STUDI E DOCUMENTI
DEGLI
ANNALI DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE
59/60*

PIANI DI STUDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE E PROGRAMMI DEI TRIENNI

Le proposte della Commissione Brocca

Tomo I

LE MONNIER

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

17321-0 - STABILIMENTI TIPOLITOGRAFICI «E. ARIANI» E «L'ARTE DELLA STAMPA» DELLA S.P.A. ARMANDO PAOLETTI - FIRENZE

INDICE

Presentazione del Ministro della P.I., on. Riccardo Misasi.....Pag. IX
Introduzione del Presidente della Commissione,
on. Beniamino Brocca Sottosegretario della P.I. XV

TOMO I

Guida alla lettura del testo .....pag. 1

Parte prima: IL QUADRO GENERALE

Premessa 5

I. IL PROGETTO

1.1. L'impianto complessivo 9
1.2. Le finalità generali 31
1.3. Il quadro metodologico unitario: programmazione, verifica, valutazione, orientamento 33
1.4. L'area di progetto 44

II. PIANI DI STUDIO E QUADRI ORARI

2.1. Indirizzo Classico 53
2.2. Indirizzo Linguistico 56
2.3. Indirizzo Socio-psico-pedagogico 59
2.4. Indirizzo Scientifico 62
2.5. Indirizzo Scientifico-tecnologico 64
2.6. Indirizzo Chimico 67
2.7. Indirizzo Elettrotecnica e automazione 71
2.8. Indirizzo Elettronica e telecomunicazioni 74
2.9. Indirizzo Informatico e telematico 76
2.10. Indirizzo Meccanico 79
2.11. Indirizzo Tessile 82
2.12. Indirizzo Costruzioni 86
2.13. Indirizzo Territorio 89

2.14. Indirizzo Agroindustriale 92
2.15. Indirizzo Biologico 94
2.16. Indirizzo Economico-aziendale 99
2.17. Indirizzo Linguistico aziendale 102

III. LA FORMAZIONE POST-SECONDARIA NON UNIVERSITARIA

3.1. Ragioni e funzioni 107
3.2. Rapporto con la formazione secondaria 109
3.3. Possibili caratteristiche di un sistema post-secondario 111

Parte seconda: I PROGRAMMI DEI TRIENNI

IV. FINALITÀ SPECIFICHE, OBIETTIVI E CONTENUTI, INDICAZIONI DIDATTICHE DELLE DISCIPLINE INSEGNATE NEI TRIENNI

4.1. Premessa 117

4.2. Finalità specifiche, obiettivi e contenuti, indicazioni didattiche delle discipline presenti in tutti gli indirizzi, con l'indicazione delle rispettive «curvature» 120

4.2.1. Italiano 120
4.2.2. Storia 133
4.2.3. Educazione Fisica 146
4.2.4. Lingua straniera 151
4.2.5. Filosofia 212
4.2.6. Matematica 235
4.2.7. Chimica 294
4.2.8. Fisica 360

4.3. Finalità specifiche, obiettivi e contenuti, indicazioni didattiche delle altre discipline, presenti in uno o più indirizzi, raggruppate per indirizzo 432

4.3.1. Indirizzo Classico 432
4.3.1.1. Latino 432
4.3.1.2. Greco 441
4.3.1.3. Storia dell'arte 449
4.3.1.4. Diritto 458
4.3.1.5. Economia 465
4.3.1.6. Biologia 469

4.3.2. Indirizzo Linguistico 474
4.3.2.1. Lingua straniera 2 474
4.3.2.2. Lingua straniera 3 475
4.3.2.3 .Latino 475
4.3.2.4. Storia dell'arte 484
4.3.2.5. Biologia 493

TOMO II

4.3.3. Indirizzo Socio-psico-pedagogico 499
4.3.3.1. Latino 499
4.3.3.2. Storia dell'arte o Storia della Musica 508
4.3.3.3. Diritto e legislazione sociale 524
4.3.3.4. Psicologia 529
4.3.3.5. Pedagogia 540
4.3.3.6. Sociologia 551
4.3.3.7. Biologia 555
4.3.3.8. Metodologia della ricerca socio-psico-pedagogica 561

4.3.4. Indirizzo Scientifico 563
4.3.4.1. Latino 563
4.3.4.2. Storia dell'arte 572
4.3.4.3. Scienze della Terra 582
4.3.4.4. Biologia 587

4.3.5. Indirizzo Scientifico-tecnologico 597
4.3.5.1. Informatica e sistemi automatici 597
4.3.5.2. Scienze della Terra 605
4.3.5.4. Biologia e laboratorio 612
4.3.5.4. Disegno 623

4.3.6. Indirizzo Chimico 629
4.3.6.1. Chimica Generale 629
4.3.6.2. Chimica-Fisica 640
4.3.6.3. Analisi Chimica 648
4.3.6.4. Chimica Organica ed Elementi di biorganica 653
4.3.6.5. Processi Chimici Industriali 659
4.3.6.6. Economia ed Organizzazione Industriale 668

4.3.7. Indirizzo Elettrotecnica e automazione 673
4.3.7.1. Elettrotecnica, Impianti e Misure 673

4.3.7.2. Elettronica e Automazione 685
4.3.7.3. Meccanica per l'Automazione 694
4.3.7.4. Economia ed Organizzazione Aziendale 698

4.3.8. Indirizzo Elettronica e telecomunicazioni 703
4.3.8.1. Elettronica e Progettazione 703
4.3.8.2. Telecomunicazioni e Progettazione 709
4.3.8.3. Elettrotecnica 714
4.3.8.4. Sistemi Automatici 718
4.3.8.5. Economia ed Organizzazione Aziendale 727

4.3.9. Indirizzo Informatico e telematico 732
4.3.9.1. Informatica 732
4.3.9.2. Elettronica 743
4.3.9.3. Sistemi di Elaborazione e Trasmissione 749
4.3.9.4. Economia ed Organizzazione Aziendale 762

4.3.10. Indirizzo Meccanico 768
4.3.10.1. Tecnologia Meccanica e Progettazione 768
4.3.10.2. Meccanica e Macchine 792
4.3.10.3. Automazione 799
4.3.10.4. Economia ed Organizzazione Aziendale 805

4.3.11. Indirizzo Tessile 810
4.3.11.1. Chimica Tessile 810
4.3.11.2. Moda, Disegno e Progettazione Tessile 814
4.3.11.3. Tecnologia Tessile 824
4.3.11.4. Automazione 839
4.3.11.5. Economia ed Organizzazione Aziendale 843

4.3.12. Indirizzo Costruzioni 849
4.3.12.1. Diritto 849
4.3.12.2. Costruzioni e Progettazione Edilizia 854
4.3.12.3. Rilievo Architettonico 858
4.3.12.4. Topografia Generale 863
4.3.12.5. Contabilità, Economia, Estimo 868

4.3.13. Indirizzo Territorio 871
4.3.13.1. Diritto 871
4.3.13.2. Scienze della Terra 876
4.3.13.3. Strutture Urbane eTerritoriali - Costruzioni 881
4.3.13.4. Geografia Urbana e Regionale 886

4.3.13.5. Economia e Estimo Territoriale 894
4.3.13.6. Topografia Generale 897

4.3.14. Indirizzo Agroindustriale 900
4.3.14.1. Biologia e Fitopatologia 900
4.3.14.2. Tecnica delle Produzione Vegetale 908
4.3.14.3. Tecnica della Produzione Animale 910
4.3.14.4. Economia, Estimo, Gestione Aziendale 912
4.3.14.5. Industria Agroalimentare 915
4.3.14.6. Elementi di Topografia e Costruzioni 917

4.3.15. Indirizzo Biologico 919
4.3.15.1. Biologia Generale 919
4.3.15.2. Ecologia 926
4.3.15.3. Microbiologia 929
4.3.15.4. Morfologia e Fisiologia 938
4.3.15.5. Biochimica e Biologia Molecolare 943
4.3.15.6. Chimica generale 952
4.3.15.7. Chimica Organica e Analitica 968
4.3.15.8. Chimica Strumentale 974
4.3.15.9. Economia ed Organizzazione Aziendale 980

4.3.16. Indirizzo Economico-aziendale 986
4.3.16.1. Diritto 986
4.3.16.2. Economia 992
4.3.16.3. Geografia 1001
4.3.16.4. Economia Aziendale 1011
4.3.16.5. Laboratori di Informatica e Gestione Aziendale . 1026

4.3.17. Indirizzo Linguistico aziendale 1026
4.3.17.1. Lingua Straniera 2 1026
4.3.17.2. Diritto ed Economia 1026
4.3.17.3. Geografia 1040
4.3.17.4. Economia Aziendale 1051

APPENDICE
Finalità specifiche, obiettivi e contenuti, indicazioni
didattiche di «Storia della musica» 1060

Membri della Commissione e Gruppi di lavoro 1073

INDICE

Guida alla lettura del testo ..... Pag. V

TOMO I 1

TOMO II 31

Rettifiche all'elenco dei membri della Commissione e dei gruppi di lavoro 48

PRESENTAZIONE DEL MINISTRO DELLA P.I.

Quando questo documento sarà reso di pubblica ragione sarà stato concluso, nella VII Commissione del Senato, l'evento politico dell'approvazione, solo in sede referente, della proposta di legge di riforma della scuola secondaria superiore, con la quale si sarebbero dovute dare le disposizioni necessarie per consentire la introduzione negli ordinamenti dell'intero progetto elaborato dalla Commissione Ministeriale incaricata, a partire dal febbraio 1988, di proporre nuovi piani di studio e nuovi programmi di insegnamento per i bienni e per i trienni.

Questa situazione, tuttavia, non può produrre la vanificazione di un progetto di ampio respiro culturale ed educativo alla cui elaborazione hanno concorso, in alto numero, esperti di riconosciuta competenza nei vari ambiti culturali e sociali.

Al contrario si può ragionevolmente affermare che, proprio grazie alla serietà e al rigore del lavoro compiuto, la riforma della scuola secondaria superiore si è notevolmente avvicinata perché ne sono stati individuati concretamente gli ordinamenti, le strutture curricolari, i contenuti programmatici e le condizioni necessarie per la messa a regime dell'intero progetto.

Non si è più solo in presenza di intuizioni, coraggiose e innovative, formulate, senza averne potuto verificare la ricaduta sulla scuola e sulla società, bensì di un progetto concreto che, proprio per la sua compiutezza, non potrà

non condizionare le future scelte legislative le quali dovranno necessariamente confrontarsi con questa ipotesi elaborata in ogni sua parte ed accuratamente giustificata per finalità, obiettivi, contenuti disciplinari, indicazioni didattiche, prospettive di sbocchi occupazionali e utilizzazione dei docenti.

In certo modo la documentazione prodotta in quattro anni di appassionata ricerca, che si riferisce ora ai piani di studio e ai programmi dei trienni degli indirizzi umanistici, scientifici, tecnologici, economici, risponde anche alla esigenza di impostare su solide basi culturali ogni intervento normativo: si può, perciò, affermare che, anche sul piano metodologico, quanto si è fatto, per dare corpo e veste alla riforma degli ordinamenti scolastici, costituisce un modello di notevole rilievo.

Il testo della riforma è stato approvato in sede referente dalla Commissione Istruzione del Senato e rappresenta un documento politico e parlamentare che non può che costituire un preciso punto di riferimento per il legislatore futuro.

Per quanto, poi, si riferisce al merito delle soluzioni proposte, si può serenamente affermare che esse individuano risposte, coraggiose e praticabili, alle molteplici richieste oggi rivolte alla scuola secondaria superiore.

Tali sono ad esempio:

– la più sicura configurazione culturale dei programmi nell'intento di presentare ai giovani le acquisizioni via via conquistate lungo il tempo nonché di potenziare la capacità di ciascuno nell'elaborare nuove sintesi e nel partecipare attivamente a far progredire la ricerca nei vari ambiti disciplinari;

– la proposta di un più sicuro rapporto tra fondazione teoretica e scientifica e traduzioni operative in ogni momento dell'attività didattica;

– il rifiuto della retorica verbalistica attraverso il riferimento diretto ad autori, opere, documenti, sì da favorire la

maturazione di giudizi personali ed il più possibile obiettivi;

– il superamento di impostazioni quasi esclusivamente addestrative che non aiutano ad affrontare e risolvere, con la necessaria disponibilità, i problemi nuovi che via via si presentano e sempre più si presenteranno in ogni campo;

– l'inserimento in una dimensione più ampia di quella nazionale, da rendere possibile grazie al possesso di nuovi strumenti comunicativi (lingua moderna) e alla conoscenza delle varie realtà nazionali e sovranazionali;

– la formazione di una più fondata coscienza valoriale, etico-civico-politica anche attraverso l'avvio della riflessione sulle tematiche giuridiche ed economiche e lo studio della filosofia;

– l'adozione di nuovi criteri di progettazione dei percorsi formativi oggi esistenti che consentono di effettuare una loro riduzione e l'attivazione di alcuni indirizzi triennali nuovi rispetto a quelli tradizionali (si vedano, ad esempio, gli indirizzi scientifico-tecnologico, biologico, linguistico, socio-psico-pedagogico, del territorio, linguistico aziendale): ciò ha portato a un sistema in grado di soddisfare in misura adeguata l'insieme della domanda formativa.

Sul piano ordinamentale sono state identificate soluzioni rispondenti a criteri che riaffermano sia la centralità della scuola, sia il suo inscindibile rapporto con il più vasto mondo sociale.

La scuola che si va a costruire non si pone come una struttura monocratica, autosufficiente e chiusa in sé stessa, ma, al contrario, come una istituzione che accresce la sua vitalità proprio nei processi di interazione e di integrazione che essa intrattiene con tutta la realtà.

Vengono, quindi, prefigurati in certo modo, per la scuola e per le singole istituzioni scolastiche, sia un regime di autonomia indispensabile per la piena realizzazione del progetto, il quale consente di per sé una intelligente

flessibilità di percorsi, sia la collocazione entro un sistema di integrazione orizzontale e verticale con il mondo della ricerca e con le realtà sociali e produttive.

Con il loro concorso si dovranno assicurare quei livelli di ulteriore specializzazione professionale per conseguire i quali la scuola secondaria superiore, proprio perché più forte sul piano culturale e più sicura sul piano della preparazione professionale, porrà le necessarie e inderogabili premesse senza, peraltro, procrastinare l'accesso al mondo operativo.

Il progetto elaborato della Commissione Ministeriale, dal suo Comitato di coordinamento e dai gruppi disciplinari, anche sulla base del lungo e approfondito dibattito sulla riforma, dovrà essere attentamente studiato e verificato da ogni istituzione scolastica.

A tal fine ciascuna sarà messa in grado di conoscerlo, di sperimentarlo e di utilizzarlo ampiamente. Peraltro, il progetto è il frutto del dibattito che si è sviluppato ad ogni livello nel nostro paese, e delle molte ricerche sperimentali realizzate per iniziativa delle singole scuole e dello stesso Ministero P.I.

Nella mia responsabilità di Ministro della P.I. avverto l'esigenza di esprimere, anche a nome del Governo, un ringraziamento vivissimo e doveroso a quanti, membri della Commissione, dei gruppi disciplinari e della Segreteria, si sono impegnati generosamente in un lavoro faticoso spesso incompreso ed anche oggetto di polemiche ingenerose. Un particolare apprezzamento rivolgo al Presidente della Commissione On. Sottosegretario Beniamino Brocca che ha voluto e sostenuto coraggiosamente questo lavoro, ai componenti del Comitato di coordinamento (i Proff. Giuseppe Bertagna, Luisa La Malfa, Donato Moro, Orazio Niceforo, Luciana Pecchioli, Ethel Porzio Serravalle, Laura Serpico Persico, Cesarina Checcacci), che hanno individuato le linee portanti del progetto e dato ordine e volto a tutti i suoi tasselli, al Dott. Angelo Iacomini, segretario della Commissione e ai suoi collaboratori (Sig.ri Fortunato Bazzi, Roberto Iannotta e Catia Brenda) che hanno offerto

alla Commissione stessa, al Comitato di Coordinamento e ai gruppi disciplinari un valido sostegno tecnico-amministrativo.

Un particolare ringraziamento infine esprimo ai Professori Donato Moro, Gian Carlo Zuccon e Cesarina Checcacci che dal 1988 si sono succeduti nel compito non facile di sovraintendere al positivo svolgimento dei lavori.

On. RICCARDO MISASI

INTRODUZIONE DEL PRESIDENTE DELLA COMMISSIONE

A meno di un anno di distanza dalla pubblicazione dei Piani di studio della scuola secondaria superiore e dei programmi dei primi due anni, la Commissione incaricata di redigere i programmi dei trienni è in grado di presentare i risultati di questa nuova fase dei suoi lavori.

I criteri generali sono ovviamente gli stessi adottati per la elaborazione relativa ai primi due anni, dal momento che il progetto riguarda l'intera scuola secondaria superiore. I due cicli hanno tuttavia una connotazione in qualche misura diversa, per il fatto che il primo è prevalentemente finalizzato a far acquisire o a consolidare linguaggi, strumenti, metodi ed il secondo a costituire ed elaborare una cultura, con tutto ciò che questo processo comporta sul piano dell'ampliamento e approfondimento delle conoscenze, dello sviluppo dello spirito critico, della sempre maggiore consapevolezza di orientamenti, propensioni, interessi che lo studio consente di soddisfare e trasformare in scelte di vita e professionali.

Il disegno generale in cui i programmi si collocano è già stato presentato nel volume n. 56 degli «Studi e Documenti degli Annali della Pubblica Istruzione», in particolare alle pagine 5/20 di esso (cap. I – Il Progetto), qui riproposte alle sezioni 1.1. e 1.2. del primo capitolo del presente volume con modifiche minime e con le integrazioni ritenute necessarie in conseguenza dell'elaborazione dei

programmi dei trienni e della riflessione sulle peculiarità di questi. Il progetto resta immutato. In ambedue i testi, infatti, si rileva «in quale modo specifico la scuola secondaria superiore risponde ai bisogni di formazione dell'uomo e del cittadino» e sono precisati i criteri progettuali del rinnovamento della secondaria superiore: l'integralità e l'unitarietà dei piani di studio, la differenziazione e l'identità specifica dei percorsi, il grado di terminalità, la continuità e l'orientamento.

Il lavoro di stesura

Analogamente a quanto era stato fatto per il biennio, la stesura dei programmi è stata affidata a gruppi di studio composti da esperti e da docenti. Molti di essi avevano già collaborato alla definizione dei programmi dei primi due anni, altri sono stati chiamati a dare il loro contributo in modo da coprire l'intero arco delle competenze necessarie a definire l'orizzonte culturale dei trienni. Nel corso dell'attività di ricognizione, formulazione e organizzazione degli obiettivi e dei contenuti, si è costantemente sviluppata una puntuale verifica delle scelte di assetto complessivo a suo tempo effettuate in sede di progettazione dei percorsi.

In particolare sono stati sottoposti ad attenta considerazione i piani di studio, gli orari delle singole discipline, i profili culturali degli indirizzi, gli elementi caratterizzanti, la valenza professionale, la esaustività della gamma degli indirizzi previsti.

Tale verifica, resa più concreta dalla contestuale definizione degli obiettivi, dei contenuti, dei raccordi fra discipline, ha suggerito, in taluni casi, un miglior dosaggio fra le ore attribuite a ciascun insegnamento, ovvero la sostituzione o l'introduzione di nuove discipline, con il risultato di definire meglio l'identità di alcuni indirizzi e di evidenziare l'opportunità di proporne due nuovi in precedenza non contemplati.

Preme tuttavia qui precisare che si tratta, appunto, di semplici integrazioni, aggiustamenti, più limpide e trasparenti definizioni, e non certo di alterazioni dello spirito del progetto, che è stato invece pienamente confermato anche nel corso dei nuovi lavori.

Le novità scaturiscono da una ricerca di massima coerenza con i criteri su cui si fonda il progetto, ed in particolare su uno sforzo di riequilibrio delle diverse componenti culturali e professionali, comuni a tutti i piani di studio o proprie di uno o più piani di studio, al fine di garantire a tutti i percorsi quella equivalenza formativa che costituisce l'aspetto più qualificante di una unitarietà compatibile con la esigenza di differenziazione delle offerte.

Va altresì segnalato che nel corso di questa fase dei lavori si sono intensificati gli incontri con il mondo del lavoro e delle professioni, da cui sono venuti importanti riconoscimenti della validità delle impostazioni di fondo, nonché suggerimenti utili a cogliere aspetti della cultura contemporanea necessari, per tutte le formazioni, vale a dire il sapere economico e le strategie di impresa.

Il confronto con il mondo del lavoro, della ricerca e delle professioni ha suggerito altresì l'opportunità di colmare due lacune dell'offerta formativa proponendo, in aggiunta agli indirizzi già individuati, quello biologico e quello della comunicazione aziendale, che corrispondono l'uno a un approfondimento delle possibili utilizzazioni a fini professionali degli studi biologici, anche al termine della secondaria superiore, l'altro ad una curvatura nello studio delle lingue straniere la cui natura sia più idonea a rispondere alle esigenze del mondo del lavoro di quanto non lo sia quella prettamente filologico-letteraria.

Ulteriori impegni della Commissione

Le proposte dei piani di studio e dei programmi relativi alla maggior parte dei quinquenni della scuola secondaria superiore sono ora complete. Il lavoro non può tuttavia

ritenersi concluso in quanto occorre elaborare coerenti in - dicazioni sia per l'universo della istruzione professionale, al momento attuale raccordata al progetto solo per quanto concerne i bienni iniziali, sia, ancor più, per l'istruzione artistica, ovviamente per le parti che coincidono con la fas - cia d'età di competenza della scuola secondaria superiore.

Resta dunque l'impegno di costituire i gruppi di esperti a cui affidare, di concerto con chi ha fin dall'inizio parte - cipato alla elaborazione del progetto, la stesura di piani di studio e programmi che traccino un rinnovato quadro della istruzione artistica e professionale. Quando anche queste parti saranno state predisposte sarà possibile pro - cedere alla redazione definitiva dell'intero progetto e dei suoi contenuti.

Le condizioni di attuazione

Chi ha dato il proprio contributo a questo lavoro, sia pur con diversi ruoli e responsabilità, si rende conto che al di là dell'impegno culturale e progettuale, e della stessa buona volontà politica, è necessario dare certezze, legisla - tive e finanziarie, a chi sarà impegnato a dare attuazione al nuovo assetto, in primo luogo i giovani e la scuola.

L'impegno imprescindibile è dunque quello della legge di riforma degli ordinamenti della scuola secondaria supe - riore, che, proprio in quanto profondamente diversi da quelli attuali, richiedono inequivocabili definizioni legisla - tive in ordine alle finalità degli studi, ai percorsi, alle valenze culturali e professionali, alla validità dei titoli, ai passaggi tra un indirizzo e l'altro. Si richiederà inoltre una riconsiderazione coerente della distribuzione di compiti amministrativi fra le Direzioni Generali del Ministero, nonché della organizzazione della vita delle singole scuole, con tutte le necessarie implicazioni di organici del person - ale, di ristrutturazione delle cattedre, di revisione delle classi di concorso, di aggiornamento e riqualificazione dei docenti già in servizio, di più stretti raccordi con l'univer -

sità per tutto quanto concerne la formazione iniziale degli insegnanti, sia nei corsi di laurea esistenti, sia nelle scuole di specializzazione in via di progettazione.

Fra le esigenze già emerse dalla sperimentazione avviata in alcuni bienni, e comunque da tempo avvertite dal mondo della scuola, ma anche dalla società tutta, assume priorità massima la istituzione di un sistema di valutazione della efficacia della innovazione e di monitoraggio delle scuole via via coinvolte. La Conferenza Nazionale della scuola del gennaio '90 e ripetuti pronunziamenti del C.N.P.I. hanno espresso con forza questa urgente necessità a cui si sono raccordati gli estensori del progetto come risulta dalla innovazione di programmi articolati per obiettivi, il cui raggiungimento può essere verificato su scala nazionale, valutato comparativamente, analizzato nei suoi andamenti, regolari ed irregolari, con il fine primario di programmare interventi di supporto soprattutto là dove è più necessario e dove la sola uguaglianza delle opportunità può non essere sufficiente a garantire l'effettiva equità ed efficacia degli interventi formativi.

Vi è d'altronde la diffusa consapevolezza, anche nelle forze politiche, economiche, sociali e nel mondo della cultura, che la scuola non potrà dare piena attuazione ad un progetto che rappresenta una importante svolta nella cultura e nei comportamenti dell'intera società, se dovrà contare sulle sue sole forze e se apparirà agli occhi di coloro che la frequentano portatrice di idee, metodi, modelli di comportamento, valori, di fatto non condivisi, o condivisi solo in termini retorici dalla realtà esterna. Ed ancor più se non sarà in grado di documentare con oggettività i risultati ottenuti.

Anche questa volontà della scuola di dialogare con il mondo esterno, ricercandone la collaborazione e il giudizio, trova una propria significativa giustificazione nella approfondita riflessione generale e specifica, che si è sviluppata nella Commissione, nei gruppi di studio, nel mondo della scuola: una riflessione e una elaborazione che per la loro ampiezza, organicità e ricchezza di con-

tributi non hanno precedenti nella storia della Repubblica, dalla sua istituzione ai nostri giorni.

È in proposito motivo di soddisfazione sottolineare che vi sono significative convergenze tra quanto la Commissione ed i gruppi hanno elaborato e quanto è ormai patrimonio comune delle forze politiche: e cioè la convinzione affermata in tutti i testi di riforma sia pur solo parzialmente approvati dal Parlamento che la nuova finalità di tutta la scuola secondaria superiore è quella di «promuovere lo sviluppo della personalità degli studenti attraverso una formazione culturale ed una preparazione professionale di base che consentano l'accesso all'istruzione superiore, universitaria e post-secondaria, e al mondo del lavoro». Finalità che peraltro comporta anche l'impegno di sviluppare in tutti i giovani autonome capacità di apprendere, di scegliere e sperimentare; ed ancor più di favorire – su basi di più elevate conoscenze e di una più alta razionalità e sensibilità – la consapevole partecipazione alla vita democratica.

On. BENIAMINO BROCCA

Presidente della Commissione per tutta la durata dei lavori è stato il sottosegretario BENIAMINO BROCCA.

All'elaborazione dei materiali qui pubblicati hanno collaborato i membri della Commissione, i membri del Comitato di Coordinamento, i membri dei gruppi di lavoro per i piani di studio dei trienni e per la formazione Post-secondaria, i membri dei gruppi di lavoro per i programmi delle discipline dei trienni.

L'elenco di tutti coloro che hanno partecipato ai lavori è riportato nell'Appendice.

Si ringrazia il prof. Franco Rigola, preside I.T.I. «Quintino Sella» di Biella che ha curato la compilazione del testo, la revisione, l'organizzazione e la redazione di questo fascicolo.

GUIDA ALLA LETTURA DEL TESTO

Il testo comprende *due parti*.

La *prima parte* definisce il quadro generale del progetto e si sviluppa in tre capitoli. La struttura formale di questa parte del testo è analoga a quella che già caratterizzava il volume pubblicato nel 1991 (vol. 56 di «Studie Documenti degli Annali della Pubblica Istruzione»).

Nel *primo capitolo* vengono presentate, con ampi rinvii a quanto già esposto nel volume citato, le linee generali del progetto: per illustrarle in modo più completo, si è ritenuto tuttavia preferibile collocare in questo capitolo, oltre alla descrizione dell'*impianto complessivo* dei piani di studio, anche le *finalità generali* ed il quadro *metodologico unitario* che caratterizzano il nuovo assetto complessivo dei curricoli e dei programmi, Il primo capitolo comprende anche un paragrafo sull'area di progetto, collocato in questa parte del testo per la chiara valenza sistemica e interdisciplinare che tale area possiede.

Il *secondo capitolo* contiene i piani di studio e i quadri orari dei 17 indirizzi individuati e proposti dalla Commissione (due in più rispetto a quelli già in progetto), nonché le note illustrative di ciascuno di essi.

Il *terzo capitolo* riprende il corrispondente capitolo del volume citato innanzi, ed espone le linee generali di un sistema formativo post-secondario non universitario.

La *seconda parte* del testo contiene i *programmi* dei 17

trienni proposti dalla Commissione. Essi vengono qui presentati con criteri diversi da quelli scelti in occasione della pubblicazione dei programmi dei primi due anni, programmi peraltro assai meno complessi e numerosi di quelli dei trienni.

In primo luogo le finalità specifiche, gli obiettivi ed i contenuti e le indicazioni didattiche delle singole discipline previste dai piani di studio sono qui presentati in forma aggregata e in un unico capitolo (il quarto capitolo).

In secondo luogo si è qui operata una distinzione, in sede di presentazione dei programmi, tra un primo gruppo di discipline che compaiono comunque, in forma e con consistenza diverse, in tutti i piani di studio (si veda il paragrafo 4.2.), ed un secondo gruppo di discipline, comprendente tutte le altre (paragrafo 4.3.). I programmi di ciascuna delle 8 discipline rientranti nel primo gruppo sono presentati una sola volta e in forma globale, vale a dire comprensiva di tutte le subordinazioni, «curvature» e caratterizzazioni che essi possono assumere in funzione delle esigenze curricolari dei diversi indirizzi. 1 programmi delle discipline rientranti nel secondo gruppo sono qui riprodotti una o più volte (se previsti in più piani di studio, e con le rispettive caratterizzazioni), e sono raggruppati indirizzo per indirizzo.

PARTE PRIMA

IL QUADRO GENERALE

PREMESSA

1. In questa prima parte viene sinteticamente richiamato l'impianto generale del progetto, pubblicato per esteso nel volume 56 degli «Studi e Documenti degli Annali della Pubblica Istruzione», con l'aggiunta di una nota sull'area di progetto.

2. Il richiamo a quel volume, e in particolare alle pp. 5-20, rende superflue sia la ricostruzione delle sollecitazioni e delle esperienze che si è cercato di condurre a convincente sintesi attraverso la elaborazione del progetto stesso, sia l'argomentazione delle scelte e delle idee guida, che si compendiano nell'impegno di disegnare una nuova scuola secondaria superiore caratterizzata dal criterio della unitarietà nei piani di studio e nelle impostazioni culturali e curricolari, pur nella varietà delle offerte formative da cui discende la specifica identità dei singoli indirizzi.

3. Come è analiticamente illustrato nel volume già citato, il progetto si fonda sull'ipotesi che «l'inserimento nei piani di studio di tutte le componenti culturali ritenute oggi essenziali per la formazione degli adolescenti sia una scelta obbligata» e che la più solida ed ampia formazione di base, «generale e teorica» che ne deriva, costituisca anche il miglior presupposto per una preparazione professionale polivalente e flessibile, su cui innestare, successivamente alla scuola secondaria superiore e per l'intero arco della vita attiva, processi di riqualificazione, specializzazione, arricchimento e crescita della competenza professionale inizialmente acquisita.

4. Va in proposito sottolineato, che nel corso dei lavori è stato possibile constatare che grazie alla impostazione curricolare e metodologica dei bienni ed al rafforzamento

dei fondamenti culturali e scientifici di tutte le discipline dei trienni, comuni e di indirizzo, è possibile porsi l'obiettivo di conseguire, al termine del quinquennio, livelli di preparazione, anche professionali, adeguati, per qualità e spendibilità, alle esigenze della società contemporanea.

5. Il nuovo tipo di professionalità attribuito alla responsabilità della scuola secondaria superiore postula, d'altronde, in vista di una migliore transizione dalla scuola al mondo del lavoro e delle professioni, l'attivazione di un sistema di formazione post-secondaria universitaria e non, che consenta di raccordare la professionalità generale di settore acquisita nella scuola ad esigenze di specializzazione, nelle situazioni in cui ciò si riveli necessario.

6. Sempre nello stesso capitolo primo vengono presentate le finalità generali, che - in aggiunta a quelle del biennio - concorrono a definire il quadro educativo e culturale dei trienni. Esse riguardano tutte le discipline nel loro insieme, e con esse tutto ciò che rientra nella esperienza scolastica degli alunni. In questo senso le finalità possono essere intese sia come compiti affidati alla scuola e a tutti i soggetti che in essa operano, sia come risultati complessivi che gli alunni dovrebbero conseguire grazie ad una partecipazione consapevole alla vita scolastica, di cui gli apprendimenti rappresentano un aspetto sicuramente assai importante, ma non l'unico.

7. La rilevanza delle finalità generali all'interno del progetto, comporta una specifica attenzione agli aspetti organizzativi della vita scolastica e didattica, alla costante riflessione sugli effetti degli interventi formativi. In questo senso è strettamente funzionale alla realizzazione del progetto, ed alla sua stessa comprensione, l'approfondimento di un ragionamento generale sulla programmazione, sulla verifica, sulla valutazione, sull'orientamento, che al di là delle peculiarità ed esigenze delle singole discipline costituisca patrimonio comune a tutti i docenti, ed il terreno

non compartimentato su cui essi sono chiamati a muoversi.

8. Nel secondo capitolo sono riportati i piani di studio e le ipotesi dei quadri orari degli indirizzi, così come sono stati stabiliti al termine della elaborazione dei contenuti culturali e degli obiettivi dei trienni.

9. Ciascun indirizzo è accompagnato da una nota che ha lo scopo di sottolineare le componenti che concorrono a definirne l'identità, attraverso il convergente apporto delle discipline presenti ìn tutti i piani di studio e di quelle caratterizzanti. La lettura di questa nota potrà essere utile sia ai docenti, sia agli studenti, per il fatto di rappresentare, in forma sintetica, l'insieme delle sollecitazioni e delle esperienze di studio attraverso le quali si verrà costruendo l'identità culturale di ciascun soggetto in formazione, nonché il ruolo di ciascuna disciplina nel progetto generale.

10. Nelle note ai piani di studio sono altresì indicate le competenze professionali che si possono conseguire al termine della scuola secondaria superiore, anche al fine di agevolare la ridefinizione delle terminalità in sede legislativa, nonché le affinità con i titoli attuali per la fase sperimentale che potrebbe attivarsi nei tempi brevi.

1

IL PROGETTO

1.1. L'IMPIANTO COMPLESSIVO

Questo capitolo riprende e in buona parte riproduce il testo intitolato «Il progetto» che si legge alle pp. 5/20 del vol. 56 di Studi e Documenti degli Annali della Pubblica Istruzione», integrandolo allo scopo di comunicare le modifiche apportate all'impianto complessivo dei nuovi curricula della scuola secondaria superiore.

1.1.1. *Funzione educativa e culturale superiore*

1.1.1.1. Il fine generale delle scuole di ogni grado e ordine è la formazione dell'uomo e del cittadino. Anche la scuola secondaria superiore, quindi, ha il compito di rispondere ai bisogni educativi individuali e alle nuove esigenze di formazione poste dallo sviluppo culturale, sociale ed economico. Deve però rispondere in modo specifico e proporzionato alla fascia di età cui si rivolge, cioè all'adolescenza e alla prima giovinezza.

1.1.1.2. In una situazione socio-ambientale caratterizzata da forte complessità e da un accentuato pluralismo di modelli e di valori, l'adolescente e il giovane manifestano

il bisogno di esperienze culturali, relazionali e sociali significative per la propria crescita, di un orientamento che valorizzi e chiarifichi specifiche inclinazioni ed attitudini, di un'identità personale in grado di interagire criticamente con l'ambiente, di un aiuto per elaborare le proprie scelte valoriali e per proiettarle sul futuro, di una guida per appropriarsi di criteri di analisi e di strumenti di giudizio critico.

1.1.1.3. La scuola secondaria superiore risponde alle attese della fascia d'età innanzi indicata per quanto riguarda lo sviluppo dei processi cognitivi, le relazioni con gli altri e l'impegno preparatorio alla vita sociale e produttiva con una più qualificata funzione educativa e culturale. Essa postula un innalzamento quantitativo e qualitativo del livello di formazione generale, sia come apertura a molteplici istanze culturali, sia come migliore organizzazione delle conoscenze acquisite,

1.1.1.4. Assegnare alla scuola secondaria superiore una funzione educativa e culturale più qualificata significa, in primo luogo, dare a tutti i piani di studio uno spessore tale da comprendervi l'insieme dei sistemi concettuali e simbolici con i quali l'uomo cerca di interpretare se stesso e la realtà, dei sistemi espressivi attraverso i quali prende forma l'esperienza vissuta e dei sistemi di azione che permettono di dominare e di organizzare l'ambiente sociale e produttivo.

1.1.1.5. In secondo luogo, la maggiore qualificazione della funzione educativa e culturale della scuola secondaria superiore sta nella esigenza che a ciascuna disciplina del piano di studi (indipendentemente da astratte o funzionali suddivisioni classificatorie del tipo: discipline comuni, discipline di indirizzo, discipline professionali ecc.) sia data una impostazione intenzionalmente culturale (cioè critica, riflessiva, consapevole). In tal modo, sul piano metodologico, si garantisce a tutti gli insegnamenti pari e alta

qualità, indipendentemente dalla appartenenza a una certa classificazione o a un determinato percorso piuttosto che ad un altro.

1.1.1.6 La pedagogia e la didattica della scuola secondaria superiore sono dunque costitutivamente pedagogia e didattica della cultura. Una cultura da acquisire ed apprezzare per il suo intrinseco e gratuito valore non meno che per la funzione che essa ha sul piano pratico.

1 .1 .2. *Integralità e unitarietà dei piani di studio*

1 .1 .2.1. Un piano di studi è sempre una interpretazione concreta, in un determinato momento storico, di una teoria della cultura e della scuola. In esso si definisce, infatti, ciò che una certa società giudica che un cittadino debba sapere ex scuola. A giudizio della Commissione, nell'attuale momento storico, è necessario *modificare i criteri di costruzione dei* piani di *studio della scuola secondaria superiore* definiti, per quanto riguarda il loro impianto culturale ed educativo, nei primi decenni di questo secolo. Modificarli significa eliminare i punti di debolezza (che ci sono) senza però abbandonare i punti di forza (che tuttora essi conservano).

1.1.2.2. I punti di forza del vecchio impianto sono certamente molti; ma è qui sufficiente ricordare i due principali. Nel settore dei licei - più precisamente nel loro paradigma, il liceo classico - la componente più forte è la ricchezza di potenzialità formative data da un piano di studi in cui la riflessione critica sulle idee, sulle visioni del mondo, sul senso della vita, sul contesto storico ecc., capace di stimolare la formazione delle convinzioni personali, dei riferimenti di valore e dei sistemi di significato, è favorita dalla presenza di discipline quali le letterature, la storia (comprese le « storie di») e la filosofia. Nel settore degli istituti tecnici il principale punto di forza sta negli in-

segnamenti tecnologici teorici e pratici, se e quando attraverso essi si dà spazio non solo alla conoscenza efficace (saper fare), ma anche alla conoscenza riflessa (sapere perché si deve fare così) e all'atteggiamento progettuale.

2.1.2.3. I punti di debolezza degli attuali curricula non riguardano aspetti di secondaria importanza. In primo luogo è da rilevare che proprio il punto di forza del liceo è il punto di maggiore debolezza dell'istituto tecnico e viceversa, tanto che appare ragionevole ipotizzare una qualche forma di reciproca compensazione. Ma il problema non sta solo in questo. La debolezza principale dipende dal fatto che nei piani di studio di entrambi i tipi di scuola sono assenti o sono scarsamente rappresentate componenti culturali ritenute oggi essenziali per la formazione dell'uomo e del cittadino. Al liceo mancano del tutto le componenti economiche, giuridiche e sociologiche, necessarie per comprendere la realtà presente; nel contesto dell'impianto storicistico non ha adeguato spazio la formazione scientifica, che è invece parte molto rilevante della cultura e della vita contemporanea. L'istituto tecnico risente soprattutto della prima debolezza del liceo, ma in parte anche della seconda, almeno là dove la tecnica fine a se stessa prende il sopravvento; debole, poi, è la presenza delle dimensioni letteraria e storica ed è assente quella filosofica.

1.1.2.4. Le considerazioni precedenti portano ragionevolmente a ritenere che l'inserimento nei piani di studio di tutte le componenti culturali ritenute oggi essenziali per la formazione degli adolescenti sia una scelta obbligata. Di conseguenza, *nella progettazione dei piani di studio, conviene sostituire al criterio della parzialità, utilizzato in passato, il criterio della integralità*. Il termine integralità indica che le componenti essenziali ci sono tutte e nello stesso tempo non esclude la possibilità che ciascuna di esse sia presente in proporzioni diverse.

1.1.2.5. Il *criterio della integralità è il fondamento sia*

della unitarietà della *scuola* secondaria *superiore sia della sua differenziazione,* perché permette di ridurre le diversità «di natura» senza eliminare le diversità «di funzione». Riduce le prime, perché diminuisce la distanza tra due scuole - licei e istituti tecnici - pensate all'origine con «nature» molto diverse; non elimina le seconde, perché lascia spazio a diverse combinazioni delle componenti culturali essenziali in rapporto alle diverse «funzioni» degli indirizzi.

1.1.2.6. L'unitarietà, oltre che su quanto detto al punto 1.1.1.5., si fonda anche sulle *cosiddette discipline* comuni. Nel biennio esse sono state scelte in modo da costituire il sistema disciplinare più adatto a soddisfare in misura sufficientemente completa (cioè integrale) le esigenze di formazione della personalità dell'adolescente.

1.1.3. Differenziazione e identità specifica degli indirizzi

1.1.3.1. Fatta salva l'unitarietà d'ispirazione che caratterizza la scuola secondaria superiore, le esigenze orientative e in senso lato professionalizzanti alle quali essa deve soddisfare *impongono* una *differenziazione dei percosi* che, convenzionalmente, si può introdurre mediante la scansione in indirizzi. Ciò non contrasta con le idee esposte nei paragrafi precedenti. Infatti, le caratteristiche di integralità e di unitarietà dei piani di studio e l'esigenza di una formazione generale ampia e qualitativamente migliore per tutti i giovani non implicano, owiamente, che si debbano studiare le stesse cose o che le diversità debbano ridursi a un piccolo ventaglio di opzioni. La differenziazione di cui qui si parla è una differenziazione *sostanziale,* che si traduce nella definizione di curricula distinti e ben identificati, di pari qualità culturale e formativa, quindi senza gerarchie predeterminate, La differenziazione proposta è inoltre *graduale,* nel senso che le diversità si accentuano lungo il percorso. Di conseguenza anche l'identità specifica di ciascun indirizzo si manifesta, normalmente, con gradualità,

non solo attraverso la suddivisione in sub-indirizzi (come nel caso dei tecnologici) a partire dal terzo anno, ma anche mediante la distribuzione funzionale e ben proporzionata delle discipline e degli orari di insegnamento lungo il quinquennio.

1.1.3.2. Ad evitare che la scansione in indirizzi si trasformi in settorializzazione, prowede la presenza di un congruo numero di *discipline comuni* a tutti gli indirizzi o ad alcuni di essi. La presenza di queste discipline è particolarmente incisiva nel biennio, mentre il loro peso curricolare decresce nel triennio, per garantire lo spazio indispensabile alle *discipline caratterizzanti* via via che si procede verso il compimento del ciclo degli studi secondari superiori.

1.1.3.3. L'identità specifica dei singoli indirizzi non è owiamente legata soltanto alla presenza più 0 meno consistente delle discipline caratterizzanti, cioè delle discipline di indirizzo. Essa è determinata anche dalle proporzioni (di discipline, di programmi e di orari) assegnate in ciascun piano di studi alle componenti culturali essenziali (si veda il punto *1.1.2.4.)*. Queste componenti si possono convenzionalmente raggruppare secondo la seguente tripartizione: linguistico-letterario-artistiche, storico-antropologico-sociali, matematico-scientifico-naturalistiche. Ai gruppi di componenti si possono far corrispondere gruppi di discipline. Ad esempio, al primo gruppo si possono assegnare Lingua e letteratura italiana, straniera, greca, latina, Arte, Musica; al secondo, Storia, Filosofia, Diritto, Economia, Sociologia, Geografia; al terzo, Matematica, Biologia, Chimica, Fisica, le Tecnologie, i Laboratori. La tripartizione, owiamente, è soltanto strumentale. Può servire a valutare i *rapporti quantitativi tra* i *raggruppamenti disciplina* ?. In tal modo si è in grado di fornire una prima precisazione dell'identità di ciascun indirizzo,

1.1.3.4. L'identità specifica di ciascun indirizzo non è

tuttavia una questione primariamente quantitativa. Essa si manifesta e si realizza soprattutto nel modo in cui *vengono raccordati tra loro i programmi di tutte le discipline, co*muni e di indirizzo, allo scopo di dare una coerente logica interna a ciascun curricolo. Ciò evidentemente implica che tutte le discipline, anche quelle comuni, ricevano una particolare «coloritura» in funzione del loro inserimento sistemico nel contesto delle rimanenti. La coloritura può essere leggera nei primi due anni, perché in questa fase le differenze tra gli indirizzi sono limitate, ma è necessariamente più carica nei trienni, perché in quel periodo il numero delle differenze aumenta.

1.1.4. *Terminalità e professionalità*

1.1.4.1. La voce «terminalità» richiama l'idea della conclusione, del compimento, del risultato. In effetti qui è usata per indicare il *grado di conclusività o* di compiutezza attribuito «per legge» ai diversi itinerari di studio. La questione risulta immediatamente chiara se si considera come è nato storicamente l'attuale ordinamento.

1.1.4.2. Il sistema scolastico seconda rio è nato, più di cento anni fa, in forma *dicotomica:* da un lato l'istruzione classica (scuole chiamate a dare una conveniente cultura letteraria e filosofica» per accedere agli studi universitari), dall'altro l'istruzione tecnica (scuole chiamate a dare «la conveniente cultura generale e speciale» per accedere a determinate professioni). L'istruzione classica venne dunque istituita «per legge» come percorso aperto, cioè non conclusivo (nel linguaggio utilizzato in questo testo si direbbe a terminalità molto debole). L'istituto tecnico venne invece istituito come percorso chiuso, cioè compiuto (quindi a terminalità molto forte). La spaccatura tra i due ordini di scuola fu criticata aspramente fin dall'inizio, ma rimase nell'ordinamento, anche perché era parzialmente giustificata, almeno di fatto, dall'ordine delle cose, ossia

dalla realtà sociale e dalla corrispondente stratificazione dei livelli professionali. Nel tempo questo «ordine delle cose» è cambiato. E cambiata invero anche la scuola, almeno nei fatti se non ancora nelle leggi, e la tendenza del *cambiamento è verso la riduzione della dicotomia.*

1.1.4.3. Va detto in primo luogo che la riduzione della dicotomia non *implica affatto una equiparazione del grado di terminalità degli indirizzi.* La realtà sociale e professionale non è cambiata in modo così radicale. Ma certamente è necessario scartare i valori estremi, vale a dire i gradi molto deboli e molto forti di conclusività; quelli molto deboli perché ogni itinerario formativo non può mancare di una certa valenza professionalizzante utilizzabile in una attività lavorativa già dopo il quinquennio di secondaria; quelli molto forti perché la scuola non li può più raggiungere senza rinunciare ad una solida formazione culturale generale, che, tra l'altro, fa superare all'individuo il blocco a volte traumatizzante delle specializzazioni esasperate in un mondo del lavoro in continua evoluzione, il quale richiede, appunto, disponibilità al cambiamento. Eliminate le punte estreme, rimane una gamma di valori intermedi entro i quali far variare le terminalità (i *gradi di* conclusività) dei diversi indirizzi di studio. In questo modo tutti i percorsi *restano potenzialmente aperti ed anche Parzialmente conclusi.*

1.1.4.4. L'espressione «*professionalità di base*» può riassumere bene il tipo di terminalità che la Commissione propone per la secondaria superiore. Il «di base» indica che si tratta di una formazione con caratteristiche di generalità e di ampiezza, così come è richiesto dalla moderna professionalità e dal mondo del lavoro. D'altra parte il richiamo alla professionalità indica che non si tratta di una formazione generica e indifferenziata. Ciò che, come dianzi accennato, *viene escluso dall'orizzonte della secondaria superiore,* perché quasi totalmente illusorio nel quadro attuale del mondo del lavoro e delle professioni, è *la* specializ-

zazione di livello superiore, che dovrà awenire dopo il compimento degli studi strettamente «scolastici». Non contrasta più di tanto con questa ipotesi neppure l'eventuale esistenza (o mantenimento) di istituti a ordinamento speciale, tradizionalmente con carattere più specialistico, perché è possibile, all'interno della gamma di valori di cui si è detto sopra, collocarli nella parte più alta senza che essi debordino.

1.1.4.5. La professionalità di base, descritta sopra in termini strutturali, ha un *significato preciso sul versante curricolare e didattico.* In particolare per l'istruzione tecnica, il confronto fra i piani di studio attuali e quelli proposti dalla Commissione mostra che i nuovi impianti curricolari (meno settoriali e più integrali, aperti a molteplici forme del sapere e nello stesso tempo specificamente orientati) rafforzano la formazione di base, generale e teorica. Questo tipo di formazione costituisce il fondamento della «conoscenza dei perché», dà una preparazione polivalente e flessibile e assicura maggiori capacità di specializzazione successiva.

1.1.5. Continuità e orientamento

1.1.5.1. Il tema della *continuità* interessa esplicitamente e primariamente i primi due anni della secondaria superiore. Continuità è il termine qui utilizzato per richiamare l'attenzione su alcuni aspetti importanti del passaggio dalla secondaria inferiore a quella superiore, senza con ciò negare che in questo passaggio siano anche da considerare elementi di *discontinuità.*

1.1.5.2. Il rinnovamento della secondaria inferiore ha proposto traguardi formativi che dovrebbero costituire, in linea di *principio,* i punti di partenza della secondaria superiore. Il forte numero di fallimenti e di abbandoni, che si verificano soprattutto nel primo anno della secondaria su-

periore, rivela chiaramente l'esistenza di difficoltà di vario tipo che rendono l'affermazione precedente, in molti casi, solo parzialmente confermata in linea *di fatto.* Una risposta concreta a queste difficoltà deve partire da un accertamento degli effettivi risultati conseguiti dagli studenti nella scuola media, per progettare gli opportuni e graduali interventi atti a far sì che le differenze di partenza non compromettano il conseguimento dei traguardi di arrivo. La continuità non esiste, del resto, senza una *gradualità.*

1.2.5.3. La realizzazione di una dimensione orientativa della scuola secondaria superiore è importante perché è specialmente in questa fascia di età e di scolarità che il processo orientativo, lungo e continuo, raggiunge un punto culminante. Essa. presuppone l'assunzione *dell'orientamento come una modalità educativa intrinseca alla scuola in quanto tale,* cosicché tutte le attività curricolari che vengono svolte e tutte le relazioni interpersonali che si costituiscono divengano esplicitamente orientative. Ciò naturalmente non esclude, anzi richiede, l'apporto informativo proveniente dall'esterno, perché questo serve a fondare su dati realistici il progetto educativo elaborato nella scuola.

1.1.5.4. Le *finalità generali* dell'orientamento nella secondaria superiore sono sinteticamente riconducibili alle seguenti: la maturazione della identità personale e sociale e della capacità decisionale; la chiarificazione e la pianificazione del futuro professionale alla luce di un personale progetto di vita.

1.1.5.5. La scuola realizza le proprie finalità orientative principalmente attraverso le *discipline di insegnamento.* Esse vanno utilizzate per rilevare e sviluppare le attitudini, le capacita gli stili cognitivi, le preferenze e gli interessi degli studenti. Ma la loro potenzialità orientativa sta anche nel fatto che le conoscenze, le abilità, le mappe concettuali e gli schemi procedurali appresi e sviluppati nel corso

degli studi sono, sia pure in condizioni diverse, gli stessi richiesti dal mondo del lavoro e dalla società in generale, ché, in ultima analisi, i piani di studio altro non sono se non una potente formalizzazione e pedagogizzazione della cultura della vita e del lavoro. Questa complessa mediazione affidata alle discipline non ha solo il risultato di sostenere la motivazione all'apprendimento (che è già di per sé un ottimo risultato ai fini dell'orientamento, perché determina il successo scolastico e quindi l'autostima), ma ha anche quello di portare al consolidamento o al cambiamento della scelta fatta al momento dell'iscrizione al primo anno.

1.1.5.6. Un secondo e non meno importante mezzo di cui si serve la scuola per raggiungere le finalità orientative è il *tipo di relazioni instaurate tra i soggetti che condividono* l'esperienza *educativa*. Accanto alle componenti cognitive hanno infatti rilevanza le dinamiche emotive relazionali, che devono essere basate sulla reciproca fiducia e stima. Da questo punto di vista sono da favorire tutte le forme efficaci di coinvolgimento diretto degli studenti nella programmazione, nella conduzione e nella valutazione delle attività didattiche, nonchè in un processo che favorisca anche l'autovalutazione. La capacita di auto-orientamento non nasce all'improvviso: è frutto di esercizio, di prove e anche di errori, che l'educatore deve saper guidare o correggere.

1.1.6. Biennio e triennio

1.1.6.1. Caratteristica della scuola secondaria superiore è quella di strutturarsi su un arco quinquennale, all'interno del quale sono previsti un biennio iniziale e un successivo triennio. La scansione in *biennio e triennio è suggerita dalla necessità di procedere gradualmente verso una più accentuata differenziazione,* tenendo conto dellainopportunità di costringere gli studenti a scelte precoci nel perio-

do della prima adolescenza e della necessità di rendere tali scelte sufficientemente reversibili qualora un più preciso orientamento personale, o altre circostanze, dovessero consigliarlo. Questa fondamentale esigenza deve d'altronde conciliarsi con l'esigenza non meno essenziale di assicurare una effettiva propedeuticità dei vari bienni rispetto ai trienni ai quali sono intrinsecamente orientati dentro i singoli indirizzi.

1.1.6.2. I piani di studio dei primi due anni comprendono discipline comuni a tutti gli indirizzi, discipline comuni ad alcuni indirizzi e discipline specifiche di singoli indirizzi. Qui è sufficiente considerare le innovazioni, non senza aver prima fatto notare che la tripartizione è soltanto funzionale (serve a distinguere elementi strutturali di unitarietà e di differenziazione) e non è certo gerarchica. In nessun modo infatti si può sostenere che le discipline comuni sono quelle più importanti o più formative. Di per sé, addirittura, si potrebbe ragionevolmente ritenere che non ci siano discipline più formative di altre, perché la dignità formativa non è tanto legata ai contenuti, quanto piuttosto al modo con cui i contenuti vengono proposti. Se i contenuti sono insegnati e appresi in modo critico, riflesso e consapevole, allora la dignità formativa è assicurata indipendentemente dall'essere una disciplina totalmente comune, parzialmente comune oppure di indirizzo.

1.1.6.3. Il criterio della integralità è applicato già nei primi due anni. L'insieme delle discipline ricopre in maniera abbastanza ampia i settori linguistico-letterario-artistico, storico-antropologico-sociale, matematico-scientifico-tecnologico (settori assunti convenzionalmente come rappresentativi di tutte le componenti culturali essenziali). Le proporzioni tra i ricoprimenti settoriali sono naturalmente diverse e questo corrisponde al fatto che è necessario assicurare una prima differenziazione tra gli indirizzi. La presenza di Educazione fisica e di Religione (per coloro che se ne avvalgono) completa il quadro disciplinare, che così

diventa un sistema adeguato di risposta alle esigenze formative dell'adolescente. Proprio per coprire una lacuna della formazione di base del cittadino in quanto tale è stato inserito l'insegnamento di *Diritto ed Economia,* cui è anche parzialmente assegnato il compito di un'educazione civica che, per altri aspetti non strettamente cognitivi, riguarda trasversalmente tutte le discipline e anche le dinamiche relazionali. Altre importanti novità sono il potenziamento di insegnamenti artistici (Arte e Musica) in alcuni indirizzi e del *Laboratorio di Fisica e di Chimica* in altri.

1.1.6.4. *Nei trienni* gli equilibri fra i tre settori si differenziano in modo più netto perché più manifesta diventa l'identità specifica di ciascun indirizzo. L'integralità resta comunque assicurata. Se si tiene infatti conto che una disciplina può prestarsi a soddisfare più di una esigenza, è chiaro che le componenti essenziali possono essere sufficientemente rappresentate anche se a ciascuna di esse non corrisponde una disciplina specifica. L'opportunità di non far mancare a tutti gli studenti un supporto fondamentale alla riflessione critica e alla consapevolezza dei significati ha suggerito di introdurre in tutti i piani di studio un insegnamento di *Filosofia* con le finalità che accompagnano i programmi di questa disciplina.

1.1.6.5. Quanto agli *insegnamenti scientifici* si è scelta la soluzione di distribuirli nell'arco dell'intero quinquennio secondo una successione giustificata primariamente da criteri didattici.

1.1.7. Gli *indirizzi*

1.1.7.1. Gli indirizzi di scuola secondaria previsti dal progetto della Commissione sono i seguenti: classico, linguistico, socio-psico-pedagogico, scientifico, scientifico-tecnologico, economico-aziendale, linguistico aziendale, agroindustriale, biologico, chimico, costruzioni, elettronica

e telecomunicazioni, elettrotecnica e automazione, informatico e telematico, meccanico, territorio, tessile. Rispetto a quelli identificati nel vol. 56 di Studi e Documenti degli Annali», la Commissione, anche in base alle richieste pervenute dai rappresentanti del mondo del lavoro, ha ritenuto di proporre la costituzione di nuovi indirizzi (biologico e linguistico aziendale) e/o la modifica della intitolazione di alcuni di essi (informatico e telematico).

1.1.8. Indirizzi tecnologici

Alla base delle riflessioni e delle scelte che hanno portato alla definizione dei nuovi piani di studio per gli indirizzi tecnologici si colloca l'intreccio, particolarmente accentuato in questi indirizzi, di *tre principali* condizioni *progettuali:*

- le trasformazioni nella struttura delle professioni, che richiedono una necessaria revisione degli itinerari formativi e delle professionalità di base;
- il profondo mutamento dei saperi, della loro estensione, del rapporto reciproco tra evoluzione delle conoscenze teoriche (in particolare delle scienze sperimentali) e sviluppo dei processi tecnologici;
- la necessità di potenziare gli elementi di formazione generale necessari per una migliore comprensione della realtà culturale e quindi per un più responsabile inserimento nella vita sociale e professionale.

È ovvio che in questi indirizzi il sapere *tecnologico* sia oggetto specifico e obiettivo centrale dell'esperienza formativa. Tuttavia è importante tener conto che l'attuale tipologia delle professionalità legate alle nuove tecnologie e caratterizzate da forte flessibilità, è compatibile unicamente con una base *formativa di ampio* respiro *culturale,* che solo in un secondo momento si può orientare verso specifici settori di specializzazione.

Una scelta di questo tipo ha ispirato anche le varie

esperienze positive maturate nelle sperimentazioni e, in particolare, in quelle assistite dalla Direzione Generale dell'Istruzione Tecnica del M.P.I.. Esse però hanno dovuto muoversi all'interno dei vincoli posti dall'ordinamento esistente, mentre la proposta della Commissione, collocata nell'insieme di una ridefinizione globale della natura di tutta la secondaria superiore, rappresenta una fase di elaborazione più avanzata che porta « a naturale compimento » l'esperienza della sperimentazione.

1.1.8.1. *Tipologia, professionalità di base,* specializzazione. - Gli indirizzi tecnologici proposti sono dieci. Essi risultano suddivisi in questo modo:

- cinque nel *settore industriale* indirizzo chimico, indirizzo elettronica e telecomunicazioni, indirizzo elettrotecnica e automazione, indirizzo meccanico, indirizzo tessile;
- due nel *settore costruzione e territorio:* indirizzo costruzioni e indirizzo territorio;
- uno nel *settore agrario:* indirizzo agroindustriale;
- due nel *settore della produzione industriale dei servizi:* indirizzo biologico e indirizzo informatico e telematico.

Per ciascuno di questi indirizzi è stato progettato un piano di studi mirato al conseguimento di una *professionalità di base* in un determinato settore di attività produttiva, sulla quale si possono innestare successivi percorsi di formazione specialistica. Parlare di professionalità di base in un determinato settore non significa evidentemente proporre la formazione ad una professionalità generica e indistinta. Significa, al contrario, caratterizzarla con percorsi formativi che sviluppino capacità logico-formali e linguistiche, capacità di comprendere il cambiamento e di interagire con esso, capacita di utilizzare le conoscenze per la soluzione di problemi, per comprendere la realtà e per operare su di essa, capacità di imparare a imparare, capacità di pensare per sistemi, di operare su modelli, di affrontare

situazioni complesse, prendere decisioni sulla base di molte variabili ed in condizioni di incertezza, capacità di progettare (analizzare e contestualizzare problemi, individuare risorse, definire soluzioni, awiare procedure di valutazione-controllo) in situazioni cooperative.

Tali elementi si costruiscono all'interno di ampie aree di sapere tecnologico e comprendono anche la capacita di interazione con aree confinanti; non contengono la dimensione specializzante. La professionalità di base così connotata non è solo il prodotto dei singoli saperi tecnologici ma è raggiunta dall'insieme delle attività scolastiche e delle strategie formative in esse attivate attraverso il concorso sinergico di tutti gli insegnamenti.

Il venir meno della finalità di specializzazione spinta nella istruzione tecnica è giustificabile anche con la previsione di attivare, contestualmente alla riforma della secondaria e secondo le modalità indicate nel successivo capitolo terzo, *percorsi formativi post-secondari;* di durata e consistenza variabili a seconda del tipo di *specializzazione e* di sbocco professionale specifico. Queste diverse possibilità traducono in realtà concreta un principio di continuità tra esperienza di lavoro e di studio, nel quadro di una strategia di formazione continua e in un'ottica prevalentemente qualitativa piuttosto che quantitativa, Senza tali opportunità, almeno in alcuni campi e/o livelli di professionalità, la formazione risulterebbe incompleta nei termini di conoscenze anche operative di alcuni processi e i giovani avrebbero una formazione che non consentirebbe loro di assumere ruoli che presuppongano una padronanza specialistica e sistematica di un particolare insieme di tecniche.

È opportuno comunque riaffermare che *la maturità consente di accedere al mondo del lavoro, in posizioni lavorative rchiedenti una buona preparazione di settore.*

1.1.8.2. *Caratteristiche comuni a tutti i piani di* studio. - Le caratteristiche comuni ai vari piani di studio sono sostanzialmente le seguenti:

- la presenza delle discipline di area storico-linguistico-letteraria nel triennio, incrementata nell'orario e potenziata formativamente dall'introduzione dell'insegnamento di filosofia: essa ha una duplice funzione nel contesto formativo di questo gruppo di indirizzi dell'istruzione pubblica: integra la formazione con rilevanti componenti del quadro culturale della società contemporanea e potenzia, nella dimensione formativa dello studente, alcune indispensabili inclinazioni riflessive rispetto ai contesti dati; inoltre concorre alla comprensione di aspetti di culture e civiltà diverse prevalentemente attraverso l'analisi testuale di una varietà di testi che rispettino la gamma più vasta possibile di argomenti e varietà linguistiche; conferisce spessore alla percezione del presente presentando configurazioni mentali e culturali diverse, nello spazio e nel tempo, e più comprensive rispetto a quelle quotidianamente vissute; affina le abilità linguistiche anche attraverso il confronto tra più linguaggi; ad essa infine è assegnato il compito di ricoprire parzialmente anche la dimensione espressivo-artistica;

- la collocazione nel triennio degli insegnamenti scientifici precedentemente svolti nel biennio: la formazione scientifica, in una dimensione significativa e autonoma, viene assunta anche come componente interna alla formazione della professionalità di base, può garantire, al termine del quinquennio, il raggiungimento di una maggiore flessibilità, può partecipare a fornire una base significativa per le stesse discipline tecnologiche, favorisce un approccio integrato tra scienze e tecnologie, al fine di dare ulteriori strumenti di analisi dei sistemi e dei processi che caratterizzano i vari settori;

- il rafforzamento dello studio della matematica;

- l'importanza assegnata alle tecnologie informatiche, sia come linguaggio e sapere trasversale, sia come area culturale autonoma;

- la maturazione di una tendenza già in atto di trasformazione delle « attività manuali » con carattere ripetitivo-addestrativo in « attività di laboratorio » ;

- la ristrutturazione degli insegnamenti tecnologici secondo suddivisioni e aggregazioni disciplinari nuove ed una riorganizzazione dei contenuti tale da recuperarne pienamente il valore culturale formativo, gli aspetti metodologici, la funzione dei linguaggi e la contestualizzazione storico-economica del sapere tecnologico.

1.1.8.3. *La professionalità del diplomato tecnico.* - Le caratteristiche di professionalità del diplomato tecnico che occorre sviluppare, si possono ricondurre ad alcune capacità generali quali:

- capacità di affrontare problemi anche senza il possesso di procedimenti applicativi consolidati che si sostanzia nel saper affrontare la ricerca e d'«invenzione» ed il nuovo e l'imprevisto;
- capacità di affrontare situazioni complesse;
- capacità di autonomia, di iniziativa, di autoapprendimento e autoaggiornamento;
- capacità di esplicitare il proprio potenziale personale;
- capacità di portare a termineun compito assegnato;
- capacità di lavoro in équipe;
- capacità di autovalutazione.

D'altra parte è altresì necessario *disincentivare*

- il *conformismo* come incapacità di affrontare situazioni nuove e di impostare soluzioni innovative;
- l'eccessiva *astrattezza* come incapacità di imparare da esperienze concrete;
- la *passività* come carenza del gusto di modificare costruttivamente la realtà data e del coraggio intellettuale di rischiare l'insuccesso;
- il *settorialismo* come incapacità di collegare le conoscenze relative a campi e a discipline diverse e di concepire l'interdipendenza delle variabili in gioco.

Si determina quindi la necessità di un 'iniziativa far-

mativa nuova e diversa da molte esperienze precedenti e non praticabile in uno sviluppo separato delle singole discipline.

Si ritiene necessario aprire quindi un ambito di «ricerca/progetto», all'interno del curricolo, caratterizzato da un forte accento metodologico, trasversale a tutte le discipline e da collocarsi ragionevolmente al quarto e al quinto anno.

È palese che già gli anni precedenti devono contribuire alla formazione di strumenti metodologici di base già avviati alla sperimentazione concreta in piccoli «laboratori progettuali» all'interno delle singole materie o, laddove possibile, già interdisciplinari.

Il metodo dei progetti, è del resto già adottato in alcune interessanti sperimentazioni, sia come attività «trasversale» in collaborazione tra varie discipline, come in questo progetto, sia con spazi curricolari specifici. Ad esso è dedicata la sezione 1.4. del presente capitolo.

1.1.8.4. Validità del titolo di maturità. - L'esame di maturità degli indirizzi tecnologici conserva, fino a quando resteranno valide le norme vigenti, le stesse terminalità previste negli attuali curricula al fine dell'accesso agli esami di stato per l'esercizio delle libere professioni, dopo un periodo di praticantato e/o dopo altri momenti formativi regolati per legge.

Agli effetti dell'art. 4 del DPR 419/1976, si propongono le seguenti corrispondenze:

Indirizzo Chimico	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Chimica Industriale
Indirizzo Elettrotecnica e Automazione	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Elettrotecnica
Indirizzo Elettronico e Telecomunicazioni	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Elettronica Industriale

Indirizzo Informatico e Telematico	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Informatica
Indirizzo Meccanico	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Meccanica Maturità Tecnica Industriale indirizzo Industrie Metalmeccaniche Maturità Tecnica Industriale indirizzo Meccanica di Precisione Maturità Tecnica Industriale indirizzo Termotecnica Maturità Tecnica Industriale indirizzo Costruzioni aeronautiche
Indirizzo Tessile	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Industria Tessile Maturità Tecnica Industriale indirizzo Maglieria Maturità Tecnica Industriale indirizzo Confezioni Industriali Maturità Tecnica Industriale indirizzo Disegno di Tessuti
Indirizzo Costruzioni	Maturità Tecnica per Geometra Maturità Tecnica Industriale indirizzo Edilizia
Indirizzo Territorio	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Edilizia Maturità Tecnica Industriale indirizzo Minerario Maturità Tecnica per Geometra
Indirizzo Agro Industriale	Maturità Tecnica Agraria
Indirizzo Biologico	Maturità Tecnica Industriale indirizzo Tecnologie dell'Alimentazione

1.1.9. *Gli indirizzi economici*

I profondi mutamenti politici, economici, sociali e culturali che hanno investito negli ultimi decenni tutta la società civile, hanno posto in evidenza l'urgenza di ridisegnare il progetto della scuola secondaria superiore in tutti i suoi ambienti.

In particolare nell'ambiente economico si è riconosciuto che la struttura e la diaspora degli indirizzi presenti attualmente nell'organizzazione di ordinamento, sono inadeguate a dare una risposta alle esigenze culturali e professionali della società attuale.

Per giungere a tracciare le linee degli indirizzi del settore, si è proceduto ad una analisi puntuale di quanto è emerso dal dibattito culturale che si è sviluppato sui lavori della Commissione e si sono valutate le indicazioni emerse dal confronto con il mondo del lavoro e delle professioni, anche alla luce delle prospettive europee.

Questi confronti hanno portato a modificare le decisioni precedenti identificando:

- un indirizzo economico-aziendale nel quale sono stati potenziati i contenuti giuridico-amministrativi e gli aspetti relativi all'organizzazione ed al controllo di gestione;
- un indirizzo linguistico-aziendale caratterizzato dalla presenza di due lingue straniere e quindi attento alle comunicazioni di impresa, ai rapporti dell'impresa stessa con il mercato, le istituzioni e le altre imprese in un contesto interculturale.

1.1.9.1. *Validità del titolo di maturità*. - L'esame di maturità degli indirizzi economici conserva, fino a quando resteranno valide le norme vigenti, le stesse terminalità previste negli attuali curricula.

Agli effetti dell'art. 4 del DPR 419/1976, si propongono le seguenti corrispondenze:

Indirizzo Economico Aziendale	Maturità Tecnica Commerciale indirizzo Amminstrativo
Indirizzo Linguistico Aziendale	Maturità Tecnica per Periti Aziendali e Corrispondenti in Lingue Estere

1.1.10. *I corsi ad ordinamentospeciale*

I corsi ad ordinamento speciale, dettati da particolari esperienze formative, sono parte integrante della scuola secondaria superiore.

La durata nell'ordinamento speciale è legata al permanere delle condizioni che li hanno definiti.

Per quanto concerne la posizione degli indirizzi ad ordinamento speciale nei confronti degli indirizzi d'ordinamento, si precisa che:

a) i passaggi orizzontali tra indirizzi ad ordinamento speciale ed indirizzi d'ordinamento e viceversa seguono la disciplina dei passaggi tra indirizzi d'ordinamento;

b) l'accesso all'università, agli studi superiori ed ai pubblici concorsi non subisce limitazioni di sorta in virtù del curricolo specifico.

Per agevolare i passaggi da corsi ad ordinamento speciale ad indirizzi d'ordinamento e viceversa, si adotteranno, nei limiti consentiti dagli specifici curricula, le strutture orarie ed i programmi delle discipline dell'area comune del presente progetto.

La struttura curricolare dei corsi ad ordinamento speciale dovrà rispettare la configurazione dei corsi d'ordinamento.

In tale ottica saranno previste tre grandi aree disciplinari: una linguistico-letteraria, una scientifica ed una di settore.

Il carico orario delle prime due aree rispetto alla terza

andrà gradatamente diminuendo passando dal primo all'ultimo anno di corso.

In particolare, la formazione culturale di base che si porrà tra gli obiettivi dei singoli indirizzi avrà pari dignità di quella conseguibile negli indirizzi di ordinamento, mentre nell'area scientifica si dovranno avere curvature finalizzate all'ordinamento speciale.

La professionalità conseguibile al termine del quinquennio, rispetto ai corsi di ordinamento sarà, in genere, più mirata allo specifico. Tale obiettivo può comportare carichi orari più gravosi o accentuazione dell'aspetto tecnico-pratico di alcuni insegnanti nonché l'utilizzo di eventuali moduli professionalizzanti senza superare il tetto massimo delle 40 ore settimanali.

1.2. *LE FINALITÀ GENERALI*

1.2.1. Le finalità generali di cui si parla in questo paragrafo vanno lette in stretta connessione con il corrispondente paragrafo contenuto nel vol. 56 di Studi e Documenti degli Annali P.I.» più volte citato, di cui costituisce una necessaria integrazione alla luce di quanto è stato elaborato nella stesura dei programmi delle discipline dei trienni. In effetti in quel paragrafo erano già presenti tutti i riferimenti teorici necessari e molti elementi culturali e formativi comuni all'intero quinquennio. È d'altronde logico che il contributo della scuola secondaria superiore (e non solo delle discipline oggetto di studio) allo sviluppo della personalità di ciascuno studente vada comunque visto in una prospettiva che supera le cesure interne, siano esse annuali, biennali o triennali. Processi quali il potenziamento e la estensione del possesso motivato delle conoscenze proposte dalle discipline, owero lo sviluppo delle capacità di analisi, valutazione, rielaborazione del sapere, che rappresentano finalità proprie della scuola secondaria superiore, richiedono un impegno quinquennale.

1.2.2. La definizione delle finaiità generali del triennio integra l'impegno formativo del biennio, caratterizzandolo sul versante della formazione di un soggetto colto, capace di riflettere in modo autonomo e di esercitare un maturo senso critico rispetto alle più rilevanti espressioni del pensiero umano, dall'antichità ai giorni nostri. E ciò, sia per una progressiva elaborazione di un autonomo sistema di riferimenti culturali e di valori, sia per un consapevole orientamento alle successive scelte di studio e/o di attività professionale, sia, infine, per una originale partecipazione, creativa e costruttiva, alla vita sociale.

1.2.3. La presenza, in tutti i piani di studio, di discipline ad elevata potenzialità critica e culturale definisce un quadro culturale comprensivo di tutti gli elementi fondamentali necessari per dare un senso alla esistenza individuale e per muoversi nella realtà, con tutto l'apporto che può venire dalla riflessione sull'esperienza umana, anche la più remota nel tempo e nello spazio, Allo stesso modo ciascuna delle discipline di indirizzo tende ad orientare in modo sempre più consapevole e meditato, .e con sempre più concrete esperienze di riscontro, le disposizioni proprie di ciascun soggetto.

1.2.4. La stessa scelta dei contenuti, a livello di triennio, rinforza ed esplicita le finalità culturali e professionali della scuola, in quanto utilizza al massimo le sollecitazioni provenienti da metodi ed oggetti di ricerca culturalmente significativi, senza subordinare gli argomenti da trattare all'acquisizione di competenze immediatamente spendibili in una posizione di lavoro. Un processo formativo non può infatti prescindere dall'attenzione allo sviluppo della personalità né può esaurirsi nella identificazione del soggetto in un ruolo professionale e neppure in una mansione lavorativa.

1.2.5. A livello di triennio assumono rilevanza formativa anche le finalità professionali, che devono peraltro es-

sere intese, coerentemente con l'impianto generale del progetto, sia come stati d'essere (le professionalità acquisite) sia come sistemi di disposizioni (qualità rilevanti, positive e permanenti) che lo studente verrà costruendo in se stesso attraverso lo studio e che i docenti sono impegnati a promuovere attraverso una ragionata programmazione, individuale e collegiale, degli interventi: nelle singole discipline, interdisciplinari e nell'ambito delle aree di progetto.

1.2.6. A proposito delle finalità professionali, va precisato che esse non possono in alcun modo affidarsi esclusivamente alle discipline di indirizzo o alle curvature delle discipline comuni così come le finalità culturali non sono esclusive di queste ultime. In questo senso l'intreccio tra finalità educative, culturali e professionali risulta strettissimo, in quanto ogni momento della esperienza scolastica è intenzionalmente orientato e funzionale allo sviluppo di una personalita capace di esercitare a pieno titolo i propri diritti e doveri di cittadino, di operare responsabilmente ai livelli adeguati alle competenze possedute, di autopromuovere la propria crescita umana culturale e professionale, sia con ulteriori periodi di studio, sia con una intelligente valorizzazione di ogni esperienza di vita e di lavoro, purché vissuta in modo non superficiale né passivamente subita.

1.3. IL QUADRO METODOLOGICO UNITARIO: PROGRAMMAZIONE, VERIFICA, VALUTAZIONE, ORIENTAMENTO, AREA DI PROGETTO

Nota preliminare

Il presente paragrafo va considerato il logico sviluppo di quanto è stato già illustrato sullo stesso tema in relazione al biennio: fermi restando i princìpi generali, appare utile riprendere un'analisi dei fondamentali aspetti del percorso educativo e culturale affinché più specificatamente

essi siano visti nell'ottica del triennio, caratterizzata dalla presenza più definita degli indirizzi,

L'intero quinquennio, peraltro, va considerato nella sua interezza, quale svolgimento di un percorso informato ai criteri di coerenza e di organicità, ripetutamente richiamati nella presentazione del progetto, di cui costituiscono la essenziale connotazione.

Nei paragrafi successivi, si esporranno le linee generali regolative dei tre aspetti d'un quadro metodologico unitario - parte integrante del progetto - cui va aggiunta la riflessione sull'orientamento quale intrinseca esigenza emergente dall'intero disegno formativo; è peraltro necessario che si sottolinei quanto di questi aspetti è peculiare alla natura e ai fini del triennio, poiché in esso si afferma la caratterizzazione degli indirizzi, che nel biennio sono solo preannunciati dalla presenza di discipline rappresentative.

Alla logica generale della programmazione, verifica, valutazione e orientamento vanno poi aggiunte le annotazioni relative agli stessi temi, presenti nei programmi delle singole discipline.

1.3.1. La *programmazione*

1.3.1.1. La programmazione è prevista, data la sua forte valenza pedagogica, per tutti i gradi e ordini di scuola, dall'art. 4 del DPR 416/74, in cui si legge: «Il Collegio dei docenti ... in particolare cura la programmazione dell'azione educativa anche al fine di adeguare, nell'ambito degli ordinamenti della scuola stabiliti dallo Stato, i programmi d'insegnamento alle specifiche esigenze ambientali e di favorire il coordinamento interdisciplinare». Tuttavia, l'esigenza del rispetto della legge non basta a creare convincimenti e a suscitare volontà di consenso: se non si condividono principi di base, importanza della funzione e motivazioni dell'attivita programmatoria anche a livello di scuola secondaria superiore, ogni sollecitazione e anche attuazione in proposito rischiano di rimanere adempimenti

separati che non coinvolgono il contributo professionale e la sensibilità pedagogica di ciascun docente.

Spesso, tuttavia, la programmazione resta un richiamo astratto e soprattutto non trasferito in costante e salda pratica dell'azione docente. Nella scuola secondaria superiore è frequente imbattersi nella scarsa fiducia nei confronti della funzione della programmazione, ma ciò può avere conseguenze negative nella realizzazione del progetto educativo: il progetto, infatti, non va in porto senza un tracciato di attività il cui fine sia la realizzazione al meglio del progetto stesso.

1.3.1.2. Programmare, peraltro, non significa solo impostare il tracciato limitandosi ad un impianto iniziale di base: ciò viene in parte già fatto nella quasi totalità delle scuole all'inizio dell'anno scolastico per definire, in seno al Collegio dei docenti, linee comuni di comportamento su varie questioni interessanti la vita della scuola: numero di prove scritte per disciplina, suddivisione del programma nell'anno scolastico, proposte di attività extrascolastiche, intese sulla giustificazione delle assenze ecc..

Si rende necessario, invece, che i Consigli di classe verifichino periodicamente, a scadenze stabilite, anche il rapporto intercorrente tra finalità generali e specifiche, obiettivi di apprendimento, contenuti e modalità didattiche: l'importanza che viene data, nel progetto, agli obiettivi di apprendimento con il carattere di prescrittività in ciascuna disciplina, consente di definire questa una programmazione «per obiettivi» in quanto, dal loro raggiungimento o meno, si desume il successo o l'insuccesso dell'azione didattica. Le attività programmatiche sono, dunque, intenzionalmente rivolte a realizzare un percorso scolastico in cui gradualmente si conseguano gli obiettivi prefissati, ritenendo peraltro contenuti e modalità didattiche gli strumenti idonei a tale scopo.

Senza minimamente sminuire la responsabilità di ciascun docente e la sua libertà di insegnamento, in tale periodico confronto si potranno registrare:

a) i contributi portati da ciascun docente, anche in vista di funzionali attività pluridisciplinari;

b) il grado di raggiungimento degli obiettivi proposti anche al fine di assumere le necessarie decisioni sul piano della programmazione didattica;

c) i ritmi e le modalità dello svolgimento dei programmi così da poter realizzare utili momenti di raccordo fra le varie discipline a tutto vantaggio degli studenti, anche in vista del conseguimento delle finalità educative, culturali, generali e specifiche, di ogni indirizzo scolastico;

d) gli elementi atti a chiarire l'identità di ogni studente nella qualità e quantità delle sue prestazioni e nel ritmo della sua crescita personale e sociale così che sia possibile giungere, nei traguardi intermedi e in quello finale, ad una valutazione che tenga conto del rapporto «obiettivi-contenuti» anche in funzione del raggiungimento della professionalità di base richiesta dall'indirizzo e della acquisizione di competenze per un eventuale successivo inserimento in corsi post-secondari oltre che del livello culturale gradualmente acquisito.

Al Consiglio di classe spetta studiare e definire anche i criteri per far vivere agli studenti la realtà in cui essi operano, creando le condizioni per razionali e positivi contatti con l'extrascuola.

1.3.1.3. Il Consiglio di classe è la sede propria della programmazione, ma esso non deve restare disarticolato dall'attività di coordinamento del Collegio dei docenti. A quest'ultimo spetta la individuazione dei criteri di fondo della programmazione, in ordine al conseguimento delle finalità educative e culturali, generali e specifiche di ogni indirizzo.

In tal modo, la programmazione si rivela un momento qualificante della professionalità docente e dell'attività della scuola: il lavoro compiuto – analisi, riflessioni, proposte – consente l'esperienza dei confronti e della condivisione di responsabilità, ben difficili se si ha della propria funzione una concezione monocratica.

Secondo il progetto, la programmazione deve tener conto della peculiarità del triennio, la quale consiste nel maggiore spazio attribuito alle discipline di indirizzo e, quindi, al soddisfacimento di interessi che vanno via via sempre più differenziandosi in termini di maggiore approfondimento delle conoscenze di settore, di acquisizione di competenze specifiche, di più definito orientamento della cultura, anche professionale, dei singoli individui.

Nel progetto, tale processo di progressiva differenziazione è tuttavia strutturato in modo che l'integralità resti comunque assicurata, sia in virtù della permanenza, in tutti i piani di studio, delle componenti culturali essenziali (linguistico-letterarie e artistiche, storico-antropologico-sociali, matematico-scientifiche) sia in virtù di un'identica impostazione metodologica e critica di tutti gli studi. E perciò necessario che l'attività di programmazione assuma il principio della integralità come riferimento irrinunciabile anche in rapporto alle singole discipline.

1.3.2. La verifica

La verifica inserita nel rapporto programmazione-valutazione riguarda le modalità e gli strumenti di osservazione e di registrazione dei risultati di apprendimento da parte degli studenti. Non coincide con la valutazione ma offre ad essa gli elementi fondanti per esprimere il giudizio valutativo.

La verifica è parte integrante sia del processo programmatiorio che di quello valutativo, tanto più necessaria quanto più gli studi diventano complessi e impegnativi e ai giovani si chiede di dar prova di capacità che rivelino la progressiva maturazione raggiunta: l'analisi deve trovare la sua unita nella sintesi; le conoscenze acquisite organizzarsi e sistemarsi per diventare cultura; le esperienze culturali, sociali, personali, ampliarsi e arricchirsi nel pensiero critico; le scelte di vita chiarirsi e definirsi in responsabile consapevolezza: traguardi, questi, che come è ovvio, vengono

raggiunti in misura e tempi diversi da un soggetto all'altro, ma il cui conseguimento è collegato oltre che alle specifiche capacità di ciascuno, anche alla qualità del servizio scolastico.

La verifica è la necessaria premessa per il doveroso accertamento dei livelli raggiunti, ma anche per l'attivazione di interventi differenziati per fini e modalità, in vista del miglioramento della qualità del processo e della piena valorizzazione delle potenzialità di ogni studente.

1.3.2.1. La verifica, per essere correttamente interpretata, deve però tener presenti taluni indicatori, atti ad evitare incompletezza e genericità, la cui influenza danneggia, spesso irreversibilmente, anche la fondatezza e la precisione del successivo atto valutativo. Pertanto la verifica assume un valore sostanziale nella dinamica del rapporto insegnamento/apprendimento.

Per la sua realizzazione si potrà ricorrere a forme anche molto diverse, da quelle delle prove tradizionali, purché consentano periodici e rapidi accertamenti del livello raggiunto dai singoli e dalla classe in ordine a determinati traguardi formativi generali e specifici sul piano della formazione delle capacità e su quello dei risultati conseguenti alla loro attivazione.

Una descrizione di questi strumenti di verifica è stata proposta per quasi tutte le discipline e si trova in calce alle rispettive indicazioni didattiche.

1.3.2.2. La verifica non è atto unilaterale ma, frutto della cooperazione fra docenti e studenti, consente agli uni come agli altri di fare il punto dello stato di avanzamento del processo culturale e di trame utili conclusioni in ordine ai tempi e ai modi della programmazione, sollecitando una più intensa collaborazione in vista degli esiti finali.

Di notevole importanza è la identificazione di strumenti di accertamento idonei a verificare i livelli di conseguimento degli obiettivi proposti, disciplina per disciplina, nel quadro delle finalità generali e specifiche.

1.3.2.3. Le prove di verifica, somministrate nel corso dell'anno scolastico, rappresentano l'obiettiva documentazione del processo di valutazione, sia intermedio che finale.

Pertanto, esse devono essere di diversa natura, anche per rispondere alla specifica identità delle varie discipline. Occorre predisporre nel corso dell'anno prove scritte anche per quelle discipline che non ne prevedono l'esecuzione in quanto tuttora classificate come materie «orali»: in realtà, le verifiche scritte organizzate nelle forme ritenute didatticamente più efficaci (compresi i tests a risposta chiusa o multipla, i quesiti a risposta breve, i questionari, le relazioni, illustrazione di tecniche e procedure di «problem solving» ecc.) - e anche quelle pratiche, grafiche e scritto/grafiche per le discipline che per la loro natura ne legittimino la somministrazione - rappresentano uno strumento di documentazione per stabilire, insieme con le verifiche orali, i livelli raggiunti dagli alunni nei vari obiettivi di apprendimento. Fermo restando che negli scrutini intermedi il voto verrà assegnato secondo la vigente normativa (uno solo se la disciplina prevede solo la prestazione orale, due se la prevede scritta e orale), resta inteso che il voto finale sarà unico, sintesi del risultato di prestazioni debitamente verificate mediante la varietà intenzionale delle prove di verifica. Le prove scritte, inoltre, vanno registrate via via nel registro personale del docente, a testimonianza della effettuazione di esse e della loro gradualità, tempestività e intenzionalità.

Si ribadisce l'importanza - per consentire un completo procedimento didattico - di disporre, nel corso dell'anno scolastico, di prove scritte anche nelle discipline cosiddette «orali».

Comunque, nella prospettiva di istituzionalizzazione dei piani di studio di questo progetto, si auspica, anche ai fini della certificazione e valutazione delle prove scritte nelle discipline orali, che si proceda in tempi brevi ad una attenta riflessione in merito, tenendo conto anche della conseguente, inevitabile connessione con gli esami di riparazione tuttora esistenti e con quelli di idoneità.

1.3.2.4. In questa ottica non va sottovalutata la necessità di attenersi ad alcuni criteri metodologici concernenti il rapporto tra tipo di esercitazioni, fini e ambiti dell'accertamento, giusta proporzione tra complessità della prova, tempo assegnato e punto cui si è giunti nello svolgimento della programmazione, nonché la individuazione delle prove in rapporto ai livelli di partenza per singole discipline e per discipline interagenti.

Qualsiasi tipologia di prove venga adottata, è essenziale che i dati raccolti vengano attentamente studiati dal Consiglio di classe al fine di raccogliere tutti gli elementi atti a orientare l'azione didattica e a rimuovere le cause d'un insuccesso, mediante idonei interventi.

1.3.3. La valutazione

1.3.3.1. Nei programmi dei primi due anni della scuola secondaria superiore la valutazione è stata definita un processo posto sotto il segno della continuità diacronica e sincronica e della trasparenza, in un clima di fiducia reciproca tra docenti e studenti.

Mentre si conferma la validità di questo impianto, se ne evidenzia la particolare rilevanza per il triennio anche al fine degli esiti cui deve essere sollecitato ogni alunno,

L'interazione continua fra programmazione, verifica, valutazione e orientamento presuppone la valida intesa all'interno del Consiglio di classe ed una convergenza di fini pedagogici e di criteri metodologici e didattici anche nel campo della valutazione affinché essa sia il più possibile aderente all'effettivo processo di apprendimento dello studente e alla sua identità personale.

Concorrono a determinare il giudizio valutativo sia le verifiche sull'andamento didattico sia la considerazione delle difficoltà incontrate e delle prestazioni offerte anche in rapporto alle finalità culturali ed educative della scuola e dello specifico indirizzo.

In questo quadro la valutazione è atto tanto complesso

e di così notevole responsabilità da non potersi esprimere pienamente nel solo voto numerico, che, necessario per i suoi effetti giuridico-amministrativi, in realtà è inadeguato a comunicare il profilo qualitativo dell'apprendimento e dei suoi esiti.

1.3.3.2. La scuola, prefigurata nel progetto, richiede una valenza educativa di ogni suo momento, e, quindi, anche di quello della valutazione. A tal fine si deve tener conto non solo del risultato nello studio in ogni singola disciplina, ma anche nel progressivo sviluppo della personalità e delle competenze via via conquistate sui vari piani: cognitivo, valutativo, decisionale, operativo, relazionale, ecc..

1.3.3.3. Una riflessione approfondita sulla fisionomia duna classe e dei singoli componenti di essa - tanto più se tra questi si rivelino casi problematici o addirittura difficili - non può non essere oggetto della disamina periodica dei docenti.

Confrontare le prestazioni e i comportamenti degli studenti, così come sono visti e interpretati dai singoli docenti, è esercizio utile per individuare elementi e dati spesso in contrasto, ma di cui esiste sempre una motivazione, che va colta, per rimuovere, ove possibile, gli effetti dannosi.

La valutazione è dunque processo che s'inserisce nel vasto e composito itinerario scolastico; pertanto, nel seguire e documentare le fasi di crescita dello studente, occorre cogliere sintomi e manifestazioni di quelle fasi, affinché il momento valutativo - intermedio o finale - sia ricco di ogni apporto che giovi alla maggiore chiarezza e completezza del giudizio.

A questo proposito, pur nel rispetto della responsabile autonomia dei docenti, può essere utile richiamare quanto già fatto oggetto di riflessione sulla valutazione nel biennio; il coinvolgimento degli studenti nella linearità e fondatezza dei criteri di valutazione - nel senso di chiarire ad essi tali criteri e informarli dei voti conseguiti nelle loro

varie prestazioni - è non solo un efficace stimolo alla loro responsabilizzazione, ma anche un elemento di reciproca fiducia, non emozionale, ma razionalmente consapevole.

Un procedimento del genere è tanto più motivato in quanto si riferisce a giovani che devono via via acquistare il senso di sè e del proprio operato, in virtù delle esperienze che l'età e il clima educativo consentono di fare; la valutazione li riguarda direttamente e sembra anche giusto che essi non ne ignorino la logica e i conseguenti effetti pratici.

1.3.4. *L'orientamento*

L'orientamento del biennio si configura come processo formativo continuo, calato all'interno della programmazione curricolare, finalizzato alla maturazione di quell'identità culturale e sociale dei soggetti che è presupposto d'una successiva matura capacita di scelte professionali.

Il triennio vede insieme il consolidamento del processo di acculturazione caratterizzato soprattutto da un'esplorazione sistematica di aree del sapere e una più puntuale definizione della scelta professionale in relazione alle finalità e alla caratterizzazione stessa degli indirizzi, che nello sviluppo della professionalità di base pongono il presupposto di successive specializzazioni post secondarie e universitarie.

Quattro sono le componenti fondamentali del processo orientativo nel triennio:

a) l'acquisizione di una identità psicologica e sociale sufficientemente matura per consentire ai soggetti di interagire con l'ambiente circostante mantenendo un controllo razionale delle variabili (opportunità, condizionamenti, ecc.) che incidono sui processi decisionali;

b) il perfezionamento e il consolidamento degli strumenti culturali propri della formazione secondaria, idonei a produrre una forma mentis aperta al cambiamento e all'innovazione;

c) una prefigurazione dei ruoli lavorativi e delle abilità progettuali, decisionali e relazionali che essi comportano;

d)l'acquisizione di una sufficiente padronanza delle informazioni e delle fonti, indispensabili all'ingresso nella vita attiva.

È opportuno sottolineare ancora una volta come debbano essere presenti le due componenti del processo orientativo all'interno della scuola, l'informazione e la formazione. L'informazione sulle dinamiche del sistema professionale e sui percorsi formativi che a questo si connettono nel corso del triennio è destinata ad assumere una configurazione sempre più tecnica e puntuale.

A questo scopo è quanto mai indispensabile la presenza di personale esterno alla scuola proveniente dal mondo del lavoro e delle professioni o della formazione superiore (universitaria e non), come pure sono da incentivare tutte le forme di esperienza diretta del lavoro attraverso stages presso aziende, visite guidate, ecc.

Il processo formativo/orientativo deve essere finalizzato ai seguenti obiettivi:

- formazione di capacità progettuali e di scelta attraverso un processo di conoscenza di sé, delle proprie capacita e attitudini, allo scopo di suscitare e sviluppare le capacita di auto-orientamento, garanzia d'una fondata consapevolezza non solo del principio ma anche delle modalità e degli strumenti validi per un corretto processo orientativo;
- analisi dei processi di comunicazione e sviluppo di capacità relazionali (lo stesso gruppo può diventare un'utile palestra per l'esercizio di tali capacita);
- capacita di utilizzare le esperienze via via acquisite - nella scuola e fuori di essa - per poterne ricavare gli elementi più utilmente spendibili e servirsene con consapevolezza nell'operare le proprie scelte.

La metodologia di intervento mira a potenziare alcuni tratti fondamentali della personalità come sicurezza di sé,

autonomia e decisionalità, proiezione verso il futuro, sociali& elaborazione critica di un proprio sistema di valori.

Essa si dispiega attraverso diverse modalità di intervento didattico qui di seguito indicate a mero titolo di esempio:

1. la trasparenza dell'azione didattica e valutativa (responsabilizzazione degli studenti nella messa a punto degli obiettivi, delle scadenze temporali, con verifica della fattibilità e dei risultati in termini di acquisizione di conoscenze, abilità e competenze);
2. la partecipazione e responsabilizzazione degli studenti in merito alle attività scolastiche e parascolastiche;
3. la predisposizione e l'utilizzo di nuove metodologie per la presa di coscienza e l'autoidentificazione come premessa all'auto-orientamento (simulazione, role play, test sociometrici).

1.4. L'AREA DI PROGETTO

1.4.1. *L'esigenza*

Il principio della unitarietà del sapere e del processo di educazione e formazione culturale, assunto nella proposta qui presentata, deve trovare una sua esplicita e specifica affermazione anche nella attuazione di un'«area di progetto» che conduca al coinvolgimento e alla concreta collaborazione interdisciplinare estesa ad alcune e/o a tutte le discipline.

Al di là di iniziative più limitate, realizzate nel corso del quinquennio da gruppi di docenti, occorre, pertanto, che nel corso del triennio sia attuato almeno un «progetto» di ricerca «interdisciplinare», di ampiezza e durata variabile, che affronti un tipico tema della conoscenza o un problema pratico rappresentativo di una classe di problemi di rilevante interesse.

In ogni caso i progetti orientati ad un problema della conoscenza debbono parzialmente contenere un nucleo

operativo e quelli orientati ad un problema pratico debbono essere inseriti in un significativo contesto culturale.

1.4.2. *Le motivazioni*

Si tratta di una proposta la quale, per la convergenza di conoscenze diverse che comporta, si presenta come una innovazione che corona il suggerimento assunto nei vari programmi di privilegiare una «didattica per problemi».

La realizzazione di tale area si attua normalmente in alcune fasi che si possonocosì distinguere:

- analisi della «situazione» che il progetto intende affrontare;
- eventuale ricerca di schemi o modelli interpretativi;
- individuazione delle discipline e/o delle tecnologie da coinvolgere;
- soluzione del problema con l'aiuto di particolari strategie euristiche, ivi compresa la produzione, a seconda dei casi, di strumenti di indagine e di sperimentazione o di prototipi tecnici e, in ogni caso, di materiali di documenta-. zione.

I problemi possono essere di natura e ordine del tutto diversi: conoscitivo, applicativo, tecnologico, informatico, economico, di ricerca operativa, di programmazione lineare, di organizzazione e catalogazione, di valutazione comparata dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali, ...).

Un simile itinerario offre l'occasione per dar vita ad un'analisi strutturale ed epistemologica comparata delle discipline coinvolte e ad una valutazione delle varie forme in cui si può presentare la loro «interazione» .

Si consideri, tuttavia, che sul piano didattico, gli studenti dovrebbero essere messi in grado di ripercorrere l'itinerario tipico della ricerca, senza accontentarsi di utilizzare passivamente le indicazioni dei manuali e dei trattati.

Non solo, ma awerrà anche che le situazioni prese in

considerazione potranno, specie negli indirizzi non tecnologici, essere affrontate con metodologie e strumenti non necessariamente identificabili con quelli più avanzati della ricerca scientifica e tecnologica.

Si tratta in definitiva di: *dar vita ad una «ricerca-azione» che muova* dall'interno delle situazioni *per individuare i problemi, le procedure, i modelli, i linguaggi, le tecnologie, le analisi che* portano in *itinere alla consapevolezza epistemologica e al* riconoscimento *delle identità disciplinari*; nonché *alla soluzione dei problemi.*

Tutto questo concorre, a sua volta, a fare dell'insegnante. un autentico « ricercatore» ed a favorire la scoperta, da parte degli alunni, della tendenziale convergenza fra epistemologia e didattica disciplinare.

La ricerca « scientifica» si è sempre valsa di procedure e strategie « euristiche » e queste devono perciò trovare corpo nella prassi dell'insegnamento.

L'area *di progetto per* una *ricerca interdisciplinare vuole offrire, a tal fine,* una *occasione* importante: *la sua finalità primaria è quella di offrire* agli *alunni un aiuto più concreto e ravvicinato per riconoscere valori, metodi, procedure, linguaggi, confini disciplinari e, soprattutto, il* sempre *più* importante *ed* essenziale *ruolo delle tecnologie nella* cultura e *nella realtà contemporanea.*

Tutto ciò vale per mostrare la difficile costruzione della « relativa oggettività » delle conoscenze, la sua dipendenza dal livello teorico di riferimento, dall'interazione fra apparato conoscitivo del soggetto e situazioni empiriche, dall'estensione della rete di interazioni cui partecipa l'«oggetto» considerato, dal tempo storico, sociale, culturale in cui awiene l'indagine.

E però, durante tale processo, il fascio delle discipline o delle tecniche coinvolte converge o diverge a seconda del carattere sintetico o analitico delle distinte fasi della ricerca. Per questo si dovrà prevedere una collaborazione progettuale che dia spazio sia a momenti di, lavoro seminariale, sia a percorsi più analitici nei distinti ambiti disciplinari o tecnologici.

La scienza, malgrado le crisi ricorrenti dei suoi («paradigmi») e l'esasperazione dei suoi linguaggi specialistici pur necessari, vive da tempo l'esigenza della ricomposizione del reale e quindi della prassi interdisciplinare.

La « ricerca interdisciplinare », lungi dal confondersi col semplice apporto « multidisciplinare », studia la natura di tali apporti, le delicate interazioni e i raccordi fra le discipline, la riscoperta di analogie strutturali fra esse, la loro genesi.

Alcuni esempi danno l'idea più concreta di questo processo. Si veda, ad esempio, la nascita di sempre nuove discipline, dette «composite» o di «confine», quali chimica-fisica, fisica-matematica, psico-linguistica, psico-pedagogia, bio-chimica, bio-etica, geo-chimica, geo-fisica e ai fitti collegamenti tra discipline storiche (storico-archeologiche, storico-artistiche, ecc.) e discipline economiche e dell'ambiente.

1.4.3. I *metodi*

La interdisciplinarità si può realizzare in vario modo. Tradizionalmente sono stati i modelli matematici ad offrirsi per descrivere in termini quantitativi o qualitativi un fenomeno, un evento, uno stato: si pensi al ruolo del concetto di funzione, ai modelli matematici di proporzionalità per descrivere un'intera classe di fenomeni fisici, alla dialettica fra misura matematica e misura fisica, ai modelli che intervengono per descrivere qualitativamente la «stabilità strutturale» e gli eventi «morfogenetici».

E, ancora, si consideri il ruolo di certe teorie matematiche al servizio di discipline diverse, come ha cercato di illustrare la teoria dei «sistemi», owero il concorso di discipline diverse nella spiegazione (comprensione) di fenomeni.

Sarebbe tuttavia povero l'esito di una pratica interdisciplinare se questa si limitasse a favorire un semplice scambio di conoscenze; essa deve offrire l'occasione per

quel tipo di analisi che dianzi si è tentato di riassumere e ciò richiede una meditata riflessione sugli apporti che l'interdisciplinarità ha assunto sia dalle teorie « genetiche» , sia dalle conoscenze messe in luce dallo strutturalismo. Non solo, ma è proprio seguendo questa ispirazione metodologica che si vedono di fatto scomparire pretese discriminazioni di qualità e di merito fra formazione umanistica e scientifico-tecnologica, secondo lo spirito di questo progetto di riforma.

Ciò va tenuto particolarmente presente nei progetti tecnologici nei quali l'interdisciplinarità sembra potersi realizzare solo e soprattutto come interazione di tecniche diverse di tipo chimico, meccanico, elettromagnetico, elettronico, e non anche attraverso il loro confronto con i valori dell'uomo e dell'umanità.

Più complessa e interessante, anche se assai spesso trascurata, diviene la scoperta del ruolo dei vari linguaggi storico-naturali, matematici, formali, artificiali nella descrizione, sistemazione, spiegazione scientifica, così come quello della pratica scientifica in concorso della formazione linguistica.

Va ribadito che la pratica delle azioni concrete, la ricerca e la individuazione della proprietà degli oggetti, la considerazione delle interazioni che li coinvolgono, le definizioni operative dei concetti, le osservazioni dei fenomeni, l'esercizio della descrizione e i tentativi di spiegazione dei fenomeni stessi, sono occasioni da non perdere nell'intero percorso dell'istruzione anche ai fini della formazione linguistica.

A tal fine infatti, la ricomposizione del processo conoscitivo, l'elaborazione dei primi schemi progettuali, la pratica delle strategie euristiche, l'intervento delle tecniche e delle tecnologie specificate devono realizzare un processo convergente e costruttivo.

Si pongono perciò su questo fronte tematiche generali che fanno riferimento sia alle «tipologie delle culture» , sia alla «simbolizzazione del pensiero» e alla «specializzazione dei linguaggi» .

1.4.4. *I temi*

1 temi della ricerca devono inevitabilmente avere carattere generale e quindi riguardare tipici «problemi della conoscenza- o tipiche « classi di problemi pratico tecnologici». Sul primo versante, in concreto, gli studenti possono scoprire e ricostruire « quando, dove e come» (attraverso quali esperienze e con quali strumenti) siano state raggiunte determinate conoscenze e quali conseguenze ne siano derivate nei più diversi ambiti della vita umana,

A titolo puramente indicativo si propongono alcuni esempi:

- la varietà e l'evoluzione dei sistemi di numerazione dell'antichità e dell'età contemporanea e i rapporti tra linguaggio storico-naturale e linguaggi formali e delle macchine.
- il rapporto tra le risorse naturali, la loro esauribilità, le modalità di utilizzazione e l'organizzazione delle società umane.

Sul secondo versante gli studenti sono messi in grado di scoprire e ricostruire quale sia stata, e sia anche oggi, la rilevanza culturale, sociale e tecnologica della classe di problemi considerata e quali siano le possibili soluzioni giungendo anche a proporre una personale ipotesi di soluzione sviluppata, se possibile, fino alla sua realizzazione.

Sempre a titolo puramente indicativo si propongono quattro esempi:

- la simulazione del traffico in ambiente urbano come esempio di studio di un sistema complesso con modelli probabilistici;
- il problema della produzione in serie ed automatizzata di oggetti;
- il restauro di un manufatto ed il problema del recupero dei beni culturali;
- l'automazione con mezzi informatici di un servizio

interno alla scuola ed il problema del rapporto fra tecnologie ed attività umane.

1.4.5. *Le procedure di ricerca*

La fase di avvio dell'area di progetto può essere collocata al IV anno fermo restando che la sua parte più significativa si svilupperà e si concluderà nel V anno. Il tempo complessivo da destinare a tale ricerca non dovrà superare in linea di massima i quattro mesi salvo, in alcuni casi di indirizzi tecnologici, e sarà ricavato dalla somma del monte ore riservato alle singole discipline coinvolte.

1.4.5.1. Si può supporre che l'attività relativa a quest'area inizi, nell'ambito della programmazione educativa e didattica, con una riunione del Consiglio di Classe specificamente dedicata alla definizione di un «progetto preliminare» sulla base delle proposte precedentemente espresse dai vari docenti. Detto progetto preliminare deve passare successivamente ad una «analisi di fattibilità» che metta in luce la natura e l'ampiezza delle varie risorse necessarie alla sua realizzazione, È importante che tale fase preliminare si sviluppi con molto anticipo rispetto all'attuazione in classe, in modo da garantire il reperimento delle risorse.

1.4.5.2. Tra le risorse dovranno essere definite: le competenze necessarie ad affrontare i molteplici aspetti della ricerca; i compiti da affidare agli insegnanti ed eventualmente ad esperti esterni; le modalità e i tempi necessari; i momenti da destinare all'analisi dello stato di avanzamento della ricerca e le modalità di comunicazione dei suoi esiti; i criteri di verifica.

1.4.5.3. L'attività deve tener conto della flessibilità del processo che peraltro si può articolare in:

- lavoro di gruppo per soli docenti in fase di proget-

tazione, discussione e formulazione del progetto preliminare, controllo dell'andamento in itinere, valutazione dei risultati finali;

- lavoro di tipo seminariale con tutti gli allievi, in cui due o più docenti con competenze diverse espongono i rispettivi punti di vista sull'impostazione della ricerca;
- lavoro di gruppi di allievi, teorico o scientifico-sperimentale o tecnologico realizzativo da svolgersi su compiti sviluppati con la presenza di uno solo dei docenti interessati o da affrontare in tempi extrascolastici;
- lavoro disciplinare, in cui ciascun docente nell'ambito dell'orario di lezione sviluppa il proprio specifico apporto per la risoluzione del problema;
- partecipazione a conferenze-dibattito, visite guidate, effettuazione di ricerche bibliografiche all'esterno della scuola sotto la guida dei singoli docenti.

Il momento più significativo della ricerca sarà rappresentato dall'analisi epistemologica e strutturale comparata delle discipline coinvolte e dalla valutazione critica delle varie forme con cui si è presentata la loro interazione.

Il lavoro dell'area di progetto entra a far parte della valutazione conclusiva ed è da tenersi presente anche ai fini del giudizio di ammissione all'esame, e, quindi, anche della valutazione in sede di esame di maturità.

II

PIANI DI STUDIO E QUADRI ORARI

Le note presentano i singoli trienni terminali, mentre i piani di studio e le ipotesi di quadri orari si riferiscono ai corsi quinquennali.

2.1. INDIRIZZO CLASSICO

Note - Indirizzo classico

L'indirizzo classico (v. Tab. 1.), all'interno delle finalità generali della scuola secondaria superiore, si propone:

- di far accedere, grazie allo studio congiunto del latino e del greco, ad un patrimonio di civiltà e di tradizioni in cui si riconoscono le nostre radici in un rapporto di continuità e alterità;
- di realizzare una sintesi tra visione critica del presente e memoria storica;
- di far riconoscere, nell'analisi di testi letterari ed espressioni artistiche, il luogo di incontro tra la dimensione filologico-scientifica e quella estetica e di permettere il confronto tra i metodi d'analisi delle scienze storiche e quelli delle scienze matematiche e naturali.

In relazione a tali finalità l'indirizzo classico fa riferimento a un tipo di formazione connotato da capacità di approccio storico e critico-analitico ai problemi, di inter-

TAB. 1. - INDIRIZZO CLASSICO

Discipline del piano di studi	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
	1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	3	2	420
Latino	4	4	4	4	4	600
Greco	4	4	3	3	3	510
Arte e/o Musica	2	2				120
Storia dell'Arte			2	2	2	180
Storia	2	2	3	3	3	390
Filosofia			3	3	3	270
Diritto ed Economia	2	2				120
Diritto			2	2		120
Economia					2	60
Geografia	2	2				120
Matematica e Informatica	4	4	3	3	3	510
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3			3	180
Fisica				4	2	180
Chimica			4			120
Totale ore *settimanali*	*34*	*34*	*34*	*34*	*34*	
Numero discipline per anno	12	12	13	12	13	

pretazione della realtà nei suoi vari aspetti in un'equilibrata ricomposizione umanistica e scientifica del sapere, di utilizzo operativo delle competenze teoriche acquisite anche in riferimento al mondo classico, di elaborazione di modalità di pensiero e di conoscenza trasferibili in contesti diversi. Se l'itinerario formativo dell'indirizzo si qualifica, infatti, per una peculiare attenzione al momento teorico della cultura, esso non esclude la consapevolezza del momento operativo, di cui privilegia, però, l'aspetto dell'analisi dei fonda-

menti anche nella loro dimensione storica, con una adesione, cioè, alle modalità tipiche, storicamente determinate, delle diverse aree disciplinari.

L'indirizzo classico assume la sua fisionomia grazie ad un piano di studi cui contribuiscono le componenti fondamentali del sapere storicamente costitutive della cultura fino al presente.

L'esperienza linguistico-letteraria viene solidamente assicurata dall'Italiano, dal *Latino,* dal Greco e dalla *Lingua* Straniera Moderna, da considerarsi in un rapporto comparativo sistematico. La conoscenza delle due lingue classiche, in particolare, è orientata non solo a fornire l'accesso alle culture che esse esprimono e che sono storicamente alla base delle civiltà trainanti del mondo moderno, ma a dare un apporto rilevante per il dominio dei linguaggi del sapere nei diversi campi.

Lo studio di tali discipline favorisce, inoltre, una migliore comprensione delle origini e degli sviluppi della cultura europea in tutte le sue espressioni.

L'inserimento del *Diritto e* dell'Economia arricchisce il quadro culturale, integrandosi in una visione complessiva delle manifestazioni e delle strutture della vita sociale di ieri e di oggi e delle loro interdipendenze. Oltre a rispondere ad esigenze di preparazione culturale ed a valorizzare le capacità maturate nelle altre discipline a forte valenza formativa, diritto ed economia si affiancano in particolare alla storia e, assumendo una caratterizzazione omogenea all'indirizzo, consentono connessioni che ne rafforzano l'impianto.

Contribuiscono pienamente alla realizzazione delle finalità dell'indirizzo classico la *Matematica e* le Scienze *Sperimentali;* la prima con i suoi linguaggi e modelli, le seconde con i loro strumenti logico-interpretativi della realtà naturale. L'insieme delle discipline umanistiche e delle scienze sociali si collega a tali insegnamenti attraverso la considerazione che ad essi si può dedicare sotto l'aspetto epistemologico e storico e con riguardo alle ragioni dello sviluppo scientifico. Pur di fronte all'evoluzione

dei saperi, non manca, infatti, nel disegno storico della nostra civiltà una fondamentale unità della cultura.

La *Filosofia* sostiene aspetti generali della formazione in funzione della maturazione personale, ma costituisce, anche mediante lo sviluppo della capacità di problematizzare e della riflessione critica sulle diverse forme del sapere, un momento privilegiato di incontro.

La componente storico-artistica presente come *Storia dell'arte e* con un eventuale inserimento della *Musica* offre a sua volta specifici strumenti di analisi e di interpretazione critica e concorre alla comprensione delle varie civiltà nel rapporto dialettico e continuo tra passato e presente.

L'indirizzo classico, in ragione del suo articolato piano di studi e delle possibilità di interazione tra le discipline, che ne costituisce un elemento peculiare, si caratterizza per una globalità formativa, tale da permettere un ampio orizzonte di scelte e da preparare ai vari studi universitari, rivolti alla ricerca o alla formazione di professioni che richiedano una forte base teorica. Oltre all'accesso all'Università, esso consente l'acquisizione di prerequisiti per forme di professionalità attinenti all'ambito dei beni culturali e delle tecniche della comunicazione.

2.2. INDIRIZZO LINGUISTICO

Note - Indirizzo linguistico

All'interno di un'ampia dimensione formativa, assicurata per tutto il triennio dal contributo delle tre componenti fondamentali, linguistico-letterario-artistica, storico-filosofica, matematico-scientifica, l'indirizzo linguistico (v. Tab. 2), anche in risposta ad esigenze proprie della realtà italiana ed europea, trae la sua peculiarità dalla presenza di tre lingue straniere, dalla metodologia che ne caratterizza l'insegnamento e dall'analisi dell'articolazione attuale della cultura europea attraverso l'apprendimento delle lingue.

In relazione a tali caratteristiche l'indirizzo linguistico

TAB. 2.- INDIRIZZO LINGUISTICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di Lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera 1	3	3	3	3	2	450
Lingua straniera 2	4	4	3	3	3	510
Lingua straniera 3			5	5	4	420
Latino	4	4	3	2	3	480
Arte e/o Musica	2	2				120
Storia dell'Arte			2	2	2	180
Storia	2	2	3	3	3	390
Filosofia			2	3	3	240
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	2	2				120
Matematica e Informatica	4	4	3	3	3	510
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3			2	150
Fisica				4	2	180
Chimica			4			120
Totale ore settimanali	34	34	35	35	35	
Numero discipline per anno	12	12	13	12	13	

fa riferimento a un tipo di formazione particolarmente orientata ad una padronanza strumentale di più codici, a competenze che consentono l'interazione in contesti diversificati e un buon livello di comprensione interculturale estesa agli aspetti più significativi della civiltà straniera, al possesso di capacità e ad una familiarità con metodologie che permettano di affrontare e risolvere, in modo autonomo e originale, le problematiche della comunicazione in varie direzioni.

La caratterizzazione linguistica dell'indirizzo è data fon-

damentalmente dallo studio delle *tre lingue straniere* in stretto collegamento con l'Ita liano e con il *Latino.* Lo studio delle tre lingue è finalizzato all'acquisizione di competenze linguistiche e comunicative, alla riflessione linguistica comparata, all'incontro con patrimoni di letteratura, di storia, di civiltà in un confronto che ne colga elementi comuni ed identità specifiche e in una visione anche di integrazione con il patrimonio culturale del nostro Paese.

La dominante linguistica è, peraltro, data anche dalla presenza forte e articolata di quattro sistemi linguistici moderni posti in rapporto tra loro e con un sistema linguistico, quale il latino, che, come lingua in sé conclusa (benché non esaurita), non solo offre un'esperienza diversa da quella di altre lingue, ma consente anche di descrivere un modello utile all'educazione linguistica teorica e contribuisce ad una più viva sensibilità per la storicità della lingua.

Un obiettivo formativo di fondo dell'indirizzo è, infatti, la consapevolezza delle strutture delle lingue moderne quali sistemi in continua evoluzione (da raggiungersi anche attraverso la continua comparazione analogica, contrastiva e storica con il latino).

La filosofia, oltre che a sostenere aspetti generali della formazione in funzione della maturazione personale, contribuisce a sua volta a stimolare la riflessione critica particolarmente per quanto riguarda la problematica del linguaggio nei suoi aspetti logici e storici. La storia concorre, in prospettiva unificante, a raccordare la conoscenza della civiltà dei vari paesi a cui lo stesso studio delle lingue si riferisce tenendo conto delle coordinate temporali e spaziali.

In quest'ultima direzione sia l'insegnamento della storia che quello delle lingue straniere recuperano elementi essenziali di geografia.

La componente storico-artistica presente con arte - e con un eventuale inserimento della musica - rafforza l'identità dell'indirizzo con l'attenzione ad appropriati strumenti di analisi comparativa dei linguaggi e in relazione

alle esigenze di comprensione delle diverse aree culturali e delle loro interrelazioni.

Una collocazione significativa è riconosciuta alla matematica e alle scienze sperimentali, il cui apporto arricchisce e completa la formazione, configurando ulteriormente l'immagine di un indirizzo moderno.

Da esse vengono apporti scientifici, dalla prima con i suoi linguaggi e modelli, dalle seconde con i loro strumenti logico-interpretativi delle realtà naturali, come anche un contributo ulteriore in rapporto agli aspetti epistemologici e alla funzione del linguaggio.

Per le caratteristiche del suo piano di studi e per la preparazione culturale che può offrire, l'indirizzo linguistico consente sbocchi a livello universitario e non solo nell'ambito delle facoltà linguistiche e letterarie. Si identificano, inoltre, possibilità di inserimento nel terziario avanzato (come, ad esempio, nel campo dell'editoria, delle comunicazioni di massa, della pubblicità e delle pubbliche relazioni).

2.3. INDIRIZZ0 SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO

Note - Indirizzo socio-psico-pedagogico

Le ragioni dell'indirizzo socio-psico-pedagogico (v. Tab. 3) sono configurabili sia nell'offerta di basi culturali e di strumenti di orientamento per la prosecuzione degli studi a livello universitario, con particolare riguardo a quelli di preparazione alla professione docente, sia nella costruzione di una professionalità di base per attività rivolte al «sociale» con predominanti valenze formative e riferite ad aspetti relazionali, di comunicazione, di organizzazione, con specifica attenzione a competenze di tipo progettuale nei confronti dei fenomeni educativi e sociali.

Per quanto si riferisce a finalità e terminalità l'indirizzo si costituisce, quindi, come una risposta innovativa ad esigenze diffuse, oltre a garantire all'interno della scuola se-

TAB. 3. - INDIRIZZO SOCIO-PSICO-PEDA GOGICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/AttivitàAlternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	3	3	450
Latino	4	4	3	3	2	480
Arte e/o Musica	2	2				120
Storia dell'Arte o Musica			2	2	2	180
Storia	2	2	2	2	3	330
Filosofia			3	3	3	270
Diritto ed Economia	2	2				120
Diritto e Legislazione Sociale					3	90
Psicologia			2	2		120
Pedagogia			3	3	3	180
Sociologia			2	2		120
Elem. di PsicoSoc. e Statistica	4	4				240
Geografia	2	2				120
Matematica e Informatica	4	4	3	3	3	510
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3			3	180
Fisica				4		120
Chimica			4			120
Metodologia della ricerca sociopsico-pedagogica					2	60
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	12	12	13	13	13	

condaria superiore la presenza di saperi rilevanti nell'attuale contesto socio-culturale.

La caratterizzazione dell'indirizzo, nella previsione della polivalenza degli sbocchi e in relazione alla diversità dei settori professionali cui può fare riferimento, è data da

una sostenuta cultura generale, nella quale trovano adeguato rilievo le componenti artistico-letterario-espressiva, storico-filosofica, matematico-scientifica, con le necessarie sottolineature funzionali alla tipicità dell'indirizzo.

La cultura generale è integrata da dimensioni specifiche, garantite da uno spettro essenziale di discipline afferenti alle aree delle scienze umane e delle scienze sociali, ciascuna presente con una caratterizzazione culturale e scientifica, non meramente tecnica o applicativa.

La psicologia, in particolare si precisa, rispetto al biennio, come disciplina autonoma ed è presente, in rapporto alla peculiarità dell'indirizzo, con i suoi principali campi di pertinenza.

La pedagogia garantisce orientamenti all'interno della totalità del problema educativo, con riferimento al compito delle scienze dell'educazione e della formazione rispetto agli altri saperi come compito di unificazione di concetti e metodi d'indagine appartenenti anche a contesti disciplinari diversi nell'ambito delle scienze umane e sociali.

La sociologia, oltre a favorire l'assunzione di conoscenze, capacità e competenze relative alla propria e all'altrui esperienza sociale, sostiene la comprensione di problemi attinenti anche al territorio, al mondo del lavoro, alle agenzie formative, ai mezzi di comunicazione di massa.

Il diritto concorre a integrare tali prospettive con le caratteristiche proprie della dimensione giuridica.

L'indirizzo si caratterizza ulteriormente per una proposta metodologica e di contenuti fondata sull'opportunità di considerare convergenti sinergicamente contributi che afferiscono a discipline diverse ma anche complementari, comprese quelle scientifiche.

Grazie alle molteplici possibilità di interazione tra le varie discipline, oltre che nella continuità degli obiettivi, l'indirizzo trova compattezza e coerenza interna e garantisce, nello stesso tempo, attraverso l'esperienza di approccio multidisciplinare ai problemi psico-sociali, un ricco apporto formativo.

2.4. INDIRIZZO SCIENTIFICO

Note - Indirizzo scientifico

L'indirizzo scientifico (V. Tab. 4) ripropone il legame fecondo fra scienza e tradizione umanistica del sapere. In esso, metodo e procedura scientifica, pur con diversi approcci di metodo, di elaborazione teorica e linguistica, vengono assunti in sostanziale continuità con la funzione mediatrice svolta dalla lingua nella descrizione del reale.

Il percorso formativo fa emergere il valore, il metodo, i processi costruttivi di concetti e categorie scientifiche e si

TAB. 4. - INDIRIZZO SCIENTIFICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	3	3	450
Latino	4	4	3	3	3	510
Arte e/o Musica	2	2				120
Storia dell'Arte			2	2	2	180
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia			2	3	3	240
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	2	2				120
Matematica e Informatica	5	5	6	5	5	780
Scienze della Terra	3				2	150
Biologia		3	3	2	2	300
Laboratorio Fisica/Chimica	3	3				180
Fisica			4	3	3	300
Chimica			2	3	2	210
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	12	12	12	12	13	

conclude con un approccio comparato e convergente delle discipline nella pratica interdisciplinare quale si realizza nei processi cognitivi.

Nell'indirizzo scientifico la matematica e le scienze sperimentali assumono un ruolo fondante sul piano culturale ed educativo per la funzione mediatrice e decisiva che tali discipline e i loro linguaggi svolgono nella interazione conoscitiva col mondo reale. In tale contesto la matematica con i suoi linguaggi e i suoi modelli da un lato e le scienze sperimentali con il loro metodo di osservazione, di analisi, di spiegazione e con i loro linguaggi dall'altro rappresentano strumenti di alto valore formativo.

A sua volta l'area delle discipline umanistiche ha lo scopo di assicurare l'acquisizione di basi e di strumenti essenziali per raggiungere una visione complessiva delle realtà storiche e delle espressioni culturali delle società umane. In particolare collegamento con la conoscenza delle tradizioni di pensiero, è presente l'insegnamento del latino, necessario non solo per l'approfondimento della prospettiva storica della cultura, ma anche per la padronanza del linguaggio intellettuale che ha fondato lo stesso sapere scientifico.

Pertanto l'insegnamento di tutte le discipline previste nel programma risulta finalizzato alla acquisizione degli aspetti più squisitamente culturali del «sapere». Questa finalità viene perseguita sia mediante lo specifico piano orario proposto, sia attraverso un adeguato sviluppo dei contenuti disciplinari indicati nei programmi. In particolare risulta qualificante e produttiva l'introduzione di un'area di progetto.

La preparazione conseguita in questo indirizzo si caratterizza per il ruolo fondante che in essa assumono le discipline scientifiche con l'integrazione del sapere umanistico. E ciò appare evidente nei loro apporti di natura linguistica e più squisitamente culturale, negli strumenti che esse offrono all'analisi critica negli ambiti specifici di competenza e di operatività, sulla riflessione epistemologia riguardante l'interazione conoscitiva col reale. Il grado di preparazione

che questo indirizzo ipotizza è tale da corrispondere in maniera significativa ad esigenze sia del sentire comune, in primo luogo dei giovani, sia della ricerca, coerentemente con l'intero progetto educativo della nuova scuola secondaria superiore. Per tali motivi questo indirizzo, mentre non esclude la possibilità di accedere, direttamente o attraverso corsi di specializzazione post-secondaria, all'attività produttiva, è più direttamente finalizzato al proseguimento degli studi in ambito universitario.

2.5. INDIRIZZO SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Note - Indirizzo scientifico-tecnologico

Un tratto caratteristico della cultura contemporanea è certamente il legame molto stretto fra scienza e tecnologia, al punto che lo sviluppo della prima dipende in buona parte dallo sviluppo della seconda e viceversa. L'interazione stretta tra le due attività si manifesta, ad esempio, nella utilizzazione di conoscenze e di metodi scientifici da un lato e nell'apporto della ricerca e della pratica sperimentale dall'altro (v. Tab. 5).

Ciò però non significa che i due tipi di attività tendono a confondersi, perché tra essi esistono differenze sostanziali. L'attività scientifica ha come scopo il progresso della conoscenza, mentre l'attività tecnologica mira a incidere sulla realtà.

Scienza e tecnologia, d'altra parte, non sono soltanto dei sistemi di conoscenza e di azione. Sono un fenomeno. socio-culturale organizzato e sistematico, basato su progetti e, quindi, teso ad obiettivi coscientemente scelti. Si tratta spesso di obiettivi non neutri rispetto al destino dell'umanità. Sono già molte infatti le «situazioni decisionali» che impongono una riflessione sui limiti da porre all'intervento dell'uomo sulla natura, sull'ambiente e, in definitiva, su se stesso.

In questo contesto il ruolo dell'educazione e della

TAB. 5.-INDIRIZZO SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	3	3	450
Storia	2	2	2	2	3	330
Filosofia			2	3	3	240
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Informatica e Sistemi Automatici			3	3	3	270
Scienze della Terra	3			2	2	210
Biologia e Laboratorio		3	4	2	2	330
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica e Laboratorio			4	3	4	330
Chimica e Laboratorio			3	3	3	270
Tecnologia e Disegno 1	3	6				270
Disegno			2	2		120
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	11	10	12	13	12	

scuola appare in tutta la sua evidenza. Esso si configura come promozione di una più awertita coscienza critica sul ruolo e sull'incidenza dei moderni apparati scientifici e tecnologici, come rivalutazione del senso della razionalità e della responsabilità etica.

In modo scientifico l'integrazione tra scienza e tecnologia caratterizza questo indirizzo di studio. La formazione scientifico-tecnologica si fonda sullo studio di strutture logico-formali, sull'attività di matematizzazione, sull'analisi di sistemi e di modelli, sull'approfondimento di concetti, principi e teorie scientifiche e di processi tecnologici es-

senzialmente intesi, attraverso esemplificazioni operative, nella loro dimensione conoscitiva e culturale.

Sul versante scientifico sono da evidenziare l'apporto delle tecnologie nel passaggio dal progetto ideativo al sistema operativo e produttivo, il ruolo della tecnologia come mediazione concreta fra scienza e vita quotidiana, la funzione delle tecnologie informatiche nelle acquisizioni scientifiche, con l'affermarsi progressivo di linguaggi e di modelli operativi unificanti nei più svariati aspetti delle attività umane.

Sul versante tecnologico la scienza contribuisce ad una conoscenza critica dei presupposti teorici dei processi tecnologici e delle loro dinamiche realizzative, nonché delle molteplici ragioni del fare, del costruire, del modificare.

Per realizzare questo progetto formativo, è destinato un tempo sufficientemente ampio per gli insegnamenti scientifico-tecnologici, al fine di poter svolgere adeguate attività di laboratorio. Queste infatti favoriscono l'analisi critica del contesto fenomenico considerato, la riflessione metodologica sulle procedure sperimentali, la ricerca di strategie euristiche, la valutazione delle tecniche e delle tecnologie adottate, l'analisi delle strutture logiche coinvolte e dei modelli utilizzati, l'apporto dei vari linguaggi (storico-naturali, simbolici, matematici, logici, formali, artificiali).

Coerentemente con quanto descritto, l'insegnamento delle discipline scientifiche è finalizzato all'acquisizione di conoscenze consapevoli delle implicazioni culturali che la tecnologia comporta. Per ognuna di queste discipline vengono sottolineati, laddove ciò ha senso, gli aspetti di strumento conoscitivo posto al servizio dell'interazione dell'uomo con la realtà in tutti i suoi aspetti. Questa finalità viene perseguita sia mediante lo specifico piano orario proposto, sia nei programmi, attraverso uno sviluppo mirato dei contenuti disciplinari indicati. L'area delle discipline umanistiche ha lo scopo di assicurare l'acquisizione di basi e di strumenti essenziali per raggiungere una visione complessiva delle realtà storiche e delle espressioni culturali delle società umane.

Anche in questo indirizzo risulta qualificante e produttiva l'introduzione di un'area di progetto.

La preparazione conseguita in questo indirizzo si caratterizza: per il ruolo fondante che in essa assumono le discipline scientifiche - specificamente nell'assicurare la consapevolezza del carattere culturale della tecnologia intesa come processo e analisi dei processi - per la loro capacità di offrire strumenti per l'analisi critica del reale e una consapevole interazione con esso, e inoltre per scelte autonome di lavoro e di studio. Il grado di preparazione che questo indirizzo ipotizza è tale da corrispondere in maniera significativa ad esigenze sia del sentire comune, in primo luogo dei giovani, sia della produzione più avanzata, sia della ricerca, coerentemente con l'intero progetto educativo della nuova scuola secondaria superiore. Per tali motivi questo indirizzo offre contemporaneamente la possibilità sia di accedere all'attività produttiva, direttamente o attraverso corsi di specializzazione post-secondaria, sia di proseguire con adeguati strumenti culturali gli studi in ambito universitario con particolare riferimento alle facoltà scientifico-tecnologiche.

2.6. INDIRIZZO CHIMICO

Note - Indirizzo chimico

Caratteritiche del piano di studi

L'indirizzo chimico (v. Tab. 6), nella sua nuova struttura oraria e nella articolazione disciplinare proposta, si presenta più flessibile di quanto non lo fosse in passatoin virtù dell'accresciuto spessore culturale che attraversa tutte le discipline: da quelle dell'area umanistica (cui è attribuito uno spazio orario consistente) a quelle dell'area scientifica (matematica, fisica e chimica) e a quelle più specificamente di indirizzo (chimica fisica,

TAB 6. - INDIRIZZO CHIMICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica				3	2	150
Chimica Generale				6		180
Chimica/Fisica				4	4	240
Analisi Chimica			5	4	4	390
Chimica Organica e El. di Biorgan.			4	5	3	360
Processi Chimici Industriali				2	4	180
Tecnologia e Disegno 2	3	6				270
Economia ed Organiz. Industriale					2	60
Totak ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline annuo	11	10	10	11	11	

analisi chimica, chimica organica e bio-organica, processi chimici industriali e gestione aziendale).

D'altra parte la professionalità di base nell'indirizzo chimico rappresenta un insieme di competenze (conoscenze/abilità) sia di tipo teorico-cognitivo sia più direttamente legate alle operatività che costituiscono il fondamento della professionalità chimica.

L'acquisizione di competenze di base nell'indirizzo chimico si affida essenzialmente ai seguenti blocchi disciplinari:

1. *Chimica Generale, Chimica Fisica* - L'insegnamento della Chimica *Generale* consente di iniziare la sistematizzazione delle conoscenze chimiche e al contempo offre un primo supporto teorico all'analisi chimica e alla chimica organica.

La Chimica *Fisica* viene sempre più configurandosi come l'ossatura teorica dell'intera disciplina chimica. Pertanto ad essa è affidato il compito di estendere la sistematizzazione delle conoscenze chimiche e di approfondirne anche il livello; inoltre essa assicura quella formazione logico-critica-argomentativa che è il substrato indispensabile per tutti gli ambiti conoscitivi ed operativi propri dell'indirizzo.

2. *Analisi Chimica* - Questo insegnamento si integra in un primo tempo con quello di chimica generale, acquista poi una sua specifica autonomia per dare allo studente le competenze essenziali sulle metodologie analitiche chimiche e strumentali (dai criteri di campionamento alla gestione e controllo delle apparecchiature, all'esecuzione dell'analisi, all'interpretazione dei dati). L'approfondimento dell'acquisizione di conoscenze ed abilità specialistico nel settore analitico dovrà awenire in percorso formativi ulteriori.

3. Chimica *Organica, Elementi di Biochimica* - Il corso si sviluppa in tutto il triennio, ha il compito di contribuire alla formazione scientifica di base, e di fornire le conoscenze specifiche nel campo della descrizione, delle proprietà, e della sintesi dei composti del carbonio e quindi di essere propedeutico per lo studio dei processi biologici.

4. *processi Chimici Industriali* - L'insegnamento di processi chimici industriali e gestione aziendale offre allo studente un approccio alle problematiche dei processi industriali considerati sotto il profilo chimico, impiantistica ed organizzativo-gestionale con particolare riferimento agli aspetti connessi all'impatto ambientale e alla sicurezza

dell'ambiente di lavoro. Tale insegnamento ha quindi il compito di formare le basi per una preparazione tecnico-operativa.

Profilo professionale

Il diplomato dell'indirizzo chimico ha una cultura generale ed uno spettro di conoscenze chimiche che gli consentono di inserirsi e/o di muoversi in tutte le diverse aree del settore di competenza.

Egli è in grado di:

- comprendere le problematiche connesse all'organizzazione del lavoro, avendo anche sufficiente consapevolezza del dato economico;
- partecipare con personale, responsabile contributo alle attività di gruppo e/o coordinamento;
- documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici ed organizzativi del proprio lavoro;
- comprendere i rapporti esistenti fra le attività del suo ambito operativo e i problemi della salvaguardia dell'ambiente e della tutela della salute.

Ha una conoscenza chiara delle fenomenologie chimiche e delle modalità di misurazione per cui è in grado di operare correttamente nelle varie fasi del processo analitico dal campionamento, al referto, alla acquisizione critica dei dati.

Può operare anche autonomamente nello svolgimento e nella elaborazione di semplici analisi riguardanti i prodotti e i processi industriali.

La conoscenza delle problematiche chimiche, impiantistiche, tecnologiche connesse alle produzioni industriali lo pongono in grado di collaborare alla gestione delle situazioni operative di complessi industriali del settore chimico.

Sbocchi immediati

Il diplomato dell'indirizzo chimico può trovare sbocchi occupazionali in qualità di:

- tecnico di laboratorio di analisi adibito a compiti di controllo nelle varie aree del settore quali ad esempio quelle chimiche, merceologiche, farmaceutiche, cosmetiche, alimentari, ecologiche e dell'igiene ambientale;
- operatore nei laboratori scientifici e di ricerca;
- tecnico collaboratore alla conduzione di impianti di produzione industriale.

Può accedere all'industria, ai laboratori di analisi di Enti Pubblici e Privati, alla libera professione.

Titolo terminale: maturità *tecnica dipeeritochimico.*

2.7. INDIRIZZO ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE

Note - Indirizzo *elettrotecnica e automazione*

Caratteristiche del piano di studi

Il piano di studi è articolato, per l'area di indirizzo, in due blocchi disciplinari fondamentali (v. Tab. 7):

1. *Elettrotecnica, Impianti e Misure* - Partendo dai principi e dalle leggi generali per la risoluzione dei sistemi costituiti da reti elettriche comunque complesse, l'insegnamento di questa materia deve fornire allo studente la capacità di lettura e di rapprensentazione di impianti elettrici, la capacità di progettazione di semplici impianti, una sicura conoscenza - in termini funzionali - dei componenti circuitali e del macchinario che costituiscono gli impianti in esame oltre che competenze relative alla misurazione e valutazione dei loro parametri caratteristici.

2. *Elettronica e Automazione* - Questo insegnamento fornisce le conoscenze di informatica, di elettronica e di sistemi programmabili che permettono allo studente di affrontare problemi di manovra, regolazione e controllo automatico di sistemi elettromeccanici.

I due blocchi, integrandosi gradualmente, si sviluppano

TAB. 7. - INDIRIZZO ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE

Discipline delpiano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica			4	3		210
Chimica			3	2		150
Elettrotecnica, Impianti e Misure			6	4	6	480
Elettronica ed Automazione			5	5	5	450
Meccanica per l'Automazione				3	3	180
Tecnologia e Disegno 2	3	6				270
Economia ed OrganizAziendale					3	90
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero disciplineperanno	11	10	10	12	11	

dal terzo al quinto anno, in modo tale che lo studente arrivi a conseguire una buona capacità progettuale.

La conoscenza della meccanica diventa, in questo curricolo, elemento essenziale, sia per gli aspetti fisici e tecnologici dei materiali e degli elementi elettromeccanici e fluidodinamici, sia per le problematiche connesse all'automazione.

La presenza, al quinto anno, di « Economia ed Organizzazione Aziendale» fornirà agli allievi la conoscenza di

quegli aspetti economici ed organizzativi da cui nessuna attività produttiva può prescindere.

Profilo professionale

Il diplomato elettrotecnico al termine del quinquennio:

- conosce le modalità di descrizione, misurazione e impiego dell'energia elettrica e dei parametri che la caratterizzano e che si modificano nella produzione, nel trasporto, nella trasformazione, nella conversione e nell'utilizzazione;
- conosce le fondamentali funzioni di acquisizione e di elaborazione dei segnali finalizzati all'automazione di impianti e sa applicare i concetti e i principi fondamentali dell'elettronica e dell'informatica nell'ambito di tali impianti;
- interviene nella progettazione, realizzazione, collaudo e manutenzione di semplici impianti elettrici, anche automatici;
- sa leggere schemi elettrici ed interpretare manuali d'uso anche al fine della manutenzione degli impianti;
- sa operare la scelta di materiali, componenti ed apparecchiature in base alle loro caratteristiche funzionali ed economiche;
- sa documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici del proprio lavoro;
- sa interpretare, in un'ottica sistemica, problematiche tecniche, economiche, gestionali e di impatto ambientale;
- conosce gli aspetti fondamentali della prevenzione, della sicurezza e dell'igiene del lavoro con riferimento alle normative vigenti;
- sa collaborare con altri tecnici in un lavoro coordinato.

Sbocchi immediati

È possibile un inserimento in attività di progettazione, produzione, collaudo, documentazione e manutenzione relative ad impianti elettrici di piccola e media potenza e a

semplici sistemi di automazione che richiedono l'assemblaggio di tecnologie diverse.

Titolo terminale: *maturità* tecnica*perperito Elettrotecnico.*

2.8. INDIRIZZO ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Note - Indirizzo elettronica e telecomunicazioni

Caratteristiche del piano di studi

Le competenze professionali di base nell'indirizzo (v. Tab. 8) sono proposte dagli insegnamenti di *Elettronica e Telecomunicazioni* nel terzo e quarto anno. A queste si associa una conoscenza dei circuiti e delle reti nel terzo anno in *Elettrotecnica*.

L'impianto culturale del terzo e quarto anno si completa con l'acquisizione di conoscenze fondamentali di base in Chimica e *Fisica e* di alcuni strumenti di interpretazione della realtà tecnologica nella disciplina di *Sistemi*. In particolare nell'insegnamento di Sistemi al quarto anno è previsto lo studio di apparecchiature programmabili e l'acquisizione di capacita analitico-progettuali sugli aspetti elettronici degli stessi.

Per garantire la necessaria caratteristica di flessibilità del progetto ed il raggiungimento di una effettiva professionalità di base sono ricavati, al quarto anno, ambiti di ricerca/progetto caratterizzati da un forte accento metodologico, trasversali a tutte le discipline, pur se collocati nei singoli insegnamenti.

Anche nel terzo e quarto anno l'impianto metodologico prevede il metodo dei progetti pur riservando la necessaria attenzione all'acquisizione delle competenze previste.

Profilo professionale

Al termine del quinquennio il profilo del diplomato elettronico è il seguente:

TAB 8.- INDIRIZZO ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Discipline del piano di studi	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
	1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia			3			90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica			4	3		210
Chimica			3	2		150
Elettronica e Progettazione			4	5	3	360
Telecomunicazioni e Progettazione			3	5		240
Elettrotecnica			3			90
Sistemi Automatici			4	4	6	420
Tecnologia e Disegno 2	3	6				210
Economia ed Organiz. Aziendale				3		90
Totale *ore settimanali*	*34*	*34*	*34*	*34*	*34*	
Numero discipline per anno	11	10	11	12	11	

- conosce, anche in termini di realizzazione con le tecnologie correnti, tutte le fondamentali funzioni di gestione, elaborazione e trasmissione dei segnali elettrici;
- conosce ed utilizza piccoli schemi di elaborazione dati, operando negli ambienti software più comuni;
- conosce le architetture fondamentali dei sistemi elettronici destinati all'automazione ed alla comunicazione e le loro tendenze evolutive;

- sa intervenire nella progettazione, realizzazione e collaudo di semplici sistemi elettronici rivolti all'automazione e/o alle telecomunicazioni;
- sa interpretare manuali d'uso e schemi di sistemi elettronici anche al fine della manutenzione degli stessi;
- sa operare la scelta di materiali, di componenti e di apparecchiature in base alle loro caratteristiche funzionali ed economiche;
- sa documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnico-organizzativi ed economici del proprio lavoro;
- sa interpretare, in un'ottica sistemica, problematiche tecniche economiche gestionali e di impatto ambientale;
- conosce gli aspetti fondamentali della prevenzione, della sicurezza e dell'igiene del lavoro con riferimento alle normative vigenti;
- sa collaborare con altri tecnici in un lavoro coordinato.

Sbocchi immediati

È possibile un inserimento immediato, salvo eventuali brevi interventi formativi su tematiche e prodotti specifici, in mansioni di esercizio, manutenzione, scelta e progettazione di massima di sistemi di comunicazione e di automazione di limitata entità.

Titolo terminale: *maturità tecnica per perito Elettronico.*

2.9. INDIRIZZO INFORMATICO E TELEMATICO

Note - Inditizzo informatico e telematico

Caratteristicbe del piano di studi

L'indirizzo informatico (v. Tab. 9) tende a formare competenze di base nei giovani allievi mirate essenzialmente alle tecniche ed ai linguaggi di programmazione ed alla

TAB. 9. - INDIRIZZO INFORMATICO E TELEMATICO

Discipline del piano di studi	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica		5	5			300
Fisica			4	3		210
Chimica			3	2		150
Informatica			4	5	7	480
Elettronica			4	3		210
Sistemi di Elab. e di Trasmiss.			3	4	7	420
Economia ed Organiz Aziendale					3	90
Tecnologia e Disegno 2				3	6	270
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero *discipline per* anno	11	10	11	12	10	

struttura del software. Minor rilevanza assumono le competenze di hardware, a cui si richiede di fornire il supporto concettuale necessario ad individuare architetture tipiche, ad usarne almeno una, ad apprendere i fondamenti dei sistemi operativi.

Se la finalità fondamentale di questo indirizzo è quella di sviluppare capacità progettuali in un ambiente molto formalizzato, come quello informatico, la matematica assume un ruolo di cardine fra l'area formativa di base e

quella delle competenze specifiche, dovendo promuovere sia abilità generali (che contribuiscono alla crescita culturale), sia abilità specifiche che interagiscono con quelle proprie delle discipline tipiche di indirizzo.

L'acquisizione delle competenze di base si affida a tre blocchi disciplinari distinti ed interdipendenti:

- la disciplina Elettrotecnica, che deve, in modo sintetico ed efficace, fornire le basi di conoscenza per un adeguato apprezzamento delle possibilità e dei limiti fisici dei sistemi di calcolo, di interfaccia e di trasmissione;
- la disciplina Informatica, che ha il fine principale di mettere il diplomato in grado di affrontare la soluzione di un problema, e di scegliere le metodologie e gli strumenti software più idonei; inoltre, essa determina la formazione di base necessaria a seguire l'evoluzione delle tecnologie informatiche;
- la disciplina Sistemi illustra l'area dei sistemi per l'elaborazione (calcolatori) e la trasmissione (reti) delle informazioni, conosciuti soprattutto dal punto di vista delle architetture, cioè al livello di confine tra le competenze dell'elettronica e quelle della programmazione di alto livello.

Profilo professionale

Il diplomato dell'indirizzo informatico è in grado di:

- collaborare all'analisi di sistemi di vario genere ed alla progettazione dei programmi applicativi;
- partecipare alla progettazione di sistemi industriali e di telecomunicazioni intervenendo in particolare nello sviluppo del software;
- sviluppare piccoli pacchetti di di software nell'ambito di applicazioni di vario genere, come sistemi di automazione e di acquisizione dati, nonché delle banche dati;
- progettare piccoli sistemi di elaborazione dati, anche in rete locale, inclusa la scelta di interfacce verso apparati esterni;

- pianificare lo sviluppo delle risorse informatiche in piccole realtà produttive e dimensionare piccoli sistemi di elaborazione dei dati;
- curare l'esercizio di sistemi di elaborazione dati;
- assistere gli utenti dei sistemi di elaborazione dati, fornendo loro consulenza e formazione di base sul software e sull'hardware.

Sbocchi immediati

Il diplomato dell'indirizzo informatico può essere immediatamente inserito, salvo eventuali brevi interventi formativi su prodotti o linguaggi specifici, nella gestione di piccoli e medi impianti di calcolo, nella progettazione di modesti impianti, nello sviluppo di moduli software, nell'organizzazione dei software standard per le applicazioni.

Titolo terminale: maturità tecnica per *perito* per l'informatica e la telematica.

2.10. INDIRIZZO MECCANICO

Note - Indirizzo meccanico

Caratteristiche del piano di studi

L'indirizzo meccanico (v. Tab. 10), nella nuova struttura oraria e nell'articolazione disciplinare proposta, fornisce una preparazione culturale e professionale flessibile, che consente ai diplomati di essere immediatamente inseribili in ambito industriale e della libera professione, con funzioni cooperative o autonome relative a problemi di progettazione, produzione, gestione, manutenzione e controllo-collaudo.

Nel piano di studi, oltre che discipline di formazione generale, sono previste discipline scientifiche di supporto

TAB. 10. - INDIRIZZO MECCANICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica			4	3		210
Chimica			3	3		180
Tecnologia meccanica e progettaz.			5	5	5	450
Economia ed organizz. aziendale					3	90
Meccanica e macchine			3	3	5	330
Tecnologia e Disegno 2	3	6				270
Automazione			3	3	4	300
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	11	10	11	12	11	

alla preparazione specifica, e segnatamente la *Fisica e la Chimica*, le quali forniscono gli strumenti di analisi del nesso esistente tra ricerca scientifica ed applicazioni tecnologiche, fornendo altresì indispensabili basi teoriche su cui fondare la formazione professionale.

Nell'area di indirizzo, sono compresi tre blocchi disciplinari caratterizzanti:

- la *Meccanica*, la quale fornisce le basi tecniche che permettono di riconoscere e formalizzare i fenomeni

caratterizzanti questo settore; essa fornisce gli strumenti per comprendere i meccanismi e intervenire su di essi, sui sistemi meccanici e sull'ottimizzazione nell'utilizzo dell'energia;

- l'Automazione, che fornisce le basi teoriche dei comandi e dei controlli; permette l'acquisizione degli strumenti per comandare e controllare dispositivi, macchine, impianti, in modo automatico;
- la Tecnologia Meccanica, la quale svolge una funzione di sintesi delle conoscenze e capacita professionali via via acquisite, in una visione sistematica dei problemi connessi alla progettazione, all'impiego dei materiali, delle macchine, delle attrezzature finalizzate all'organizzazione della produzione.

Profilo professionale

Il diplomato nel settore meccanico ha una cultura generale ed uno spettro di conoscenze che gli consentono di inserirsi e/o di muoversi in tutte le diverse aree del settore di competenza.

È in grado di:

- analizzare problemi di progettazione, di produzione, di manutenzione, di collaudo e di gestione di sistemi meccanici, individuandone gli aspetti essenziali;
- progettare semplici organi meccanici e semplici dispositivi, anche azionati automaticamente;
- utilizzare strumenti elettronici ed informatici nelle fasi di analisi, rappresentazione, produzione, manutenzione, collaudo, controllo e gestione;
- elaborare in modo autonomo un ciclo di lavorazione tenendo conto, in una precisa realtà aziendale ipotizzata, dei vincoli progettuali, strutturali, organizzativi ed economici;
- confrontare le soluzioni possibili in relazione alla fabbricazione di prodotti in modo che il processo sia ottimizzato rispetto alla semplicità, alla fattibilità, all'economicita e all'affidabilità;

- eseguire calcoli di massima relativi a circuiti con macchine a fluido;
- stendere una relazione documentata sul lavoro svolto;
- consultare e preparare manuali d'impiego e documentazione tecnica;
- applicare gli elementi fondamentali della prevenzione, della sicurezza e dell'igiene del lavoro, con particolare riferimento alle normative vigenti;
- interpretare, in un'ottica sistematica, problematiche tecniche, economiche, gestionali, avendo consapevolezza dei problemi di impatto ambientale.

Sbocchi immediati

La formazione raggiunta nel quinquennio consente al diplomato di accedere al mondo del lavoro svolgendo mansioni inerenti le competenze generali del tecnico meccanico? sia relativamente agli aspetti tecnologici-produttivi, sia agli aspetti impiantistici.

Ha requisiti che gli consentono la libera professione nel settore meccanico, particolarmente nei processi produttivi di limitate entità e nel proporzionamento di servizi impiantistici, anche rispetto alla prevenzione di incendi ed infortuni.

Titolo terminale: *maturità tecnica per perito meccanico.*

2.11. INDIRIZZO TESSILE

Note - Indirizzo tessile

Caratteristiche del piano di studi

La formazione in ambito tessile (v. Tab. 11) richiede l'acquisizione di competenze tecnologiche, associate a capacità interpretative relative all'evoluzione degli scenari,

TAB 11 - INDIRIZZO TESSILE

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica			3	3		180
Chimica			3	3		180
Chimica Tessile					3	90
Moda, disegno e progettaz. tessile			5	4	5	420
Tecnologie Tessili			4	4	3	330
Automazione			3	3	3	270
Economia ed organizz. aziendale					3	90
Tecnologia e Disegno	2	3	6			270
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	11	10	11	12	12	

all'evoluzione dei sistemi aziendali e dei rapporti con la distribuzione ed i consumatori.

La maturazione di tali capacità interpretative si realizza affrontando nuove problematiche legate alla moda, al mercato, alla qualità, che presuppongono una base formativa di ampio respiro culturale nella quale la dimensione umanistica, la dimensione artistica, la dimensione scientifico-tecnologica concorrono a definire la professionalità del tessile.

Il piano di studi è articolato, per l'area di indirizzo, in quattro blocchi disciplinari fondamentali: Chimica Tessile, Moda, Disegno e Progettazione Tessile, Tecnologia Tessile, Automazione.

1. Alla Chimica Tessile è affidato il compito di affrontare le problematiche della tintura e della nobilitazione dei tessuti nonché di concorrere alla formazione di persone con mentalità aperta alle problematiche del controllo di qualità del prodotto, nell'ambito del. raggiungimento dell'obiettivo della «qualità totale» dei prodotti tessili.

2. Moda, Disegno e Progettazione Tessile è l'insegnamento nel quale si realizza la sintesi delle conoscenze di ambito tessile e la maturazione delle competenze progettuali.

3. L'allievo verrà portato all'acquisizione di capacità di interpretazione delle tendenze moda, di lettura del mercato e delle dinamiche evolutive della distribuzione, nonche alla maturazione e sviluppo di capacità creative e di ideazione, sulla base delle competenze tecnologiche acquisite attraverso lo studio e l'analisi delle strutture dei tessuti e lo studio della Tecnologia Tessile.

4, La materia Automazione, oltre a sistematizzare ed approfondire competenze informatiche, fornisce le conoscenze di base dell'automazione industriale al fine di portare gli allievi ad acquisire capacità di analisi e di valutazione dei sistemi di automazione dei processi produttivi del settore tessile.

Economia ed Organizzazione Aziendale, in stretta connessione con tecnologia tessile, fornisce agli allievi la conoscenza di quegli aspetti economici ed organizzativi da cui nessuna attività produttiva può prescindere.

Profilo professionale

Il diplomato nell'Indirizzo Tessile, al termine del corso di studi, consegue le seguenti competenze:

- ha acquisito la capacita di lettura delle dinamiche evolutive della moda e del mercato;
- ha maturato competenze relative alla ideazione e progettazione delle collezioni;
- conosce le problematiche connesse al passaggio dalla creatività alla industrializzazione;
- conosce le problematiche connesse alla competitività produttiva e di mercato;
- conosce le problematiche del controllo di qualità;
- conosce i cicli di lavorazione per la realizzazione dei prodotti tessili e la relativa programmazione;
- ha acquisito conoscenze relativamente alla gestione e al controllo dei processi produttivi tessili, con particolare riferimento alla scelta delle materie prime, alla sequenza dei piani di lavoro, ai problemi dei costi e del controllo di qualità;
- ha acquisito la capacita di documentare e comunicare adeguatamente gli aspetti tecnici, organizzativi ed economici del proprio lavoro;
- conosce gli aspetti fondamentali dell'antinfortunistica e dell'igiene del lavoro nel proprio settore;
- è capace di collaborare con gli altri tecnici in un lavoro coordinato.

Sbocchi immediati

La formazione raggiunta nel quinquennio consente al diplomato di svolgere mansioni nell'ambito del settore tessile-abbigliamento inerenti le competenze generali del tecnico tessile sia relativamente agli aspetti tecnologici, sia alla lettura delle dinamiche evolutive della moda e del mercato.

La professionalità acquisita consente al tecnico il possesso di competenze di «interfaccia» sulla cui base innestare un «know how» di carattere specialistico sia in un contesto operativo, sia in percorsi formativi post-secondari per

l'approfondimento della formazione in diversi settori: ideativo-progettuale e produttivo (filatura, tessitura, maglieria, nobilitazione dei tessuti, abbigliamento), gestionale-commerciale.

Ha requisiti che gli consentono la libera professione nel settore meccanico, particolarmente nei processi produttivi di limitate entità e nel proporzionamento di servizi impiantistici, anche rispetto alla prevenzione di incendi ed infortuni.

Titolo terminale: *maturità tecnica perperito tessile.*

2.12. INDIRIZZO COSTRUZIONI

Note - Indirizzo costruzioni

Caratteristiche del piano di studi

L'indirizzo costruzioni (v. Tab. 12) si ispira ai precedenti corsi secondari per geometra e per perito edile, rispetto ai quali presenta una maggiore flessibilità , in virtù dell'accresciuto spessore culturale che attraversa tutte le discipline: da quelle dell'area umanistica (a cui è attribuito uno spazio orario considerevole) a quelle di area scientifica (che investe consistentemente anche quarto e quinto anno) a quelle di area tecnologica (che spazia nei tradizionali settori della topografia, delle costruzioni e dell'estimo).

Il piano di studi dell'indirizzo costruzioni si articola su tre fondamentali blocchi disciplinari professionalizzanti, e precisamente:

- uno comprendente l'insegnamento delle *Tecniche Costruttive e* delle relative *Tecnologie,* con attenzione anche al *Rilievo* finalizzato alla lettura ed alla conservazione dell'esistente, nel rispetto delle radici storiche e culturali del territorio;
- uno riguardante la *Topografia* con attenzione alle

TAB. 12. -INDIRIZZO COSTRUZIONI

Discipline del piano di studi	Ore settimanali peranno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Diritto			2			60
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica			4	3		210
Chimica			3	2		150
Tecnologia e Disegno 2	3	6				270
Costruzioni e progettaz. edil.			4	4	6	420
Rilievo architettonico			2	2	4	240
Topografia generale				3	4	210
Contabilità Economia Estimo			3	3	3	270
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	11	10	12	13	11	

più moderne apparecchiature (ivi incluse quelle della fotogrammetria) che la caratterizzano, al fine di dare dell'ambiente urbanizzato una lettura puntuale e problematica, da riprodurre in cartografia normalizzata;

- uno relativo all'Eco nomia ed all'Estimo, riguardante, tra l'altro, la gestione amministrativa contabile del cantiere edile, la stima delle costruzioni, i computi metrici.

L'Informatica trova spazio in ciascuno dei tre blocchi

disciplinari per l'approfondimento e l'applicazione professionale di tematiche presenti nelle altre discipline nel gruppo matematico-scientifico. La presenza del Diritto al terzo anno assicura la capacità di interpretare correttamente gli strumenti giuridici afferenti al settore edilizio.

Profilo professionale

Al termine del quinquennio, l'allievo è in grado di:

- applicare le norme del disegno tecnico, in particolare nella rappresentazione dei rilievi e conoscere i materiali normalmente impiegati nelle costruzioni, ed in particolare individuarne le applicazioni più opportune;
- definire i caratteri distributivi degli edifici e partecipare al processo progettuale degli stessi;
- conoscere i principi della scienza delle costruzioni;
- dimensionare semplici elementi strutturali;
- partecipare alla gestione amministrativa e contabile del cantiere edile;
- conoscere le caratteristiche e i criteri realizzativi degli impianti tecnici negli edifici;
- procedere a stima delle aree e dei fabbricati, conoscendo le relative normative;
- compilare computi metrici estimativi da utilizzare come strumento di previsione e di stima;
- operare nell'ambito della conservazione del catasto;
- conoscere i termini complessivi delle fonti normative di rilevanza nelle costruzioni edilizie e dell'antinfortunistica;
- avere consapevolezza delle responsabilità, civili e penali, collegate alla realizzazione di opere edili.

Titolo terminale: maturità tecnica di perito nelle costruzioni.

2.1.3. INDIRIZZO TERRITORIO

Note - Indirizzo territorio

Caratteristiche del piano di studi

L'indirizzo territorio (v. Tab. 13) propone un curricolo del tutto nuovo nel quadro della scuola secondaria italiana,

TAB. 13. - INDIRIZZO TERRITORIO

Discipline del piano di studi	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
	1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*300*
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	*150*
Italiano	5	5	4	4	4	
Lingua straniera	3	3	3	2	2	*390*
Storia	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*300*
Filosofia				*2*	*2*	*120*
Diritto	*2*	*2*			*2*	*180*
Geografia	*3*					*90*
Matematica e Informatica	*5*	*5*	*4*	*4*	*4*	*660*
Scienze della Terra	*3*		*2*	*2*		*210*
Ecologia		*3*				*90*
Laboratorio Fisica/Chimica	*5*	*5*				*300*
Fisica			*4*	*2*		*180*
Chimica			*3*	*2*		*150*
Tecnologia e Disegno 2	*3*	*6*				*270*
Strutture Urbane e Territ. Costruz			*3*	*3*	*7*	*390*
Geografia Urbana e Regionale			*2*	*2*		*120*
Economia e Estimo Territoriale			*2*	*3*	*4*	*270*
Topografia generale			*2*	*3*	*4*	*270*
Totak ore settimanali	*34*	*34*	*34*	*34*	*34*	
Numero discipline per anno	*11*	*10*	*13*	*14*	*11*	

mirato a preparare una figura professionale, in grado di interpretare le problematiche dell'ambiente antropizzato sulla base di una solida cultura tecnico-scientifica, supportata da conoscenze specifiche e da capacità logiche ed espressive ben sviluppate.

Per tale motivo, l'area scientifica propria della maggior parte degli indirizzi tecnologici *(Fisica e Chimica),* viene qui integrata con discipline *(Scienze della Terra e Geografi)* che particolarmente affrontano i problemi del territorio.

Il piano di studi si articola su un'area scientifica comprendente due insegnamenti disciplinari (Scienze della *Terra e* Geografia *Urbana-Regionale)* tendenti a rafforzare la formazione di base, indirizzandola a sostenere la specifica professionalità; quest'ultima si sostanzia in tre aree disciplinari, rispettivamente finalizzate:

- alla lettura del territorio e alla sua rappresentazione convenzionale *(Topografia generale);*
- alla conoscenza delle strutture territoriali e degli elementi costruttivi che le caratterizzano *(Strutture Urbane e Territoriali - Costruzioni);*
- all'estimazione territoriale, supportata dalle necessarie conoscenze di economia *(Economia* ed *Estimo Territoriale).*

Profilo professionale

Il diplomato dell'indirizzo territorio ha una cultura generale ed uno spettro di conoscenze specifiche che gli consentono di inserirsi e/o muoversi in tutte le diverse aree del settore di competenza.

È in grado di:

- interpretare gli strumenti della pianificazione territoriale comunale, generale e attuativa, ed intervenire nella loro applicazione;

- interpretare ed utilizzare le analisi territoriali (carte tematiche, statistiche e proiezioni);
- inserirsi nelle operazioni di rilevamento del territorio e restituirne i dati;
- curare la gestione degli impianti tecnologici sul territorio;
- riconoscere i termini complessivi delle fonti normative di rilevanza ambientale e territoriale;
- essere consapevole degli effetti degli interventi antropici sugli equilibri naturali e della rilevanza dei rischi ambientali;
- documentare e interpretare le dinamiche territoriali;
- valutare gli aspetti economici di situazioni territoriali e procedere a scelte, con stima di costi, degli interventi da effettuare.

Sbocchi immediati

Il diplomato nell'indirizzo territorio può inserirsi in attività lavorative:

- nell'ambito di enti pubblici, enti locali, consorzi, aziende municipalizzate ed enti privati comunque interessati, sia sul piano progettuale che su quello gestionale, al territorio ed alle infrastrutture che su esso. insistono;
- nello studio, nell'organizzazione, nella gestione e nella manutenzione degli impianti e dei servizi in ambito territoriale, con specifiche, circoscritte autonome responsabilità, owero in collaborazione con tecnici specializzati o laureati;
- in operazioni connesse al rilevamento di elementi del territorio e relative rappresentazioni;
- in operazioni relative alla conservazione del catasto.

Titolo terminale: maturità tecnica di perito territoriale,

2.14. INDIRIZZO AGROINDUSTRIALE

Note - Indirizzo agroindustriale

Caratteristiche del piano di studi

Il piano di studi dell'indirizzo agroindustriale (v. Tab. 14) è finalizzato all'acquisizione di conoscenze nei settori:

TAB. 14. - INDIRIZZO AGROINDUSTRIAIE

Discipline delpiano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	3	3	600
Scienze della Terra	3					90
Biologia e Fitopatologia		3	3	3	2	330
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Fisica			3	2		150
Chimica			3	3		180
Tecnica produzione veget.			3	3	4	300
Tecnica produzione anim.			3	3		180
Economia Estimo Gestione Azien.			3	4	5	360
Industria Agroalimentare					4	120
Elementi di Topografia e Costruz.					3	90
Tecnologia e Disegno 2	3	6				360
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero disciplineperanno	11	10	12	13	12	

- delle tecniche di produzione vegetale ed animale e della trasformazione dei prodotti alimentari;
- della interazione tra le tecniche produttive e l'ambiente, e in particolare degli effetti delle prime sull'ecosistema;
- della gestione delle imprese che operano nel sistema agroalimentare;
- della valutazione dei beni e servizi che sono oggetto di transazione.

Ruolo fondamentale viene attribuito a materie quali la *Biologia*, la *Biochimica e l'Economia*, che insieme alla *Matemutica e* alla *Fisica* costituiscono l'impianto della formazione su cui si articolano i blocchi disciplinari di natura applicativa. In particolare, l'insegnamento di biologia ha come fine principale quello di mettere il diplomato in grado di ricono scere e fronteggiare i principali tipi di agenti patogeni che possono colpire le coltivazioni erbacee ed arboree.

Ulteriore finalità della disciplina è quella di fare acquisire le caratteristiche morfologiche-funzionali degli invertebrati, per permettere l'identificazione delle specie che si configurano come agenti patogeni e per poter predisporre i più idonei sistemi di lotta. Per quanto riguarda l'insegnamento di *Elementi di Topografia e Costruzioni*, esso ha lo scopo di fornire le basi per una preparazione tecnico-operativa nelle costruzioni rurali e nella agrimensura.

Profilo professionale

Il diplomato dell'indirizzo agroindustriale ha una cultura generale ed uno spettro di conoscenze che gli consentono di inserirsi e/o muoversi in tutte le diverse aree di settore di competenza.

E in grado di:

- adottare correttamente criteri per la gestione del territorio rurale;

- formulare giudizi di valore sui beni, sui diritti e sui servizi offerti dal settore primario;
- progettare e realizzare semplici strutture agrarie e di trasformazione del territorio;
- gestire aziende agricole ed agroindustriali di limitate dimensioni.

Sbocchi professionali

La professionalità di base acquisita nel quinquennio consente al diplomato interventi diretti in situazioni di livello tecnico contenuto.

Egli può proficuamente inserirsi in aziende agrarie con compiti gestionali ed amministrativi, owero operare in enti pubblici, ivi incluse le comunità montane, per la razionale gestione del territorio a fini agricoli, con rispetto dell'ambiente in rapporto all'impiego di fitofarmaci, ,al corretto uso delle tecniche di produzioni animali e vegetali, alla gestione delle acque a fini irrigui ecc.

Titolo terminale: *maturità tecnica di perito agroindustriale.*

2.15. INDIRIZZO BIOLOGICO

Note - Indirizzo biologico

Caratteristiche del piano di studi

Lo sviluppo delle conoscenze in area biologica (v. Tab. 15) - dalla *Biochimica,* alla *Genetica,* alla *Microbiologia,* alla *Fisiologia,* all'*Ecologia* - particolarmente intenso negli ultimi decenni e non limitato al campo teorico, ha provocato effetti di ricaduta sul piano tecnologico in numerosi campi della produzione e dei servizi.

Nel campo dell'industria, accanto ai già consolidati processi produttivi, vanno acquistando sempre più importanza

TAB 15. - INDIRIZZO BIOLOGICO

Discipline del piano di studi	Ore settimanali per anno di corso					Totale delle ore di lezione
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	3	3	3	2	2	390
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto ed Economia	2	2				120
Geografia	3					90
Matematica e Informatica	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	3					90
Biologia			3			90
Laboratorio Fisica/Chimica	5	5				300
Tecnologia e Disegno	3	6				270
Fisica			4	3		210
Biologia Generale			3			90
Ecologia			3			90
Microbiologia				3	5	240
Morfologia e Fisiologia			4	3		210
Biochimica e Biologia Molecolare				2	5	210
Chimica Generale			4			120
Chimica Organica e Analitica				7		210
Chimica Strumentale					4	120
Economia e Organizzazione Azien.					2	60
Totale ore settimanali	34	34	34	35	33	
Numero discipline per anno	11	10	11	12	11	

quelli specifici, che riguardano l'estensione delle applicazioni e la innovazione in campo biotecnologico.

Per quel che riguarda il settore della tutela della salute, molti fattori, quali ad esempio la 'crescita dell'età media della popolazione, la maggiore importanza da dare alla

prevenzione, le nuove tecniche diagnostiche, determinano la necessità di figure professionali nuove, owero di una professionalità rinnovata.

Nel campo della tutela dell'ambiente, si può constatare che, dopo una fase prevalentemente rivolta al riequilibrio di situazioni compromesse, si va affermando anche l'importanza di un'opera di prevenzione generalizzata, attenta alla conservazione dell'equilibrio naturale.

Questo insieme di fattori ha determinato un'esigenza diffusa di nuove professionalità, basate essenzialmente su competenze in area biologica.

In relazione a tale esigenza, l'indirizzo tecnologico biologico si propone, nel suo complesso, di rispondere con un curricolo che assicuri un ampio ventaglio di competenze, sufficienti all'inserimento diretto in alcuni ambiti operativi e costituenti una base adeguata per ulteriori itinerari formativi nella istruzione post-secondaria ed universitaria.

In biologia esistono campi di indagine disciplinare che investono i diversi livelli di organizzazione dei viventi, sia in relazione alle strutture, sia alle funzioni, sia infine all'organismo come sistema inserito in un contesto più ampio. Ai diversi livelli di organizzazione - molecolare, cellulare, di organismo, di popolazione, di ecosistema - corrispondono approcci e metodologie di lavoro diversi.

Le ore da dedicare alle attività di laboratorio, come risulta dal quadro orario, sono calcolate sul monte ore complessivo disciplinare, ritenendo di lasciare al consiglio di classe e ai singoli docenti autonomia di programmazione nell'arco dell'anno. Tali ore prevedono la presenza congiunta del docente e dell'insegnante tecnico-pratico.

All'interno di alcune discipline è previsto lo svolgimento di gruppi di contenuti tradizionalmente attribuiti a specifiche discipline. Ad esempio, il corso di *Microbiologia, e* quello di Ecologia, contengono elementi di *Igiene,* mentre quello di *Morfologia e Fisiologia e* quello di Biochimica e *Biologia molecolare* contengono elementi di*Patologia.*

L'Ecologi a, che compare come disciplina nel primo

anno del triennio non può esaurirsi in questo ambito: le tematiche ecologiche complesse e a forte carattere interdisciplinare vanno riprese ed approfondite in rapporto con le altre discipline, ogni qualvolta se ne presenti l'occasione. In particolare potranno costituire il nucleo portante di attività didattiche progettuali.

Per ottenere la massima integrazione tra i diversi insegnamenti afferenti all'area di *Biologia e* per garantire un migliore rendimento nell'apprendimento si ritiene indispensabile che nell'attribuzione delle cattedre sia assicurata la continuità tra l'insegnamento di *Morfologia e Fisiologia e* quello di *Biochimica e Biologia molecolare e* tra quello di *Biologia generale,* quello di *Ecologia e* quello di *Microbiologia*.

Va messo anzitutto in evidenza il qualificante apporto dell'area di *Chimica,* specie per quanto riguarda la strumentazione e il laboratorio. Va poi menzionato l'apporto di altre discipline, quali la *Matematica e Informatica,* la *Fisica,* la Economia e Organizzazione *Aziendale.*

Profilo professionale

Una professionalità di base in campo biologico risponde alla necessità di possedere competenze relative a più di un livello di organizzazione e capacità di operare collegamenti tra i vari livelli. E necessario infatti che il diplomato biologo abbia competenze che permettono di operare ai vari livelli con la consapevolezza della specificita di ciascun livello e delle reciproche interrelazioni.

Nello specifico la professionalità biologica è riconducibile a due tipi di operatività: la prima è spendibile «in laboratorio» quindi in strutture apposite e in condizioni controllate; la seconda è invece spendibile «sul campo» e ha prevalentemente per oggetto organismi e ambienti, allo scopo di tutelare la salute dell'uomo e l'equilibrio degli ecosistemi.

Finalità dell'indirizzo biologico è pertanto quella di assicurare una preparazione flessibile e dinamica, a forte spessore culturale che, oltre a fornire competenze in rela-

zione a quanto sopra esposto, permetta anche di rispondere in modo qualificato alle modificazioni di contesto sia culturale che professionale.

Le competenze professionali del diplomato possono essere ricondotte a due livelli di formazione, uno specifico professionale, l'altro «trasversale» comune a più tipi di professionalità,

Per la formazione al livello delle competenze specifiche è fondamentale - per la professionalità biologica - l'area disciplinare di Biologia,

Al livello «trasversale» afferiscono competenze che, pur comuni a molte professioni tuttavia assumono una propria connotazione negli ambiti professionali specifici.

In sintesi, un diplomato tecnico biologo deve essere in grado di:

- eseguire piani di rilevazione;
- impostare indagini statistiche o sapervi collaborare;
- eseguire campionamenti;
- rilevare e correlare indicatori biotici;
- gestire il laboratorio;
- impostare ed eseguire analisi: istologiche, microbiologiche, biochimiche, immunologiche;
- raccogliere ed elaborare dati;
- valutare le analisi eseguite e le tecniche utilizzate;
- partecipare alla interpretazione dei dati;
- utilizzare il personal computer;
- effettuare ricerche bibliografiche anche in lingua inglese;
- saper organizzare il lavoro, controllare e ottimizzare la strumentazione e i materiali necessari;
- lavorare in équipe;
- consultare e applicare la legislazione e la normativa vigente.

Sbocchi immediati

Con un tale tipo di formazione, sia specifica che «tra-

sversale», il tecnico biologo può inserirsi direttamente - o con eventuale breve formazione aziendale - in:

- laboratori per la innovazione tecnologica e il controllo della qualità di industrie di prodotti diagnostici, farmaceutici, alimentari, cosmetici;
- laboratori di produzione con processi biotecnologici;
- laboratori di analisi e di ricerca pubblici e privati;
- ambiti di vigilanza, mantenimento, valorizzazione delle risorse naturali.

Il tecnico biologo può inoltre accedere dopo gli appositi corsi previsti in ambito sanitario a:

- professioni paramediche;
- professioni tecnico-biologiche (tecnico di laboratorio anatomo-patologico, biochimico clinico, microbiologico e genetico).

2.16. INDIRIZZ0 ECONOMICO-AZIENDALE

Note - Indirizzo economico-aziendale

Caratteristiche del piano di studi

Il quadro orario è stato strutturato sulla base delle seguenti considerazioni di fondo (v. Tab. 16):

- rispettare il vincolo di 34 ore settimanali per non appesantire ulteriormente il tempo di presenza a scuola degli allievi tenendo conto dei carichi di lavoro a casa e delle difficoltà oggettive che si incontrano nell'organizzare i rientri pomeridiani;
- rafforzare le capacita linguistico-comunicative e logico-matematiche garantendo una adeguata prosecuzione nel triennio delle discipline che maggiormente concorrono al conseguimento di queste capacità e introducendo nel triennio la *Filosofia;*

TAB. 16. - INDIRIZZO ECONOMICO-AZIENDALE

Discipline del piano di studi	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
	1°	2°	3°	4°	5°	
Educazione fisica	2	2	2	2	2	300
Religione/Attività Alternative	1	1	1	1	1	150
Italiano	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera 1	3	3				180
Lingua straniera 2	4	4				240
Inglese			3	3	3	270
Storia	2	2	2	2	2	300
Filosofia				2	2	120
Diritto	2	2	2	3	3	360
Economia			3	2	3	240
Geografia			2	2	2	180
Matematica e Informatica	5	5	4	4	3	630
Scienze della Terra	3					90
Biologia		3				90
Laboratorio Fisica/Chimica	3	3				180
Fisica/Chimica			4			120
Economia Aziendale	2	2	5	1	7	690
Lab. di Inform. Gestion. Aziend.			2	2	2	180
Laboratorio Trattamento Testi	2	2				120
Totale ore settimanali	34	34	34	34	34	
Numero discipline per anno	12	12	12	12	12	

- caratterizzare l'indirizzo con una professionalità di base di tipo economico assicurata dallo studio del *Diritto,* dell'*Economia Politica,* dell'*Economia Aziendale,* della Geografia Economica e delle loro correlazioni;
- completare la formazione scientifica di base e consolidare l'acquisizione di una metodologia sperimentale, mediante lo studio della *Fisica e* della *Chimica*;
- garantire la formazione dell'utente attivo di sistemi

automatizzati, assegnando ai docenti di Matematica il compito di consolidare ed ampliare i concetti fondamentali *dell'Informatica* ed ai docenti delle altre discipline, in particolare di *Economia Aziendale,* l'ulteriore sviluppo delle abilità operative.

Profilo del diplomato

Il diplomato dell'indirizzo svolge funzioni connesse con la gestione, l'organizzazione e l'amministrazione delle aziende.

Egli, quindi:

- ha una consistente cultura generale con buone capacità linguistico-espressive e logico interpretative;
- ha una conoscenza complessiva e sistematica dei processi che caratterizzano la gestione aziendale sotto il profilo economico, giuridico, organizzativo, contabile;
- utilizza metodi, strumenti, tecniche contabili ed extra-contabili per una corretta rilevazione dei fenomeni aziendali;
- si awale delle tecnologie informatiche per organizzare funzionalmente il propriolavoro;
- è in grado di leggere ed interpretare i più significativi documenti aziendali;
- interagisce col sistema informativo aziendale ed i suoi sottosistemi anche automatizzati;
- elabora dati e li rappresenta in modo efficace per favorire i diversi processi decisionali;
- coglie gli aspetti organizzativi delle varie funzioni aziendali per adeguarvisi, controllarli o suggerire modifiche;
- analizza i rapporti fra l'azienda e l'ambiente esterno per contribuire alla ricerca di soluzioni.

Egli, inoltre:

- documenta adeguatamente il proprio lavoro;
- affronta le differenti situazioni problematiche con approccio sistemico e con strumenti di analisi sia quantitativa, sia qualitativa;

- analizza le situazioni e le rappresenta con modelli funzionali ai problemi da risolvere;
- comunica efficacemente utilizzando appropriati linguaggi tecnici;
- effettua scelte ricercando ed assumendo le informazioni opportune e ne verifica i risultati;
- partecipa al lavoro organizzativo individuale o di gruppo accettando ed esercitando il coordinamento;
- affronta i cambiamenti aggiornandosi e ristrutturando le proprie competenze anche in forma di auto apprendimento.

2.17. INDIRIZZO LINGUISTICO AZIENDALE

Note - Indirizzo linguistico aziendale

Caratteristiche del piano di studi

Il quadro orario è stato strutturato sulla base delle seguenti considerazioni di fondo (v. Tab. 17):

- non è stato possibile rispettare il vincolo di 34 ore settimanali (che sono diventate 35) per la difficoltà di conciliare due diverse esigenze presenti: dare una buona preparazione giuridico-economica e salvaguardare la specificità dell'indirizzo in campo linguistico;
- caratterizzare l'indirizzo con una professionalità di base di tipo economico assicurata dallo studio sinergiCOdel Diritto, dell'Economia politica, dell'Economia Aziendale, della Geografia Economica e delle loro correlazioni;
- sviluppare le capacità di comunicazione anche in lingue diverse da quella italiana attraverso lo studio di due lingue straniere, utilizzando codici comunicativi diversi, basati sulla conoscenza di caratteristiche culturali e ambientali;
- completare la formazione scientifica di base e con-

TAB. 17 - INDIRIZZO LINGUISTICO AZIENDALE

Discipline del piano di studi	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
	1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*300*
Religione/Attività Alternative	*1*	*1*	*1*	*1*	*1*	*150*
Italiano	*5*	*5*	*4*	*4*	*4*	*660*
Lingua straniera 1	*3*	*3*				180
Lingua straniera 2	*4*	*4*	*5*	*4*	*5*	*660*
Inglese			*5*	*5*	*5*	*450*
Storia	*2*	*2*	*2*	*2*	*2*	*300*
Filosofia				*2*	*2*	120
Diritto	*2*	*2*				480
Diritto-Economia			*4*	*4*	*4*	360
Geografia			*3*	*2*	*3*	240
Matematica e Informatica	*5*	*5*	*3*	*3*	*3*	570
Scienze della Terra	*3*					90
Biologia		*3*				90
Laboratorio Fisica/Chimica	*3*	*3*				180
Fisica/Chimica			*2*	*2*		120
Economia Aziendale	*2*	*2*	*4*	*4*	*4*	480
Trattamento Testi	*2*	*2*				120
Totale ore settimanali	*34*	*34*	*35*	*35*	*35*	
Numero discipline per anno	12	12	11	12	11	

solidare l'acquisizione di una metodologia sperimentale, mediante lo studio della *Fisica e* della *Chimica,*

- supportare lo sviluppo delle capacità logiche con la presenza della *Filosofia;*

- consolidare le conoscenze operative di carattere informatico, acquisite nel biennio, con l'utilizzo degli strumenti connessi con le *Tecnologie della Comunicazione e dell'Informazione* all'interno delle varie discipline.

Profilo del diplomato

Il diplomato dell'indirizzo svolge funzioni connesse alla comunicazione d'impresa rivolta verso l'esterno.

Specificamente tale comunicazione è indirizzata al mercato, alle altre imprese, alle istituzioni economiche e politiche, con particolare riferimento alla dimensione internarionale .

Quindi il diplomato svolge attività rivolte:

- all'esportazione, all'importazione e ai servizi con l'estero;
- alle vendite e agli acquisti nel commercio interno;
- alle relazioni esterne di vario livello;
- ai rapporti con enti e istituzioni responsabili delle politiche territoriali e ambientali;
- alle ricerche di mercato e alla pubblicità;
- all'organizzazione degli uffici di segreteria;
- all'organizzazione di iniziative congressuali e del tempo libero.

Il diplomato:

- ha una consistente formazione culturale caratterizzata da competenze comunicative e logico-interpretative;
- sa utilizzare codici e canali comunicativi diversi e linguaggi settoriali nella forma sia orale che scritta;
- conosce i codici culturali, le caratteristiche ambientali e gli assetti istituzionali dei paesi di cui usa la lingua;
- ha una conoscenza complessiva della gestione dell'impresa e contribuisce a organizzare le attività dell'azienda e le sue relazioni con l'ambiente esterno;
- ha capacità di lettura, analisi ed elaborazione delle informazioni economico-aziendali;
- documenta adeguatamente il proprio lavoro;
- affronta le differenti situazioni problematiche con approccio sistemico e con strumenti di analisi qualitativa e quantitativa;

- effettua scelte ricercando ed assumendo le informazioni opportune e ne verifica i risultati;
- partecipa al lavoro organizzato individuale o di gruppo accettando ed esercitando il coordinamento;
- affronta i cambiamenti aggiornandosi e ristrutturando le proprie competenze anche in forma di auto apprendimento.

111

LA FORMAZIONE POST-SECONDARIA NON UNIVERSITARIA

3.1. RAGIONI E FUNZIONI

3.1.1. La continua e rapida trasformazione del sistema produttivo se da un lato propone nuovi profili specialistici soprattutto nella fascia medio-alta del sistema professionale, dall'altro presuppone una *più ampia e* solida *professionalità di base* sorretta da una gamma di abilità e di competenze (linguaggi, metodologie, capacità progettuali e relazionali ecc.) tali da consentire innovazione, controllo dei fattori di incertezza, aggiornamenti e conversioni professionali.

3.1.2. Al mutamento della domanda sociale d'istruzione la scuola deve rispondere attraverso una *ridefinizione dei propri compiti*. Innalzamento del livello di scolarizzazione obbligatoria, ampliamento e rafforzamento della formazione culturale entro ambiti di studio orientati verso un ampio ventaglio di sbocchi professionali: sono questi i compiti di una scuola secondaria che ha registrato negli ultimi anni tassi elevati di incremento (dal 51,7 % nel 1981 al *653%* nel 1989) e che deve proporsi un allineamento con i paesi più avanzati. (Nei paesi fortemente avanzati, infatti, la generalizzazione della scuola secondaria superio-

re ha raggiunto punte del 95% (Giappone) e del 90% (Stati Uniti), mentre si è attestata sul 70% in Finlandia e in Francia con ambizioni di ulteriore crescita).

3.1.3. In questa prospettiva la formazione di competenze a carattere specialistico dovrà essere affidata, ai vari livelli, a segmenti formativi post-scolastici, caratterizzati da più forte integrazione di formazione teorica e formazione pratica e da un rapporto diretto con il sistema produttivo. Questa è la ratio che sostiene la istituzione di un livello di studi superiori non universitari collocati in uscita dalla scuola secondaria superiore per la formazione di tecnici specialisti di livello medio-alto.

3.1.4. In evidente contrasto con l'espansione dell'istruzione secondaria sono i bassi indici di scolarizzazione al livello universitario (con tendenza alla stasi, poiché nella fascia 19-24 anni essi sono oggi del 15,2%, mentre erano del 14,3% nell'81) e insieme gli alti indici di dispersione e insuccesso per gli iscritti ai corsi di laurea; entrambi segni di un malessere attribuibile anche, se non interamente, alla mancanza di alternative valide. A tale mancanza non sopperirebbe peraltro che in parte il recente prowedimento di istituzione dei diplomi universitari (Legge n. 341 del 19/11/90).

3.1.5. D'altronde l'impostazione che sottende la cosiddetta laurea breve è ben diversa da quella dei corsi post-secondari: la prima rientra comunque nel contesto di una formazione che, pur se orientata a dare capacita operative, tuttavia amplia e rafforza le basi teoriche, ancorata com'è alla tipologia dei corsi di laurea; i corsi post-secondari dovranno poggiare invece sulla professionalità di base fornita dalla scuola secondaria per diversificarla nella direzione di determinate specializzazioni professionali.

3.1.6. Va infine sottolineato che la Cee, con la direttiva 48/89 e con la prossima in discussione, ha riconosciuto e

si accinge a riconoscere i livelli superiori di certificazione professionale corrispondenti ai diplomi accademici triennali e a corsi post-secondari di durata inferiore ai tre anni. Il nostro paese è l'unico tra quelli a sviluppo industriale avanzato a non disporre di una vasta gamma di offerte formative al livello superiore. Ciò potrebbe comportare che, laddove anche da noi non venissero sviluppati percorsi di formazione alternativi, i nostri laureati potrebbero essere equiparati ai diplomati degli altri stati membri (con lo svantaggio ulteriore che la durata complessiva della scolarità in Italia è di 13 anni, mentre altrove è per lo più di 12).

3.2. RAPPORTO CON LA FORMAZIONE SECONDARLA

3.2.1. Si prevede che la scuola *secondaria quinquennale* continui ad essere *terminale e conclusiva degli studi scolastici.* Va dunque sottolineato sia il carattere di non obbligatorietà della prosecuzione in corsi post-secondari sia la intatta validità del diploma di maturità ai fini dell'accesso alle posizioni di lavoro per le quali esso è attualmente requisito sufficiente.

3.2.2. Sotto questo profilo *la formazione post-secondaria* non ha *carattere di continuità,* anche perché è molto vasta la gamma di possibilità offerte dalla più solida e moderna professionalità fornita da una scuola secondaria rinnovata nei contenuti, negli obiettivi formativi e nei metodi.

L'eliminazione di gran parte degli attuali indirizzi (da una cinquantina a una decina nel settore tecnologico e da sei a due nel settore economico) non deve essere vista come un impoverimento del patrimonio di competenze tecnico-professionali di cui l'istruzione tecnica è stata finora depositaria. Sarebbe questa infatti una concezione riduttiva del disegno di riforma della scuola secondaria, il quale, invece, nel momento in cui amplia la formazione linguistica e rafforza l'area della formazione matematica e scientifica, getta le basi di una nuova professionalità su-

scettibile di più elevati e articolati livelli di specializzazione che, a loro volta, vanno definiti non tanto in base al rinvio ad un successivo segmento formativo dei tradizionali contenuti degli indirizzi specialistici, quanto in base all'identificazione di competenze del tutto nuove o perlomeno rinnovate.

3.2.3. La scuola secondaria, anche nei suoi indirizzi tecnologici, sarà pertanto svincolata dal compito di formare specialisti, compito che ha comportato la continua rincorsa delle trasformazioni del sistema produttivo e il conseguente sforzo di stipare all'interno del quinquennio una molteplicità di insegnamenti fortemente caratterizzanti a danno di quelli fondamentali. Essa potrà invece concentrarsi sull'obiettivo, che le è più congeniale, di *fornire un'ampia e solida formazione* culturale, non *disgiunta tuttavia dalle conoscenze e competenze che* caratterizzano i grandi *settori del sistema produttivo e sociale.*

I cicli di formazione post-secondaria vanno perciò collocati piuttosto nell'ottica di un sistema di formazione continua e di formazione professionale a livello di specializzazione spinta, di cui il nostro paese ha bisogno in modo diffuso e secondo linee di intervento da definire in sede nazionale. Tali corsi dovrebbero rispondere a esigenze di mercato ed essere perlo più attivati in stretto rapporto con la committenza esterna.

3.2.4. Numerose sono le esperienze *di formazione post-secondaria già attivate* nell'ambito dei programmi regionali di formazione professionale (Emilia-Romagna, Piemonte, Lombardia), presso istituti tecnici, con la partecipazione delle aziende e per lo più con il contributo finanziario del Fondo Sociale Europeo (FSE). Il panorama attuale, pur nella varietà per durata e per finalità, consente di individuare le seguenti tipologie:

a) corsi di durata biennale (dalle 2000 ore in su) destinati alla formazione di profili professionali nuovi o rin-

novati nel settore industriale, dei servizi ecc.. Si pensi, a titolo di esemplificazione, ai corsi per la formazione di tecnici superiori nel settore delle costruzioni, del territorio e del rilievo istituiti presso l'ITG A. Secchi di Reggio Emilia e a quelli per la formazione di specialisti del restauro architettonico dell'ITG A. Canova di Vicenza;

b) corsi di breve durata (dalle 400 alle 1200 ore circa) finalizzati alla formazione di specialisti con competenze più mirate e settoriali. Si vedano ad esempio quelli organizzati, nell'ambito del Progetto Trialogo, dalla Lombardia con il MPI, la CEE, le aziende.

3.2.5. La riforma dei piani di studio degli indirizzi della scuola secondaria aprirà un *ampio ventaglio di opportunità*. Ad esempio, ai due indirizzi previsti per il settore costruzioni e territorio potranno collegarsi ulteriori specializzazioni nei settori del telerilevamento, del recupero edilizio, del rilievo urbano. Anche nel settore commerciale si vanno delineando figure di tecnici superiori in quattro grandi aree: finanza, amministrazione e contabilità; marketing, acquisti, import-export; produzione; personale e segreteria. Si tratta quindi, nell'ambito di curricoli relativamente lunghi, di ritagliare i contorni formativi di un'area determinata e di individuarne all'interno profili specialistici ulteriori. Lo stesso settore umanistico potrebbe, in prospettiva, dar luogo a interventi formativi post-secondari finalizzati alla formazione di figure professionali intermedie nel settore dei servizi.

3.3. POSSIBILI CARATTERISTICHE DI UN SISTEMA POST-SECONDARIO

3.3.1. Occorre premettere che il riferimento a un sistema di formazione post-secondaria se, da un lato, evoca l'esigenza di una normativa a carattere nazionale, dall'altro non implica affatto l'idea di una struttura gestita centralisticamente, rigidamente costituita indipendentemente dalla domanda, dalla disponibilità delle risorse e dalla estrema

varietà delle possibili modalità di risposta. Prima caratteristica di tale sistema dovrebbe essere infatti la *finzionalità specifica* (e quindi la non automatica ripetitività) dei corsi e lo stretto rapporto con l'evoluzione della domanda; ciò non esclude, evidentemente, che taluni profili professionali, tra i più richiesti sul piano nazionale e comunitario, possano essere attivati indipendentemente da specifiche richieste dei mercati locali del lavoro anche per suscitare in regioni deprivate economicamente competenze che si dedichino in tempi successivi allo sviluppo complessivodella zona. Occorrerà perciò una *programmazione* nazionale attenta al fabbisogno del sistema produttivo in senso ampio e alle prospettive di libera circolazione della manodopera nel Mercato Unico Europeo.

3.3.2. Seconda condizione indispensabile per il potenziamento di questo settore formativo è *l'assenza di rigidità*. Non è qui in discussione evidentemente il ruolo delle istituzioni scolastiche, sia come sedi sia come soggetti d'iniziativa (ciò che presuppone estensione e potenziamento del regime di autonomia). È in discussione, piuttosto la rigidità strutturale e organizzativa del sistema scolastico.

3.3.3. I livelli di interazione istituzionale potranno essere molteplici e tuttavia individuati all'interno di una rete di soggetti istituzionali interessati: il Ministero della P.I. e gli istituti scolastici; il Ministero del Lavoro; le Regioni; le imprese e i sindacati. Un possibile ruolo dell'Università va definito anche nel quadro della destinazione futura delle scuole dirette a fini speciali che potranno almeno in parte essere trasferite nell'ambito di un eventuale sistema postsecondario. Tra i diversi soggetti citati andranno definite e assegnate le funzioni di programmazione, di iniziativa, di validazione e di controllo della qualità delle esperienze.

3.3.4. Un'altra caratteristica del sistema dovrebbe essere rappresentata dalle modalità di *integrazione delle risorse,* sia finanziarie sia di docenti. Occorre in altre parole

prevedere più fonti di finanziamento (amministrazioni centrali, regioni, aziende, utenti) e il ricorso a docenti di varia origine ma di qualificata competenza (scuola, università, esperti esterni e personale delle aziende appositamente distaccato).

3.3.5. Le considerazioni precedenti richiamano l'attenzione sulla esigenza di una *normativa ad hoc* che regolamenti un settore adombrato da altri testi legislativi (legge sugli ordinamenti didattici universitari, d.d.l. Mezzapesa) e caratterizzato da grande varietà e vivacità di iniziative. Tra le questioni inerenti l'assetto normativo di questo settore vanno poste in evidenza:

- le modalità di programmazione delle iniziative sul territorio nazionale;
- le modalità di finanziamento;
- i soggetti istituzionali idonei ad assumere l'iniziativa;
- le forme di gestione (convenzioni, consorzi ecc.);
- l'utilizzazione del personale statale;
- l'utilizzazione delle strutture.

Un particolare rilievo va dato al problema della validazione e del controllo dei corsi. Occorrerà qui prevedere un organo dotato di competenze tecniche e di autorità scientifica sufficienti per svolgere un'azione insieme di incentivazione, di assistenza tecnica, di controllo e di validazione delle iniziative.

IV

FINALITÀ SPECIFICHE, OBIETTIVI E CONTENUTI, INDICAZIONI DIDATTICHE DELLE DISCIPLINE INSEGNATE NEI TRIENNI

4.1. Premessa

4.1.1. La seconda parte del documento della Commissione contiene le indicazioni relative alle finalità specifiche, agli obiettivi di apprendimento, ai contenuti culturali e alle indicazioni didattiche concernenti le discipline presenti nei piani di studio dei trienni non più distinte in capitoli diversi ma riunificate disciplina per disciplina.

Le discipline sono distribuite in due gruppi:

– quelle presenti in tutti gli indirizzi sia che i programmi siano effettivamente comuni (come Italiano, Storia, Educazione fisica) sia che i programmi siano comprensivi degli sviluppi specificamente riferiti alla identità degli indirizzi o di gruppi di indirizzi;

– quelle, invece, presenti in uno o più indirizzi e più precisamente catalogate fra le discipline caratterizzanti gli indirizzi stessi.

Le discipline della seconda categoria vengono presentate raggruppate indirizzo per indirizzo sia per facilitarne la ricerca sia per favorire ai consigli di classe la conoscenza dei vari contributi culturali e formativi che concorrono

al raggiungimento delle finalità e degli obiettivi specifici di ciascun indirizzo anche in rapporto agli esiti cui ciascuno di essi prepara.

Si sottolinea che, come già precisato nel testo per il biennio, le varie parti per ciascun programma hanno tipi e gradi diversi di prescrittività.

Le *finalità* delle singole discipline, insieme alle finalità generali dei trienni, hanno il grado massimo di «prescrittività» in quanto esprimono i criteri finalistici sui quali è impostato il progetto sul piano culturale come su quello educativo. A questi criteri si ispirano tutte le attività di programmazione e, quindi, i vari interventi della scuola e di tutte le sue componenti.

Anche gli *obiettivi di apprendimento* sono «prescrittivi» e comportano uno specifico impegno di docenti e studenti tanto più che sul loro raggiungimento si sviluppa l'azione di verifica da cui scaturiscono gli elementi di valutazione, sia dell'azione della scuola sia del profitto degli studenti.

Per i *contenuti*, «prescrittivi» anch'essi, si è avuto cura di identificare anche quelli «facoltativi», così che i docenti e gli studenti possano impegnarsi in ulteriori approfondimenti.

Diversi programmi individuano a tal fine anche indagini mirate a particolari itinerari di ricerca (definiti «*percorsi*») stabilendo, peraltro, criteri di scelta e obbligatorietà di sviluppo del quadro generale della disciplina, così che l'adozione dei «percorsi» non costituisca alibi per ignorare lo sviluppo sistematico della materia prevista.

Ovviamente le *indicazioni metodologiche* hanno solo valore orientativo: con esse si intendono offrire suggerimenti non prescrittivi che possano essere presi in considerazione per rendere più efficace la comunicazione didattica.

4.1.2. Per corrispondere ai bisogni educativi degli allievi, la scuola secondaria superiore ha a disposizione tre rilevanti opportunità.

La prima è costituita dalle discipline di studio. Ciascuna

di esse promuove finalità educative connesse alle esigenze dei giovani, grazie al perseguimento di obiettivi e di contenuti specifici. Le discipline che compongono i curricoli non devono dunque rivendicare un valore finale, ma strumentale. Le conoscenze, i metodi, i concetti, la sintassi, i valori di cui sono portatrici diventano preziosa ed insostituibile risorsa formativa se considerati mezzi privilegiati a disposizione dei docenti per corrispondere alle domande degli adolescenti e per dare un senso alla loro crescita. Da questo punto di vista, la cultura è e si fa educazione.

La seconda è costituita dalla qualità delle relazioni umane tra educatori e studenti. I giovani chiedono di non essere semplicemente trattati da studenti ma, a pieno titolo, da «persone». L'esperienza scolastica è certo peculiare. Trova nella dimensione conoscitiva il proprio carattere distintivo. Non esistono tuttavia conoscenze astratte, concepite in un'asettico spazio professionale. Ciascuna di esse ha anzitutto significato per chi le trasmette e deve a sua volta diventare significativa per chi la riceve. Tale caratteristica però non può esaurirsi nella significatività cognitiva: deve estendersi anche a quella affettiva e perfino etica. Ciò vuol dire che solo relazioni umane esemplari e profonde, ancorché rispettose della «coscienza morale e civile degli alunni» (art. 1, DPR 417/74), possono garantire un uso formativo della cultura e dell'esperienza scolastica.

La terza è costituita dall'organizzazione della scuola come ambiente democratico ed educativo. È necessario in primo luogo valorizzare gli spazi sanciti dai Decreti Delegati per la partecipazione dei genitori e degli studenti alla gestione democratica delle istituzioni scolastiche. In particolare, quelli affidati, previo evidentemente il sostegno educativo necessario in fase di preparazione e di gestione, alla piena responsabilità degli allievi, come le assemblee di classe e di istituto e, più recentemente, il disposto dell'art. 106, del T.U. DPR 309, 9 ottobre 1990.

In secondo luogo è necessario assumere quelle forme

di lavoro didattico che possano valorizzare gli atteggiamenti collaborativi, il senso di responsabilità sia personale che collettivo, l'impegno costante, la trasparenza, il rispetto per tutti.

Infine, occorre non trascurare un'accurata gestione di momenti della vita scolastica come l'intervallo, i trasferimenti nelle aule speciali, la biblioteca, i laboratori, le attività extrascolastiche e parascolastiche ecc., particolarmente preziosi per l'educazione del carattere e per il consolidamento delle esigenze educative, oltre che tecnico-conoscitive, degli adolescenti.

4.2. Finalità specifiche, obiettivi e contenuti, indicazioni didattiche delle discipline presenti in tutti gli indirizzi, con l'indicazione delle rispettive «curvature»

4.2.1. Italiano

Lo studio della lingua e della letteratura italiana costituisce una presenza rilevante, di pari consistenza oraria, in tutti gli indirizzi del triennio. La conoscenza dei fenomeni letterari e l'acquisizione di solide capacità linguistiche hanno infatti pari importanza, in qualsiasi curricolo scolastico, per la formazione dell'individuo.

La disciplina conserva quindi in tutti gli indirizzi la sua identità intrinseca e una sua organica unica unità, anche se i collegamenti con gli altri insegnamenti e particolari esigenze di arricchimento o comparazione possono condurre, nei singoli contesti scolastici, a sottolinearne e approfondirne determinati aspetti.

Nel quadro delle attività di questo insegnamento l'educazione letteraria assume nel triennio centralità e prevalenza. Permane tuttavia la necessità di proseguire anche in questa fascia scolastica, secondo precise linee programmatiche, obiettivi di consolidamento e avanzamento nel campo delle competenze e delle conoscenze linguistiche generali.

Finalità

Finalità della disciplina, che emergono specificamente nel triennio, sono:

1. la consapevolezza della specificità e complessità del fenomeno letterario, come espressione della civiltà e, in connessione con le altre manifestazioni artistiche, come forma di conoscenza del reale anche attraverso le vie del simbolico e dell'immaginario;
2. la conoscenza diretta dei testi sicuramente rappresentativi del patrimonio letterario italiano, considerato nella sua articolata varietà interna, nel suo storico costituirsi e nelle sue relazioni con altre letterature, soprattutto europee;
3. la padronanza del mezzo linguistico nella ricezione e nella produzione orali e scritte, commisurate alla necessità di dominarne anche gli usi complessi e formali che caratterizzano i livelli avanzati del sapere nei più diversi campi;
4. la consapevolezza dello spessore storico e culturale della lingua italiana;

Obiettivi di apprendimento

Gli obiettivi da perseguire nel triennio si pongono in linea di continuità con quelli raggiunti nel biennio, rispetto ai quali si caratterizzano per i livelli di maggiore complessità e di più ampia articolazione riguardo sia allo sviluppo delle capacità sia all'acquisizione delle conoscenze.

Essi fanno riferimento a tre settori: *analisi e contestualizzazione dei testi*; *riflessione sulla letteratura e sua prospettiva storica*; *competenze e conoscenze linguistiche*. Tale suddivisione non costituisce ordine di priorità, né per l'importanza né per propedeuticità, in quanto tutti gli obiettivi sono strettamente connessi tra loro e vanno tenuti contestualmente presenti nel corso dei tre anni.

L'indicazione dei traguardi va riferita alla conclusione

del percorso triennale. Il loro raggiungimento sarà graduale, attraverso il variare dei contenuti trattati e delle attività didattiche proposte.

Analisi e contestualizzazione dei testi. – Lo studente dovrà essere in grado di analizzare e interpretare i testi letterari, dimostrando di saper:

1. condurre una lettura diretta del testo, come prima forma di interpretazione del suo significato;
2. collocare il testo in un quadro di confronti e relazioni riguardanti: le tradizioni dei codici formali e le «istituzioni letterarie»; altre opere dello stesso o di altri autori, coevi o di altre epoche; altre espressioni artistiche e culturali; il più generale contesto storico del tempo;
3. mettere in rapporto il testo con le proprie esperienze e la propria sensibilità e formulare un proprio motivato giudizio critico.

Riflessione sulla letteratura e sua prospettiva storica. – Lo studente dovrà dimostrare di:

4. riconoscere, in una generale tipologia dei testi, i caratteri specifici del testo letterario e la sua fondamentale polisemia, che lo rende oggetto di molteplici ipotesi interpretative e di continue riproposte nel tempo;
5. riconoscere gli elementi che, nelle diverse realtà storiche, entrano in relazione a determinare il fenomeno letterario;
6. conoscere ed utilizzare i metodi e gli strumenti fondamentali per l'interpretazione delle opere letterarie;
7. saper cogliere, attraverso la conoscenza degli autori e dei testi più rappresentativi, le linee fondamentali della prospettiva storica nelle tradizioni letterarie italiane.

Competenze e conoscenze linguistiche. – Lo studente dovrà essere in grado di:

8. eseguire il discorso orale in forma grammaticalmente corretta, prosodicamente efficace e priva di stereotipi;

9. affrontare, come lettore autonomo e consapevole, testi di vario genere, utilizzando le diverse tecniche di lettura (esplorativa, estensiva, di studio) in relazione ai diversi scopi per cui si legge;

10. produrre testi scritti di diverso tipo, rispondenti alle diverse funzioni, disponendo di adeguate tecniche compositive e sapendo padroneggiare anche il registro formale e i linguaggi specifici;

11. saper oggettivare e descrivere le strutture della lingua e i fenomeni linguistici, mettendoli in rapporto anche con i processi culturali e storici della realtà italiana, con le altre tradizioni linguistiche e culturali e con gli aspetti generali della civiltà odierna.

Contenuti

I contenuti della disciplina sono individuati su due versanti – letterario e linguistico – distinti solo per chiarezza espositiva, in quanto esiste tra essi, in molte fasi dell'operare didattico, una stretta connessione.

A. VERSANTE LETTERARIO

Oggetto dello studio letterario è il patrimonio della letteratura italiana, nella visione e cognizione che di esso ci offrono la ricerca scientifica e il dibattito critico più aggiornati.

Sono contenuti di apprendimento sia la conoscenza di autori e opere, sia più generali conoscenze relative al fenomeno letterario nel suo storico costituirsi e all'attività critica che lo affianca.

1. Autori e opere

La vastità del patrimonio letterario italiano e la pluralità

e l'ampiezza degli obiettivi e di conoscenza connessi con lo studio di esso impongono che si dia ordine e dimensione ai contenuti. Tra questi è indispensabile compiere delle scelte, le quali devono in ogni caso rispondere a criteri di importanza e di organicità e richiedono perciò la costruzione di percorsi di studio.

Tale costruzione è affidata alla programmazione del docente, il quale trova spazi di libertà nell'organizzare il disegno complessivo, nel dosare le preferenze per temi e filoni della produzione letteraria e nell'individuare in dettaglio gli autori e i testi sui quali si fonda il proprio progetto. In tale disegno devono comunque trovare posto i testi fondamentali della nostra letteratura, i quali costituiscono un patrimonio consolidato di cui va assicurata la conoscenza nelle nuove generazioni. Accanto ad essi, altri testi, di autori italiani e stranieri, dovranno essere presenti per dare consistenza e sviluppo agli itinerari prescelti.

Per le epoche fino all'inizio del Novecento i percorsi devono comprendere opere – da leggere per parti significative e dove possibile per intero – di Dante, Petrarca e Boccaccio, Machiavelli, Guicciardini, Ariosto, Tasso, Galilei, Goldoni, Alfieri, Parini, Foscolo, Leopardi, Manzoni, Carducci, Pascoli, D'Annunzio, Verga, Pirandello, Svevo.

Alla *Divina Commedia*, per il suo valore fondante nella tradizione letteraria italiana, e per la sua influenza sull'intera cultura occidentale, va assicurata una presenza rilevante nel corso di tutto il triennio. Nel primo anno deve compiersi lo studio di una congrua e organica scelta di canti, tratti dall'intera opera e da leggersi integralmente. La lettura del poema dovrà essere ripresa e arricchita negli anni successivi all'interno dei percorsi programmati. Complessivamente dovranno essere letti non meno di venti canti.

Per l'epoca successiva all'inizio del Novecento, alla quale bisogna riservare pari attenzione, non vengono specificati nomi e filoni della nostra letteratura, ma devono essere prese in considerazione, sempre mediante una

conoscenza diretta dei testi, le espressioni salienti ed altre che con esse meglio documentano le profonde e varie tendenze innovative, in particolare la ricerca di nuovi linguaggi poetici e di nuove tipologie narrative e teatrali.

Nel complesso delle attività di studio si colloca anche la lettura individuale, da parte dello studente, di opere intere. A tal fine lo studente sceglierà per ciascun anno tre opere in una lista, predisposta dal docente, che comprenda testi di narrativa, poesia, teatro, saggistica, a preferenza di autori moderni, con significativa presenza di quelli stranieri.

2. Conoscenze generali e inquadramento storico

Sono contenuti della riflessione sulla letteratura le conoscenze relative:

– ai concetti di «testo», «tipologia dei testi» e «testo letterario»;

– alle «istituzioni letterarie»: procedimenti retorici, forme e tradizioni metriche, «generi» e codici formali;

– alle relazioni tra la produzione letteraria e la società: centri di produzione e diffusione, circuiti sociali, modalità di trasmissione e ricezione;

– all'attività critica che affianca la creazione letteraria e ne condiziona la fortuna: poetiche e teoriche estetiche, saggistica critica e storiografia (con i suoi canoni, le sue periodizzazioni e le categorie operative, quali i concetti di «Umanesimo», «Rinascimento», «Età Barocca», «Illuminismo», «Romanticismo», «Verismo», ecc.);

– ai rapporti tra la letteratura e le altre manifestazioni artistiche: arti figurative, architettura, musica, spettacolo e in particolare, per l'epoca più recente, cinematografia e radiotelevisione.

Tali conoscenze sono direttamente implicate nelle operazioni di lettura dei testi o costituiscono elementi essenziali per giungere alle necessarie ricomposizioni delle esperienze di lettura in quadri storici complessivi.

Allo scopo di orientare nell'ordinamento della materia e di assicurare un procedere sufficientemente omogeneo dei corsi nell'ambito nazionale, si richiede che l'assetto generale dell'insegnamento rifletta nell'insieme le seguenti scansioni temporali, in sintonia con l'articolazione dei corsi di altre discipline (storia, filosofia, arte):

Terzo Anno
dalle origini alla fine del Cinquecento;

Quarto Anno
dalla fine del Cinquecento all'unificazione nazionale;

Quinto Anno
dall'unificazione nazionale ad oggi.

B. Versante linguistico

Lo sviluppo delle competenze e delle conoscenze linguistiche trova i suoi contenuti nelle seguenti operazioni, che si connettono con le attività di studio e con l'intera tematica proposta dalla disciplina:

– la pratica dell'esposizione orale in forme che raggiungano un buon livello di organicità, di proprietà e di correttezza formale e abituino sia alla sinteticità, sia all'analisi argomentata;

– la pratica estesa e organizzata della lettura, da esercitare nelle sue diverse forme, sia e ampiamente sui testi letterari e di commento ad essi, sia su testi di altra natura che vengano implicati dal progetto dei percorsi di studio:

– la pratica della produzione scritta, da esercitare in forme varie, che abituino ad elaborare testi di diversa funzione e su argomenti di diversa natura e che possono essere così esemplificate:

– schematizzazione per punti e in forma concisa, che mettano in evidenza la struttura di ragionamenti, dis-

corsi, tesi, desumibili da testi scritti ed orali;

– riassunti, entro spazi definiti, di singoli testi e sintesi di dati e concetti da più testi, con corrette citazioni e riferimenti alle fonti;

– commenti a testi che comprendano note esplicative puntuali (linguistiche, formali di contenuto), linee interpretative e giudizi critici;

– componimenti che sviluppino argomentazioni su tema dato, secondo funzioni determinate (informare, dimostrare, persuadere, ecc.) e secondo regole compositive indicate o progettate in proprio;

– elaborazioni creative sulla base di esperienze personali e di cognizioni riferibili ai modelli letterari studiati;

– l'analisi di strutture, soprattutto sintattiche e semantiche, della lingua italiana, rilevate nei testi e nell'uso (comune e specialistico) e osservate anche attraverso comparazioni con altre lingue, compresi i dialetti e, ove presenti, le lingue classiche;

– l'acquisizione di dati essenziali sulle vicende linguistiche italiane messe in rapporto con i fatti culturali e storici, con particolare attenzione per la «questione della lingua», strettamente intrecciata nei secoli alla problematica letteraria, e per la comunicazione nella società dell'Italia contemporanea.

Indicazioni didattiche

Per l'attuazione dell'insegnamento della disciplina sono fortemente chiamate in causa la professionalità e la responsabilità del docente, il quale in sede di programmazione deve realizzare il proprio progetto di studio della materia.

Sul *versante letterario*, in vista degli obiettivi stabiliti e dei vincoli posti sui contenuti, si rende necessario individuare e seguire dei «percorsi», di studio.

Rispetto alla prassi, assai diffusa, di seguire l'avanzare dell'intero fronte della produzione letteraria secondo una lenta e rigida cronologia discendente, per innestare via via

su di essa la lettura dei testi, il criterio dei percorsi consente infatti di:

– giungere a un più immediato accostamento ai testi;
– istituire più significativi e puntali collegamenti con altre letterature, straniere o classiche, e con altri ambiti disciplinari.

Ogni percorso può porre al centro un momento particolarmente significativo di un determinato tema di studio e ricollegare momenti precedenti e successivi, mettendo in evidenza aspetti di continuità, fratture e riprese e spesso anticipando anche la conoscenza di epoche più vicine al lettore.

La costruzione dei percorsi può essere guidata dal criterio di seguire sviluppi formali o tematici o storico-culturali. A titolo puramente indicativo se ne danno qui alcuni esempi.

Un percorso di studio sulle forme potrà riguardare la tradizione della lirica, e potrà porre al centro Petrarca e collegare da una parte la lirica trobadorica e stilnovistica e dall'altra il petrarchismo cinquecentesco.

Un percorso di tipo tematico può essere costruito sul topos del viaggio nell'oltretomba. In tal caso il percorso può investire in modo significativo, ma non esaustivo, la *Divina Commedia* e correlare ad essa altri testi delle culture classica, biblica, medievale, con aperture anche ad autori di epoche successive e con accostamenti alle espressioni iconografiche.

Un percorso di tipo storico-culturale può riguardare la situazione della letteratura italiana nel secondo dopoguerra (anni '50 e '60). Saranno presi in considerazione testi letterari italiani e stranieri di prosa e di poesia e ad essi saranno affiancate testimonianze del mondo editoriale e delle comunicazioni di massa, documentazioni relative al cinema e alle arti figurative e più in generale alla situazione culturale e sociale del tempo.

L'esigenza di più ampio movimento, oltre le scansioni annuali del programma, può essere soddisfatta da percorsi

di studio di sviluppo biennale o anche triennale.

L'organizzazione dello studio per percorsi deve in ogni caso consentire di:

– far compiere *un'esperienza concreta del fenomeno letterario*, attraverso la conoscenza diretta di un'ampia varietà di opere significative, appartenenti a generi e ad epoche diversi, e un'adeguata riflessione sulle problematiche della letteratura ;

– far pervenire a una *visione complessiva delle tradizioni letterarie italiane* nel quadro dei processi storico-culturali della nostra società e, per sommi tratti, di quella europea.

Si richiama l'attenzione sulla centralità delle operazioni di lettura diretta dei testi. Per i testi su cui si compirà una lettura antologica, la scelta, all'interno dell'opera intera, dovrà investire unità testuali che consentano di cogliere aspetti significativi dell'opera e di correlarla al sistema letterario e al contesto culturale.

Per il *versante linguistico*, si segnala che tutte le attività connesse con lo studio letterario e che da questo possono scaturire danno continue occasioni per esercitare le capacità linguistiche degli alunni e per ampliare le loro conoscenze sulla lingua, con osservazioni sia sull'uso sia sulla dimensione storica di essa. Ma tale esercizio e tale ampliamento di conoscenze richiedono di essere condotti e seguiti con istruzioni e interventi specifici di cui occorre tener conto nella programmazione.

Le esperienze di lettura compiute nell'ambito di questa disciplina, per quanto debbano essere affiancate e integrate dalle letture compiute in altri ambiti disciplinari, costituiscono pur sempre il fondamento principale per la formazione di un lettore autonomo e consapevole, capace di riflettere sulla forma del testo.

È altresì obiettivo fondamentale che nel corso del triennio l'alunno giunga a padroneggiare, nei termini indicati nei paragrafi precedenti, la produzione scritta, la quale

peraltro si lega strettamente, come è noto, alle altre forme di pratica della lingua.

Si sottolinea che il tipico «tema», componimento di più ampio respiro, indicato nella lista delle forme di produzione scritta, richiede particolari istruzioni per la sua preparazione e realizzazione e deve essere comunque affiancato e integrato dalle altre forme di addestramento, più direttamente connesse alle utilizzazioni che la scrittura trova nelle attività di studio e di lavoro.

Si richiama altresì l'attenzione sul fatto che lo sviluppo delle capacità di esposizione orale richiede uno specifico addestramento e che tale pratica non va quindi confusa con quella dell'«interrogazione» orale come forma di verifica e occasione di valutazione dell'alunno.

Per quanto riguarda più precise indicazioni didattiche, la consapevolezza del progetto da parte dello studente consente di integrare la parte propositiva ed espositiva del docente (lezione frontale) con interventi più precisi, quali:

– l'addestramento a un corretto lavoro di analisi e interpretazione;

– la discussione collettiva con domande che sollecitino il confronto delle interpretazioni;

– il laboratorio di analisi attraverso schede guida.

Gli strumenti didattici tradizionali (libri in adozione o consigliati) vanno integrati con l'adeguata utilizzazione del patrimonio librario e di altro genere (audiovisivi, software didattico) a disposizione della scuola e, all'occorrenza, con riproduzione di documenti originali relativi a specifici momenti dell'attività di studio.

Si faciliterà inoltre la frequentazione di biblioteche, archivi, musei e altri luoghi di ricerca.

Si segnala l'alto valore educativo dell'apprendimento a memoria dei testi poetici, allo scopo di dare risalto ai valori fonici e ritmici del testo e per favorire l'approfondimento interiore del loro significato.

La verifica e la valutazione

Le verifiche dell'apprendimento avvengono fondamentalmente attraverso forme di produzione orale e scritta.

Sono forme di verifica orale:

– il commento orale a un testo dato, secondo istruzioni sul tempo da impiegare e sul linguaggio appropriato;

– l'esposizione argomentata, con caratteri di coerenza e consistenza, su argomenti del programma svolto;

– il colloquio per accertare la padronanza complessiva della materia e la capacità di orientarsi in essa;

– l'interrogazione per ottenere risposte puntuali su dati di conoscenza.

Sono forme di verifica scritta:

– il riassunto secondo parametri di spazi e di tempo;

– test di comprensione e conoscenza con risposte aperte e chiuse;

– il commento a un testo dato, secondo istruzioni sullo spazio da occupare e sul linguaggio appropriato;

– il componimento che sviluppi argomentazioni con coerenza e completezza. La valutazione deve tener conto dei seguenti elementi:

– la conoscenza dei dati;

– la comprensione del testo;

– la capacità di argomentazione e rielaborazione personale;

– la capacità di orientarsi nella discussione sulle problematiche trattate;

– la capacità di cogliere elementi essenziali di una lettura compiuta o di una esposizione;

– la capacità di controllo della forma linguistica della propria produzione orale e scritta.

Allegato al Programma di Italiano

La presenza dell'insegnamento di Italiano nell'«area di progetto», per una collaborazione propriamente interdisciplinare, può contribuire in modo significativo nello studio di tematiche di carattere generale, riguardanti soprattutto problemi di:

1. *tipologie delle culture* (rapporto tra «civiltà complesse» e «civiltà uniformi»);
2. *simbolizzazione del pensiero e specializzazione dei linguaggi*.

Per il primo tipo di problemi si possono coinvolgere discipline come storia, diritto, economia, scienze, per affrontare il tema centrale del progressivo sviluppo dell'*organizzazione differenziata della società* via via che si sono costituite le seguenti specificità:

– la cultura scritta di tipo alfabetico;
– la letteratura scritta;
– la prima forma di comunicazione di massa: la stampa;
– il diritto scritto e l'organizzazione dell'economia;
– la riflessione scientifica sulla base di discorso scritto e di linguaggi codificati;
– l'accumulazione di ogni forma di sapere, compresa la memoria storica, non per pura tradizione orale.

Per il secondo tipo di problemi si possono coinvolgere soprattutto le discipline matematiche, scientifiche, giuridiche e le tecnologie informatiche per affrontare il tema centrale della «definizione del pensiero» mediante la forma che gli conferisce il linguaggio. L'attività di studio potrebbe consistere, al di là di alcuni lineamenti teorici, sostanzialmente nell'analisi di *tipi di discorso* (e quindi di testo), che metta in evidenza:

– le differenze tra linguaggio storico-naturale e lin-

guaggi formali;

– il diverso uso del linguaggio storico-naturale (qui la lingua italiana) nei diversi tipi di testo, da quello scientifico puro a quello giuridico, a quello comune e a quello propriamente letterario (soprattutto poetico).

4.2.2. Storia

Finalità

1. Ricostruire la complessità del fatto storico attraverso l'individuazione di interconnessioni, di rapporti tra particolare e generale, tra soggetti e contesti.
2. Acquisire la consapevolezza che le conoscenze storiche sono elaborate sulla base di fonti di natura diversa che lo storico vaglia, seleziona, ordina e interpreta secondo modelli e riferimenti ideologici.
3. Consolidare l'attitudine a problematizzare, a formulare domande, a riferirsi a tempi e spazi diversi, a dilatare il campo delle prospettive, a inserire in scala diacronica le conoscenze acquisite in altre aree disciplinari.
4. Riconoscere e valutare gli usi sociali e politici della storia e della memoria collettiva.
5. Scoprire la dimensione storica del presente.
6. Affinare la «sensibilità» alle differenze.
7. Acquisire consapevolezze che la fiducia di intervento nel presente è connessa alla capacità di problemizzare il passato.

Note

Le finalità del triennio riprendono e sviluppano le finalità del biennio. Esse descrivono due campi di intervento.

Il primo riguarda la specificità del lavoro storico e lo statuto epistemologico della storia, e ad esso fanno riferimento le finalità 1-4 sulla complessità del fatto storico, sul

laboratorio delle fonti e dei concetti, sull'uso della memoria storica.

Il secondo riguarda i bisogni formativi degli studenti, che vengono individuati nella esigenza della realizzazione di sé e dell'apertura al mondo e agli altri: la storia aiuta ad apprezzare differenze, a orientarsi nel mondo. In ciò consiste la scoperta del presente come storia (finalità 5, 6 e 7).

Le finalità nel loro insieme individuano, inoltre, uno specifico aspetto del triennio, che consiste nell'attitudine a porre domande, a costruire problemi, analizzarli, interpretarli e valutarli.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente alla fine del triennio dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. utilizzare conoscenze e competenze acquisite nel corso degli studi per orientarsi nella molteplicità delle informazioni e per leggere gli interventi;
2. adoperare concetti e termini storici in rapporto agli specifici contesti storico-culturali;
3. padroneggiare gli strumenti concettuali, approntati dalla storiografia, per individuare e descrivere persistenze e mutamenti, ad esempio: continuità, cesure, rivoluzione, restaurazione, restaurazione, decadenza, progresso, struttura, congiuntura, ciclo, tendenza, evento, conflitto, trasformazioni, transizione, crisi;
4. usare modelli appropriati per inquadrare, comparare, periodizzare i diversi fenomeni storici locali, regionali, continentali, planetari;
5. ripercorrere, nello svolgersi di processi e fatti esemplari, le interazioni tra i soggetti singoli e collettivi, riconoscere gli interessi in campo, le determinazioni istituzionali, gli intrecci politici, sociali, culturali, religiosi, di genere e ambientali;
6. servirsi degli strumenti fondamentali del lavoro storico: cronologie, tavole sinottiche, atlanti storici e ge-

ografici, manuali, raccolte e riproduzioni di documenti, bibliografie e opere storiografiche;

7. conoscere le problematiche essenziali che riguardano la produzione, la raccolta, la conservazione e la selezione, l'interrogazione, l'interpretazione e la valutazione delle fonti;

8. possedere gli elementi fondamentali che danno conto della complessità dell'epoca studiata, saperli interpretare criticamente e collegare con le opportune determinazioni fattuali.

Note

Gli obiettivi del triennio perseguono due scopi. Da una parte proseguono e rinforzano il lavoro avviato nel biennio; dall'altra marcano il salto qualitativo che deve caratterizzare lo studio della storia nel triennio.

Gli obiettivi descrivono campi operativi ristretti, che non esauriscono l'orizzonte individuato dalle finalità. In particolare al primo gruppo di finalità (1-4) sulla complessità del fatto storico e sul laboratorio, corrispondono gli obiettivi 2, 3, 4, 6 e 7.

Al secondo gruppo di finalità (5, 6 e 7), sui bisogni formativi degli allievi corrispondono gli obiettivi 1, 2, 3, 4, 5. L'obiettivo 8 descrive il livello di conoscenze che l'allievo deve dimostrare di possedere.

Questi obiettivi non sono proposti in ordine progressivo di difficoltà, ma vanno perseguiti in modo differenziato, a seconda degli argomenti di studio.

Ad esempio: gli obiettivi di laboratorio costituiscono lo scopo principale di un eventuale lavoro sulle fonti; un itinerario prevalentemente basato su materiale manualistico si potrà prestare al raggiungimento di obiettivi legati all'uso di concetti e modelli; nell'analisi di dati di attualità si potrà perseguire il raggiungimento di diversi obiettivi.

Contenuti

Terzo Anno: fino alla metà '600

1. L'Europa del basso-medioevo: poteri di diritto e poteri di fatto: il rapporto città campagna e l'organizzazione del territorio

1.1. Le istituzioni che organizzano il territorio: impero, monarchie, città, feudalità.

1.2. La chiesa: accentramento; teocrazia; potere temporale.

1.3. Le trasformazioni dell'impero, dei regni, degli ambienti urbani. I conflitti. Il fallimento della teocrazia.

2. L'avanzamento e l'arresto delle frontiere interne e esterne della Europa

2.1. Le spinte demografiche e produttive; la ricerca di nuove terre. Verso una nuova articolazione della società: ambiente urbano e rurale.

2.2. Contatti, guerre, scambi: mondo latino, mondo germanico, mondo slavo; il Mediterraneo e l'Italia; Bisanzio; l'Islam; l'Asia mongolica.

2.3. Crisi del XIV secolo: flessione demografica, mutamenti della produzione e dei mercati, tensioni economiche e contrasti sociali.

3. Dall'unitarietà del mondo medioevale alla molteplicità del mondo moderno

3.1. Il processo di differenziazione degli ambiti ecclesiastico e laico; il diritto canonico, il diritto romano, le consuetudini. Il ruolo del laico nel mondo. Nuove forme di religiosità. Ordini mendicanti. Movimenti ereticali.

3.2. Il processo di differenziazione culturale: la cultura cortese e urbana; le università. La distinzione progressiva fra Dio, uomo, natura. Dalla «rinascita» del XII secolo all'umanesimo, ai rinascimenti. Gli strumenti della comunicazione culturale.

3.3. La crisi dell'universalismo politico: nuove dottrine

politiche e concetto d'impero. dall'impero «universale» all'impero «dinastico». La crisi del centralismo ecclesiastico: le teorie conciliariste.

4. La formazione dell'Europa degli stati

4.1. Stati nazionali e stati regionali. La centralizzazione e il controllo del territorio: burocrazia, fisco, esercito e guerre.

4.2. L'impero asburgico. L'Europa orientale, la vicenda di Bisanzio e l'impero ottomano.

4.3. Guerre di egemonia. pace come aspirazione morale e paci come strumenti di nuovi equilibri.

5. Conquista di nuove terre, ridefinizione di identità, mutamento di equilibri in Europa

5.1. Popolazione e risorse. Relazione uomo-natura-tecnica.

5.2. Il controllo dell'oceano Indiano. L'Africa, le Indie, le Americhe. Esploratori, conquistatori, missionari, mercanti. Imperi coloniali.

5.3. Differenze e riconoscimento dell'altro.

5.4. Nuove risorse e nuove gerarchie economiche e territoriali: Atlantico, Mediterraneo e mare del Nord.

6. Il tempo delle trasformazioni: religione, cultura, mentalità

6.1. Le riforme religiose: protagonisti, sviluppi, guerre, differenziazioni, nuovi assetti.

6.2. L'autonomia della politica. Stati e chiese. Gli strumenti del controllo sociale.

6.3. Individualismo e razionalismo: rivoluzione scientifica, nuove culture. La civiltà barocca.

Quarto Anno: metà '600 - fine '800

1. Governati e governanti fra partecipazione e concen-

trazione del potere. Lotte politico-sociali, dottrine politiche, configurazioni istituzionali. Quadro europeo e modelli regionali

1.1. Dai ceti di antico regime alle nuove classi emergenti. La doppia rivoluzione inglese e il parlamentarismo. I sussulti di metà seicento. Repubblica e autogoverno: il caso olandese. Poteri centralizzati e resistenze civili: il «laboratorio» francese.

1.2. Prodromi della teoria liberale: la rappresentanza politica e la divisione dei poteri. Nascita dell'opinione pubblica. La riorganizzazione amministrativa.

1.3. Statualità emergenti, periferie dell'Europa e nuovo equilibrio europeo.

2. La trasformazione sociale. Popolazione, economia, società e territorio fra «crisi generale» e «nuove frontiere»

2.1. Esplosione demografica, produzione agricola e nuovi rapporti sociali nelle campagne.

2.2. Dal lavoro agricolo all'organizzazione manifatturiera: approvvigionamenti, tecniche d'uso, macchine. Avvio della rivoluzione industriale.

2.3. Energie, risorse, ambiente.

3. Il problema della rivoluzione come paradigma del cambiamento. Dall'età barocca alla stagione delle riforme. Europa e America a confronto

3.1. Rivoluzione culturale: illuminismo, diffusione di nuovi modelli comportamentali. Razionalismo, individualismo, utilitarismo, cosmopolitismo.

3.2. Critica della tradizione e progettualità delle riforme. Dispotismo illuminato.

3.3. La scelta rivoluzionaria: Stati Uniti d'America e Francia.

3.4. La rivoluzione francese in Europa.

4. Nazione e popolo. Prospettive sociopolitiche e culturali nell'epoca del liberalismo classico. Borghesie alla prova

4.1. Cultura romantica, ideali socialisti ed umanitari, pensiero liberale, cattolicesimo e liberalismo. Mete e conquiste costituzionali.

4.2. Dalla rivoluzione francese ai risorgimenti nazionali.

4.3. Il quarantotto.

5. Processi di integrazione nazionale e costruzioni sovranazionali

5.1. Questioni politiche e istituzionali nella formazione dello Stato unitario in Italia.

5.2. Il processo di unificazione tedesca: monarchia, esercito, classi sociali e formazione del mercato nazionale.

5.3. Espansione della «frontiera» e guerra civile americana.

5.4. L'articolarsi del quadro europeo e gli imperi plurinazionali.

6. L'economia mondiale e la rottura dell'equilibrio europeo

6.1. La grande depressione: crisi agraria, migrazioni-emigrazioni.

6.2. Protezionismo, militarismo e stato interventista. I caratteri della seconda rivoluzione industriale.

6.3. Internazionalismo socialista: la Comune.

6.4. Imperialismo e colonialismi. Dall'egemonia bismarkiana alla crisi dell'equilibrio europeo.

Quinto Anno: Il novecento

1. Le forme della società di massa

1.1. L'andamento demografico.

1.2. Mobilità e questioni sociali: borghesie, classi op-

eraie, gruppi marginali. Il movimento operaio e lo sviluppo dei sindacati. Il socialismo ed il pensiero sociale cattolico. La questione femminile.

1.3. L'organizzazione dei sistemi politici: parlamenti, partiti e riforme elettorali. Comportamenti collettivi, formazione del consenso: scuola, opinione pubblica, legislazione sociale. I movimenti nazionalisti. La crisi di fine secolo in Italia e i caratteri dell'età giolittiana.

1.4. La crisi del positivismo e la ridefinizione dei paradigmi della scienza. Nuove tendenze culturali.

2. La dissoluzione dell'ordine europeo

2.1. I segni precursori dell'instabilità: competizioni interstatali e imperialismi, conflitti regionali, ideologie nazionaliste.

2.2. La prima guerra mondiale.

2.3. Le due rivoluzioni russe e il comunismo di guerra. I movimenti di massa in Europa e il fallimento della rivoluzione in occidente. La crisi dello Stato liberale in Italia.

2.4. I trattati di pace e la nuova mappa geopolitica mondiale. I movimenti di liberazione nel Terzo mondo e il nodo del Medio Oriente. Le relazioni internazionali e la Società delle Nazioni.

2.5. La fabbrica del consenso: la radio, il cinema e i nuovi modelli della vita privata.

3. Dalla guerra alla guerra. Strategie e tentativi di controllo della crisi

3.1. Scenari e attori internazionali della crisi. La frammentazione del mercato mondiale.

3.2. L'emergenza totalitaria: lo stato fascista in Italia, l'ascesa del nazismo in Germania, la diffusione dei regimi autoritari in Asia e in America latina.

3.3. La sfida dell'Unione Sovietica e il socialismo in un paese solo; l'industrializzazione forzata e le basi sociali

dello stalinismo; il partito-Stato e il mosaico delle nazionalità.

3.4. Crisi economica e risposte delle democrazie occidentali: gli Stati Uniti e il New Deal, le politiche economiche keynesiane in Francia, Gran Bretagna e nei paesi scandinavi.

3.5. L'insicurezza collettiva e l'erosione della pace: i fronti popolari e la guerra civile spagnola. L'espansionismo hitleriano, il riarmo e il fallimento delle diplomazie.

3.6. La seconda guerra mondiale come conflitto totale. Le conseguenze politiche ed economiche.

4. Il mondo bipolare

4.1. L'ordine delle superpotenze: la conferenza di Yalta e la divisione del pianeta in sfere d'influenza; gli accordi di Bretton Woods e il sistema economico internazionale; la nascita dell'ONU. La fine della «grande alleanza» e la guerra fredda. Il potere atomico e l'equilibrio del terrore.

4.2. I due blocchi tra competizione e distensione: gli USA e la «nuova frontiera» kennedyana; il processo di unificazione europea; la destalinizzazione in URSS; le democrazie popolari dell'est.

4.3. L'Italia repubblicana: istituzioni, sviluppo economico, lotta politica, squilibri sociali.

4.4. L'esplosione della periferia: inflazione demografica e decolonizzazione del Terzo Mondo; India e Cina, due rivoluzioni a confronto; la crisi del sud-est asiatico; questione palestinese e conflitti arabo-israeliani; l'emancipazione dell'Africa; dipendenza economica e dittature militari in America latina.

4.5. La Chiesa cattolica e la «svolta» del Concilio vaticano II.

4.6. Il sessantotto.

5. Verso il nuovo ordine mondiale

5.1. Le trasformazioni dell'economia e la società post-

industriale. Lo squilibrio Nord/Sud e i limiti dello sviluppo. Movimenti demografici e migrazioni internazionali.

5.2. Il sociale ridefinito: soggettività emergenti, movimenti collettivi e istituzioni diffuse; il microsistema della famiglia. Le patologie sociali. Il governo della società complessa.

5.3. Rivoluzione informatica e tecnologica; la diffusione planetaria dei mass media, il confronto tra culture. Scienza e nuovi problemi.

5.4. La «rivoluzione» del 1989: crollo di sistemi, imperialismi e localismi.

5.5. La geopolitica ridefinita: spinte nazionalistiche e identità nazionali. Comunità sovranazionali. Fondamentalismi, nuove emarginazioni. Uso delle risorse e redistribuzione della ricchezza.

Indicazioni didattiche

1. Il pensiero storico, in quanto metodo e forma di spiegazione euristica della realtà umana e sociale, è parte costitutiva e integrante del sapere e della cultura occidentale. La nostra cultura è intimamente storica. In questo senso la storia può essere riconosciuta come una espressione culturale diffusa e come un peculiare modello di investigazione della realtà. La pervasività stessa del pensiero storico consente la sua trasformazione in senso comune storico, su cui possono innestarsi usi sociali, politici ed ideologici, talvolta impropri, rispetto ai quali la scuola ha compiti di chiarificazione e di critica.

2. La storia è la disciplina che studia e indaga le differenze e il mutamento, le strutture, le permanenze e le continuità; rapporta l'evento al contesto generale specifico; inserisce il caso particolare in una trama di relazioni, retaggi, opportunità; considera in un'ottica di complessità soggetti, azioni, comportamenti e valori. La storia dunque si realizza come operazione di selezione, contestualizzazione, interpretazione e come disciplina fondata su un

metodo rigoroso di indagine sui fatti, su una tecnica collaudata di ricerca delle relazioni, su una ermeneutica controllabile ed esplicita. Infine procede alla spiegazione di eventi, processi e permanenze mediante proprie tecniche di discorso.

3. Finalità essenziale dell'insegnamento storico è quella di educare gli studenti alla consapevolezza del *metodo storico*, per ciò che attiene all'accertamento dei fatti, all'investigazione, all'utilizzo, all'interpretazione delle fonti, all'esposizione delle argomentazioni. Ciò avviene non su procedure astratte, ma in stretta relazione e interdipendenza con i contenuti. L'interazione metodo/contenuti costituisce l'asse privilegiato della didattica storica. Nel pieno rispetto di tale interazione, l'insegnante sceglie percorsi didattici, finalizzati all'acquisizione di obiettivi cognitivi e metodologici, programmaticamente individuati ed esplicitati, percorsi che utilizzano – a misura degli studenti – le procedure del *metodo storico*: formulazione delle domande, definizione del «nodo problematico», sviluppo delle dinamiche interne e delle interrelazioni contestuali, accertamento delle eredità.

4. La storiografia offre la possibilità di puntualizzare mezzi di indagine e modelli di interpretazione, e consente il vaglio critico del patrimonio delle conoscenze acquisite e il loro utilizzo, la possibilità di confronti e di comparazioni. Essa consente altresì di individuare i punti di vista, i riferimenti ideologici, la strumentazione teorica e concettuale.

5. La struttura dei contenuti proposti, composta da grandi contestualizzazioni e dalla loro articolazione, si incontra con le modalità di apprendimento proprie del giovane che ha bisogno di «viaggiare» tra le grandi generalizzazioni e l'esattezza del concreto. Essa segnala un metro per risolvere la prescrittività dei programmi di storia, stretti tra la complessità e l'ampiezza dei fatti da esaminare, la

necessità della selezione e il rapporto non episodico con la riflessione storiografica.

6. I contenuti individuati riguardano in particolare l'uomo associato in collettività, teso a realizzare un'esistenza accettabile, a sfruttare al meglio il patrimonio delle conoscenze accumulate, inserito in un contesto dato di relazioni, di vincoli, di rappresentazioni e autorappresentazioni, di possibilità e rapporto tra uomo, natura e cultura e tra collettività e sfruttamento delle risorse ambientali; le forme di governo delle risorse, delle culture, delle società; l'articolazione delle identità e delle soggettività.

7. Nello stesso modo in cui lo storico utilizza fonti documentarie che sono oggetto di indagine da parte di discipline non assimilabili alla storia (geografia, linguistica, filosofia, economia, psicologia, sociologia, etologia, ecc.) – proponendo così una ricerca di tipo pluridisciplinare o interdisciplinare –, anche l'insegnante di storia deve saper utilizzare una strumentazione ermeneutica pluridisciplinare. Ad essa lo predispone la stessa natura della storia che mutua, all'occasione, da altre discipline lessico e quadri di riferimento concettuali.

8. La didattica storica qui prospettata necessita di una strumentazione di supporto articolata e accessibile: carte geografiche, tabelle cronologiche e sinottiche, manuali di storia, testi storiografici, testi documentari, raccolta di fonti, riproduzioni di documenti, materiale computerizzato ecc.

Così configurata, questa didattica costituisce un vero e proprio *laboratorio di storia* (ove possibile da realizzare anche in una sede apposita), del quale fanno parte a pieno titolo visite ad archivi pubblici e privati e a musei.

Prove di verifica

A seconda della tipologia dell'unità di studio, cambiano le prove di verifica. Ad esempio un lavoro di con-

cettualizzazione spazio-temporale richiede che lo studente dimostri la padronanza di carte geografiche e cronologiche; un lavoro sulle fonti, che lo studente dimostri di saper formulare questionari di interrogazione di un documento, o di saper confrontare più documenti in modo corretto; un lavoro che implichi la lettura dei testi differenziati (manuali, saggi e articoli divulgativi) richiede che lo studente dimostri le proprie competenze d'uso di generi testuali diversi; se l'allievo deve riferire – oralmente o per iscritto – sul proprio lavoro, si richiede la capacità di pianificare una relazione, di argomentare con proprietà, di servirsi del lessico specifico, di operare rimandi alle fonti di informazione. Se l'allievo deve dimostrare di possedere le conoscenze studiate, saranno utili prove strutturate quali domande vero falso e a risposta multipla, testi a completamento, ecc.

È essenziale, infine, che l'insegnante accerti le competenze, le conoscenze e le abilità acquisite dagli allievi, mediante *prove di ingresso*, predisposte in funzione sia del raccordo col biennio, sia dell'unità di studio prescelta.

Note alla programmazione

Il programma mette a disposizione del docente un materiale suddiviso e organizzabile in modo da progettare programmazioni che, oltre a garantire l'acquisizione delle conoscenze essenziali, rispondano ai bisogni degli studenti, agli stili di insegnamento, alle disponibilità orarie. Tale flessibilità permette di caratterizzare l'insegnamento rispetto agli indirizzi e di costruire occasioni interdisciplinari.

La struttura dei contenuti proposti è composta da grandi contestualizzazioni, corrispondenti alle titolazioni di ciascun contenuto (indicate con i numeri), ciascuna delle quali si articola in un itinerario possibile, (indicato dalla serie di lettere). Queste articolazioni vanno intese come piste di lettura utili per la esplicitazione delle contestualizzazioni.

Sono prescrittivi, per ciascun anno, tutte le contestualizzazioni e non meno di tre itinerari.

Le contestualizzazioni sono prescrittive perché nel loro insieme consentono di costruire una mappa cognitiva utile per comprendere il periodo storico previsto nell'anno. È prescrittivo lo studio di almeno tre itinerari, in modo da garantire una varietà sufficiente di approcci, e da abituare lo studente al lavoro di confronto tra fatti e contestualizzazioni.

L'insegnante potrà costruire, inoltre, uno o più itinerari – sostitutivi di quelli proposti – combinando in modo coerente e storicamente significativo singoli punti, tratti dalle diverse articolazioni (contrassegnate dalle lettere), in modo da percorrere trasversalmente i contenuti proposti. Ciascun contenuto è suscettibile ancora di approfondimenti culturali di ricerca anche nella dimensione storica locale.

Dal monte ore a disposizione, un terzo potrà essere dedicato allo studio delle contestualizzazioni; la restante parte – dedicata allo studio degli itinerari – potrà essere ripartita secondo le esigenze della programmazione.

La metà del XVII secolo e la fine del XIX separano lo studio nelle tre annualità. tale periodizzazione non segnala una cesura netta. Infatti, il programma è costruito con percorsi tematici che possono sovrapporsi cronologicamente e svilupparsi secondo temporalità proprie.

Il programma dell'ultimo anno è presentato in forma più analitica. Tale scelta nasce dall'esigenza di fornire, attraverso conoscenze più ampie e approfondimenti indispensabili, una piena comprensione del proprio tempo.

4.2.3. EDUCAZIONE FISICA

Finalità

L'insegnamento di Educazione Fisica si propone le seguenti finalità:

1. L'acquisizione del valore della corporeità, attraver-

so esperienze di attività motorie e sportive, di espressione e di relazione, in funzione della formazione di una personalità equilibrata e stabile.

2. Il consolidamento di una cultura motoria e sportiva quale costume di vita, intesa anche come capacità di realizzare attività finalizzate e di valutarne i risultati e di individuarne i nessi pluridisciplinari.

3. Il raggiungimento del completo sviluppo corporeo e motorio della persona attraverso l'affinamento della capacità di utilizzare le qualità fisiche e le funzioni neuromuscolari.

4. L'approfondimento operativo e teorico di attività motorie e sportive che, dando spazio anche alle attitudini e propensioni personali, favorisca l'acquisizione di capacità trasferibili all'esterno della scuola (lavoro, tempo libero, salute).

5. L'arricchimento della coscienza sociale attraverso la consapevolezza di sé e l'acquisizione della capacità critica nei riguardi del linguaggio del corpo e dello sport.

Riferimenti generali

Il programma di Educazione Fisica del triennio della scuola secondaria di secondo grado è la prosecuzione e l'evoluzione del programma del biennio precedente.

Esso rappresenta la conclusione di un percorso che mira al completamento della strutturazione della persona e della definizione della personalità per un consapevole inserimento nella società.

Le finalità indicate, coerenti con quelle generali della scuola, definiscono l'ambito operativo specifico dell'Educazione Fisica.

Il ruolo prioritario viene dato all'acquisizione del valore della corporeità che, punto nodale dell'intervento educativo, è fattore unificante della persona e quindi di aiuto al superamento dei disagi tipici dell'età giovanile che possono produrre comportamenti devianti.

Solo in questo quadro sarà possibile comprendere in

modo corretto la valenza delle altre finalità.

Infatti esse, nell'ordine, mirano a rendere la persona capace in modo consapevole di affrontare, analizzare e controllare situazioni problematiche personali e sociali; di utilizzare pienamente le proprie qualità fisiche e neuro-muscolari; di raggiungere una plasticità neuronale che consenta di trasferire in situazioni diverse le capacità acquisite, determinando le condizioni per una migliore qualità della vita.

L'insegnamento dell'educazione fisica, inoltre, deve guidare lo studente a comprendere il ruolo del corpo in ambito sociale, per riconoscerne la valenza sia a livello personale sia a livello comunicativo come avviene in campo sportivo e nel linguaggio del corpo.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente, al termine del triennio, *deve dimostrare*:

1. di essere consapevole del percorso effettuato per conseguire il miglioramento delle capacità di:

1.1. compiere attività di resistenza, forza, velocità e articolarità;

1.2. coordinare azioni efficaci in situazioni complesse;

2. di essere in grado di:

2.1. utilizzare le qualità fisiche e neuro-muscolari in modo adeguato alle diverse esperienze e ai vari contenuti tecnici;

2.2. applicare operativamente le conoscenze delle metodiche inerenti al mantenimento della salute dinamica;

2.3. praticare almeno due degli sport programmati nei ruoli congeniali alle proprie attitudini e propensioni;

2.4. praticare attività simbolico-espressive e approfondirne gli aspetti culturali;

2.5. praticare in modo consapevole attività motorie tipiche dell'ambiente naturale secondo tecniche appropri-

ate, là dove è possibile;

2.6. organizzare e realizzare progetti operativi finalizzati;

2.7. mettere in pratica le norme di comportamento ai fini della prevenzione degli infortuni;

3. di conoscere:

3.1. le caratteristiche tecnico-tattiche e metodologiche degli sport praticati;

3.2. i comportamenti efficaci ed adeguati da adottare in caso di infortuni.

Contenuti

1. Attività in situazioni significative in relazione all'età degli alunni, ai loro interessi, agli obiettivi tecnici e ai mezzi disponibili:

1.1. a carico naturale e aggiuntivo;

1.2. di opposizione e resistenza;

1.3. con piccoli e ai grandi attrezzi, codificati e non codificati;

1.4. di controllo tonico e della respirazione;

1.5. con varietà di ampiezza e di ritmo, in condizioni spazio-temporali diversificate;

1.6. di equilibrio, in condizioni dinamiche complesse e di volo.

2. Esercitazioni relative a:

2.1. attività sportive individuali e/o di squadra (almeno due);

2.2. l'organizzazione di attività e di arbitraggio degli sport individuali e di squadra praticati;

2.3. attività tipiche dell'ambiente naturale (ove è possibile);

2.4. attività espressive;

2.5. l'ideazione, progettazione e realizzazione di attività finalizzate;

2.6. l'assistenza diretta e indiretta connessa alle attività

3. Informazione e conoscenze relative a:

3.1. la teoria del movimento e delle metodologie dell'allenamento riferite alle attività;

3.2. le norme di comportamento per la prevenzione degli infortuni e in caso d'incidente.

Note generali

1.1. Le attività elencate devono essere organizzate e utilizzate in modo da soddisfare le esigenze derivanti dalle particolari caratteristiche delle finalità ed obiettivi del programma.

1.2. L'elenco non prevede la distinzione in attività fondamentali e complementari in quanto la loro scelta può essere condizionata dalla situazione ambientale e dai mezzi disponibili.

Indicazioni didattiche

La fase conclusiva dell'adolescenza e l'inizio della giovinezza sono caratterizzate da un graduale rallentamento dei processi evolutivi, fino alla loro stabilizzazione.

Tale periodo di relativa tranquillità si accompagna normalmente ad un certo equilibrio psicofisico che favorisce nel giovane manifestazioni motorie più controllate ed arminiche e lo aiuta a procedere da modelli relazionali di adesione incondizionata al gruppo verso scelte autonome e più personali.

Inoltre, essendo questo stadio dello sviluppo caratterizzato anche dal prevalere di diversità individuali e della differenziazione psicologica e morfo-funzionale tra i due sessi, dovrà porsi particolare attenzione, in fase di programmazione, all'adeguamento degli itinerari didattici alle caratterizzazioni individuali.

Gli obiettivi, solo in quanto sostanziati dalla continua richiesta della consapevolezza e finalizzazione dei procedi-

menti didattici-aspetti che rappresentano l'evoluzione qualitativa dell'insegnamento dell'educazione fisica per il triennio secondario superiore-consentono il raggiungimento delle finalità indicate. Essi devono essere considerati non come frammentazione delle attività e dei processi loro connessi, ma come traguardi da raggiungere attraverso attività motorie e sportive compiutamente realizzate e con iniziative di tipo interdisciplinare.

Le caratteristiche, dunque, delle finalità e degli obiettivi richiedono una metodologia basata sull'organizzazione di attività «in situazione», sulla continua indagine e sull'individuazione e autonoma correzione dell'errore. Tale metodologia consentirà di creare i presupposti della plasticità neuronale e della trasferibilità delle abilità e competenze acquisite ad altre situazioni ed ambiti.

Conseguentemente,ciascuna attività, deve tener conto, nella sua organizzazione e realizzazione, della necessità di dare spazio ad una serie di varianti operative e al contributo creativo e di elaborazione che ciascuno degli studenti può apportare.

Al fine di far conseguire allo studente la capacità di organizzare progetti autonomi, utilizzabili anche dopo la conclusione degli studi secondari, sono opportune forme di coinvolgimento attivo dello stesso nelle varie fasi dell'organizzazione dell'attività dalla progettazione alla realizzazione dei percorsi operativi e metodologici da adottare.

L'accertamento della situazione iniziale dello studente consente di programmare in modo efficace l'azione educativa e didattica. Tale programmazione deve tener conto della necessità di riferirsi, per quanto è possibile, ad obiettivi tassonomizzati ed a contenuti da utilizzare in modo processuale, in vista di una corretta valutazione finale dell'intero iter educativo.

La valutazione dello studente deve consentire di apprezzare sia la capacità esecutiva delle varie attività sia la conoscenza teorica e scientifica della disciplina e dei processi metodologici utilizzati, mediante verifiche costituite da prove pratiche, questionari scritti e prove orali.

4.2.4 A. LINGUA STRANIERA

INDIRIZZO CLASSICO, LINGUISTICO,
SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO, SCIENTIFICO, SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Finalità

Le finalità del triennio integrano e ampliano le finalità del biennio e mirano a potenziare i seguenti aspetti:

1. la competenza comunicativa per consentire un'adeguata interazione in contesti diversificati ed una scelta di comportamenti espressivi sostenuta da un più ricco patrimonio linguistico;
2. la comprensione interculturale, non solo nelle sue manifestazioni quotidiane, ma estesa a espressioni più complesse della civiltà straniera e agli aspetti più significativi della sua cultura;
3. la consapevolezza della matrice comune che lingue e culture appartenenti allo stesso ceppo conservano attraverso il tempo pur nelle diversità della loro evoluzione;
4. l'educazione linguistica che coinvolga la lingua italiana e, ove esistano, altre lingue straniere moderne o classiche, sia in un rapporto comparativo sistematico, sia nei processi di fondo che stanno alla base dell'uso e dello studio di ogni sistema linguistico;
5. la consapevolezza dei propri processi di apprendimento che permetta la progressiva acquisizione di autonomia nella scelta e nell'organizzazione delle proprie attività di studio.

4.2.4./4.3.1. Indirizzo classico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere una varietà di messaggi orali, in contesti diversificati, trasmessi attravero vari canali;

2. stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione;

3. produrre testi orali di tipo descrittivo, espositivo e argomentativo con chiarezza logica e precisione lessicale;

4. comprendere in maniera globale testi scritti relativi a tematiche culturali dei vari ambiti di studio;

5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;

6. produrre testi scritti diversificati per temi, finalità e ambiti culturali;

7. sistematizzare strutture e meccanismi linguistici a vari livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico;

8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

9. riflettere sulla comunicazione quotidiana a diversi livelli, identificando l'apporto degli elementi paralinguistici ed extralinguistici;

10. confrontare i sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni sia le identità specifiche;

11. individuare i generi testuali funzionali alla comunicazione nei principali ambiti culturali, con particolare attenzione all'ambito scientifico e al linguaggio letterario;

12. comprendere e interpretare testi letterari, analizzandoli e collocandoli nel contesto storico-culturale, in un'ottica comparativa con analoghe esperienze di lettura su testi italiani e di altre letterature moderne e classiche;

13. individuare le linee generali di evoluzione del sistema letterario straniero – nel contesto europeo ed extraeuropeo – dai periodi di maggiore formalizzazione ('600/'700) all'epoca contemporanea;

14. trasporre in italiano una varietà di testi di lingua straniera, con attenzione al contenuto comunicativo e agli aspetti linguistici;

15. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta dei materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

Contenuti

S'intendono confermati i principi di continuità, gradualità e coerenza con i contenuti già formulati per il biennio, del quale il triennio rappresenta il completamento.Il terzo anno di corso è da considerare anno di raccordo e i suoi contenuti saranno il più possibile unitari, pur nella specificità dei vari indirizzi.

1. Comprensione e produzione orale

I testi orali per lo sviluppo dell'*ascolto*, monologhi e dialoghi, presentati a viva voce o registrati, devono:

– presentare situazioni comunicative di progressiva complessità, differenziate per contesto, numero e statuto degli interlocutori, elementi referenziali, modalità argomentative e registro di lingua; esse devono riguardare rapporti interpersonali e problematiche dell'attualità nelle sue varie forme, con particolare attenzione, specie a partire dalla 4º, per quelle che riguardano tematiche relative all'indirizzo, attraverso la comunicazione di massa e forme comunicative di particolare rilevanza nella società moderna (interviste, tavole rotonde, conferenze stampa ecc.).

La *produzione orale* deve:

– incrementare, a livelli più articolati rispetto al biennio, l'interazione riguardante situazioni quotidiane riferentesi ad esperienze ed interessi degli studenti;
– sviluppare l'interazione su un ampio ventaglio di situazioni simulate, relative ad ambienti e problemi della realtà sociale e culturale, in particolare soprattutto a partire dalla 4º classe dell' indirizzo.

2. Comprensione e produzione scritta

L'attività di *lettura* deve partire da un allargamento delle tipologie avviate nel biennio, per arrivare progressivamente ad una varietà di brani da testi riferibili a tipologie e tematiche diverse (testi descrittivi, narrativi, espositivi, argomentativi, regolativi ecc.; problematiche relative all'attualità socio-economica e culturale) e a diversi ambiti culturali (storici, scientifici, tecnici ecc.), con particolare attenzione, soprattutto a partire dalla 4ª, per quelli presenti nell'indirizzo.

Le abilità di lettura rappresentano la base per una *produzione scritta* diversificata per obiettivi, riguardante testi narrativi, regolativi, descrittivi, espositivi, argomentativi ecc. Altre attività di produzione scritta sono strettamente connesse con attività di studio, produzione di testi di carattere personale e attività di tipo creativo e ludico.

3. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione

La riflessione, che investe l'intero sistema della lingua e del suo uso nella comunicazione, approfondirà gli aspetti studiati nel biennio, e precisamente:

– l'integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione, accento) e non verbali (gesti, mimica, prossemica ecc.) in testi e contesti via via più complessi;

– le caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– la varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– gli aspetti pragmatici: ruolo sociale e atteggiamento psicologico dei parlanti; scopi espliciti e impliciti del parlante ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative, rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– la testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– il lessico: nozione di campo semantico, denotazione e connotazione, meccanismi di generazione delle parole; prefissi e suffissi;

– la morfologia e la sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.), strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.); rapporto tra sintassi e semantica nella frase (modalità, tempo, aspetto ecc.); rapporto comparativo tra i sistemi nelle lingue studiate.

Letteratura

Mentre nel biennio la scelta dei brani letterari mira soprattutto a far cogliere le caratteristiche che differenziano i testi di tipo immaginativo da quelli di tipo funzionale, nel triennio essa deve mirare a farne cogliere lo spessore linguistico e culturale.

Terzo Anno

La lettura del testo letterario deve essere considerata propedeutica ad uno studio della letteratura che la collochi nel contesto storico. Si sceglieranno testi brevi, significativi, appartenenti alle tre grandi partizioni:

– poesia;
– prosa (racconto, romanzo, diaristica ecc.);
– teatro.

I testi scelti per lo studio dovranno essere accessibili linguisticamente, rilevanti dal punto di vista della motivazione, del valore estetico, della rappresentatività del genere e, inoltre, non presupporre in maniera assoluta la conoscenza del contesto storico per essere compresi.

Quarto e Quinto Anno

Nel quarto e quinto anno si dovranno scegliere testi:

– motivanti anche dal punto di vista degli interessi dello studente;

– inseriti organicamente nel complesso delle conoscenze derivanti dallo studio di altre discipline;

– ancorati alle linee di sviluppo storico-sociale della letteratura e della cultura italiana e straniera.

La scelta potrà essere operata secondo criteri diversi, che potranno centrarsi sui seguenti aspetti:

– lo sviluppo del sistema letterario complessivo;

– la rappresentatività di un genere da seguire nella sua evoluzione attraverso varie epoche (es. il romanzo);

– la dominanza di un genere in una determinata epoca (es. la commedia o la tragedia nel '600 o nel '700);

– la ricorrenza di un tema in varie epoche (es. l'eros, l'amicizia, la follia, la natura ecc.) e l'interrelazione tra il testo letterario e le produzioni estetiche che si avvalgono di altri linguaggi (arti figurative, musica, cinema);

– l'interrelazione tra testi letterari di uno o più periodi storici e il relativo contesto storico-economico e culturale (credenze religiose, rapporti sociali ecc.).

I testi saranno scelti all'interno della produzione letteraria dell'epoca moderna (a partire dal '500). Nell'ambito dei percorsi stabiliti si potranno riprendere anche testi di epoche precedenti in versione moderna.

Nel corso del quarto e quinto anno dovranno essere studiati testi significativi di almeno dodici autori rappresentativi dei principali periodi storico-culturali e di tutti i generi letterari.

Per le lingue francese, inglese e spagnola sarà previsto uno spazio adeguato ad autori rappresentativi extraeuropei dei vari continenti.

4.2.4./4.3.2. Indirizzo linguistico

Obiettivi di apprendimento prima e seconda lingua

I programmi proposti sono comuni alla prima e seconda lingua. Infatti, a causa della maggior presenza oraria della seconda lingua, i livelli di competenza linguistica e comunicativa in uscita dal biennio sono sufficientemente omogenei da permettere la formazione di classi senza differenziazione tra prima e seconda lingua.

Al termine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere una varietà di messaggi orali, in contesti diversificati, trasmessi attravero vari canali;
2. stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione;
3. produrre testi orali di tipo descrittivo, espositivo e argomentativo con chiarezza logica e precisione lessicale;
4. comprendere in maniera globale testi scritti relativi a tematiche culturali dei vari ambiti di studio;
5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;
6. produrre testi scritti diversificati per temi, finalità e ambiti culturali;
7. sistematizzare strutture e meccanismi linguistici a vari livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico;
8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;
9. riflettere sulla comunicazione quotidiana a diversi livelli, identificando l'apporto degli elementi paralinguistici ed extralinguistici;
10. confrontare i sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni sia le identità specifiche;
11. individuare i generi testuali funzionali alla comunicazione nei principali ambiti culturali, con particolare attenzione all'ambito scientifico e al linguaggio letterario;
12. comprendere e interpretare testi letterari, analizzandoli e collocandoli nel contesto storico-culturale, in un'ottica comparativa con analoghe esperienze di lettura

su testi italiani e di altre letterature moderne e classiche;

13. individuare le linee generali di evoluzione del sistema letterario straniero – nel contesto europeo ed extraeuropeo – dai periodi di maggiore formalizzazione ('600/'700) all'epoca contemporanea;

14. trasporre in italiano una varietà di testi di lingua straniera, con attenzione al contenuto comunicativo e agli aspetti linguistici;

15. individuare gli elementi e i momenti fondamentali dell'evoluzione storica della lingua;

16. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta dei materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

Obiettivi di apprendimento terza lingua

L'insegnamento della terza lingua straniera viene impartito esclusivamente, ma intensivamente, nel triennio terminale dell'indirizzo linguistico. Grazie al consistente carico orario e alla padronanza di idonee modalità di studio acquisite nello studio delle altre lingue, le conoscenze dei principi che regolano una lingua e che sono sottesi alla comunicazione possono essere rapidamente trasferite allo studio di questa nuova lingua ed essere sfruttate per l'analisi del testo letterario e per la sua comprensione e collocazione nel contesto.

Al termine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere una varietà di messaggi orali, in contesti diversificati, trasmessi attravero vari canali;

2. stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione;

3. produrre testi orali di tipo descrittivo, espositivo e argomentativo con chiarezza logica e precisione lessicale;

4. comprendere in maniera globale testi scritti rela-

tivi a tematiche culturali dei vari ambiti di studio;

5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;

6. produrre testi scritti diversificati per temi, finalità e ambiti culturali;

7. sistematizzare strutture e meccanismi linguistici a vari livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico;

8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

9. riflettere sulla comunicazione quotidiana a diversi livelli, identificando l'apporto degli elementi paralinguistici ed extralinguistici;

10. confrontare i sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni sia le identità specifiche;

11. interagire in situazioni dialogiche e non, in modo efficace, adeguato al contesto;

12. operare confronti fra le modalità della comunicazione in altre lingue straniere moderne e in italiano;

13. produrre, in modo autonomo, testi orali e scritti di vario tipo;

14. individuare i generi testuali funzionali alla comunicazione nei principali ambiti culturali, con particolare attenzione al linguaggio letterario;

15. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta dei materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

Contenuti

S'intendono confermati i principi di continuità, gradualità e coerenza con i contenuti già formulati per il biennio, del quale il triennio rappresenta il completamento. Il terzo anno di corso è da considerare anno di raccordo e i suoi contenuti saranno il più possibile unitari, pur nella specificità dei vari indirizzi.

1. Comprensione e produzione orale

I testi orali per lo sviluppo dell'*ascolto*, monologhi e dialoghi, presentati a viva voce o registrati, devono:

– presentare situazioni comunicative di progressiva complessità, differenziate per contesto, numero e statuto degli interlocutori, elementi referenziali, modalità argomentative e registro di lingua; esse devono riguardare rapporti interpersonali e problematiche dell'attualità nelle sue varie forme, con particolare attenzione, specie a partire dalla 4º, per quelle che riguardano tematiche relative all'indirizzo, attraverso la comunicazione di massa e forme comunicative di particolare rilevanza nella società moderna (interviste, tavole rotonde, conferenze stampa ecc.).

La *produzione orale* deve:

– incrementare, a livelli più articolati rispetto al biennio, l'interazione riguardante situazioni quotidiane riferentesi ad esperienze ed interessi degli studenti;

– sviluppare l'interazione su un ampio ventaglio di situazioni simulate, relative ad ambienti e problemi della realtà sociale e culturale, in particolare soprattutto a partire dalla 4º classe dell' indirizzo.

2. Comprensione e produzione scritta

L'attività di *lettura* deve partire da un allargamento delle tipologie avviate nel biennio, per arrivare progressivamente ad una varietà di brani da testi riferibili a tipologie e tematiche diverse (testi descrittivi, narrativi, espositivi, argomentativi, regolativi ecc.; problematiche relative all'attualità socio-economica e culturale) e a diversi ambiti culturali (storici, scientifici, tecnici ecc.), con particolare attenzione, soprattutto a partire dalla 4º, per quelli presenti

nell'indirizzo.

Le abilità di lettura rappresentano la base per una *produzione scritta* diversificata per obiettivi, riguardante testi narrativi, regolativi, descrittivi, espositivi, argomentativi ecc. Altre attività di produzione scritta sono strettamente connesse con attività di studio, produzione di testi di carattere personale e attività di tipo creativo e ludico.

3. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione

La riflessione, che investe l'intero sistema della lingua e del suo uso nella comunicazione, approfondirà gli aspetti studiati nel biennio, e precisamente:

– l'integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione, accento) e non verbali (gesti, mimica, prossemica ecc.) in testi e contesti via via più complessi;

– le caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– la varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– gli aspetti pragmatici: ruolo sociale e atteggiamento psicologico dei parlanti; scopi espliciti e impliciti del parlante ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative, rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– la testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– il lessico: nozione di campo semantico, denotazione e connotazione, meccanismi di generazione delle parole; prefissi e suffissi;

– la morfologia e la sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.), strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.); rapporto tra sintassi e semantica nella frase (modalità, tempo, aspetto ecc.); rapporto comparativo tra i sistemi nelle lingue studiate.

Letteratura

Mentre nel biennio la scelta dei brani letterari mira soprattutto a far cogliere le caratteristiche che differenziano i testi di tipo immaginativo da quelli di tipo funzionale, nel triennio essa deve mirare a farne cogliere lo spessore linguistico e culturale.

Terzo Anno (prima e seconda lingua)

La lettura del testo letterario deve essere considerata propedeutica ad uno studio della letteratura che la collochi nel contesto storico. Si sceglieranno testi brevi, significativi, appartenenti alle tre grandi partizioni:

– poesia;
– prosa (racconto, romanzo, diaristica ecc.);
– teatro.

I testi scelti per lo studio dovranno essere accessibili linguisticamente, rilevanti dal punto di vista della motivazione, del valore estetico, della rappresentatività del genere e, inoltre, non presupporre in maniera assoluta la conoscenza del contesto storico per essere compresi

Quarto e Quinto Anno

Nel quarto e quinto anno si dovranno scegliere testi:

– motivanti anche dal punto di vista degli interessi dello studente;
– inseriti organicamente nel complesso delle conoscenze derivanti dallo studio di altre discipline;
– ancorati alle linee di sviluppo storico-sociale della letteratura e della cultura italiana e straniera.

La scelta potrà essere operata secondo criteri diversi, che potranno centrarsi sui seguenti aspetti:

– lo sviluppo del sistema letterario complessivo;

– la rappresentatività di un genere da seguire nella sua evoluzione attraverso varie epoche (es. il romanzo);

– la dominanza di un genere in una determinata epoca (es. la commedia o la tragedia nel '600 o nel '700);

– la ricorrenza di un tema in varie epoche (es. l'eros, l'amicizia, la follia, la natura ecc.) e l'interrelazione tra il testo letterario e le produzioni estetiche che si avvalgono di altri linguaggi (arti figurative, musica, cinema);

– l'interrelazione tra testi letterari di uno o più periodi storici e il relativo contesto storico-economico e culturale (credenze religiose, rapporti sociali ecc.).

Per la prima e per la seconda lingua i testi saranno scelti all'interno della produzione letteraria dell'epoca moderna (a partire dal '500). Nell'ambito dei percorsi stabiliti si potranno riprendere anche testi di epoche precedenti in versione moderna.

Nel corso del quarto e quinto anno, dovranno essere studiati testi significativi di almeno dodici autori rappresentativi dei principali periodi storico-culturali e di tutti i generi letterari. Per le lingue francese, inglese e spagnola sarà previsto uno spazio adeguato ad autori rappresentativi extraeuropei dei vari continenti.

Per la terza lingua, i testi saranno scelti all'interno della produzione letteraria dell''800 e del '900. Nell'ambito dei percorsi stabiliti si potranno riprendere anche testi di epoche precedenti in versione moderna.

Nel corso del quarto e quinto anno dovranno essere studiati testi significativi di almeno sei autori rappresentativi dei principali periodi storico-culturali e di tutti i generi letterari.

4.2.4./4.3.3. Indirizzo socio-psico-pedagogico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere una varietà di messaggi orali, in contesti diversificati, trasmessi attravero vari canali;

2. stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione;

3. produrre testi orali di tipo descrittivo, espositivo e argomentativo con chiarezza logica e precisione lessicale;

4. comprendere in maniera globale testi scritti relativi a tematiche culturali dei vari ambiti di studio;

5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;

6. produrre testi scritti diversificati per temi, finalità e ambiti culturali;

7. sistematizzare strutture e meccanismi linguistici a vari livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico;

8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

9. riflettere sulla comunicazione quotidiana a diversi livelli, identificando l'apporto degli elementi paralinguistici ed extralinguistici;

10. confrontare i sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni sia le identità specifiche;

11. individuare i generi testuali funzionali alla comunicazione nei principali ambiti culturali, con particolare attenzione all'ambito scientifico e al linguaggio letterario;

12. comprendere e interpretare testi letterari, analizzandoli dal punto di vista degli aspetti formali e dell'ordine interno di costruzione e collocandolinel contesto storico-culturale, in un'ottica comparativa con analoghe esperienze su testi italiani e di altre letterature moderne e classiche;

13. individuare le linee generali di evoluzione del sistema letterario straniero – nel contesto europeo ed extraeuropeo – nell'epoca moderna e contemporanea;

14. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta dei materiali e di strumenti di studio, sia

nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

Contenuti

S'intendono confermati i principi di continuità, gradualità e coerenza con i contenuti già formulati per il biennio, del quale il triennio rappresenta il completamento.Il terzo anno di corso è da considerare anno di raccordo e i suoi contenuti saranno il più possibile unitari, pur nella specificità dei vari indirizzi.

1. Comprensione e produzione orale

I testi orali per lo sviluppo dell'*ascolto*, monologhi e dialoghi, presentati a viva voce o registrati, devono:

– presentare situazioni comunicative di progressiva complessità, differenziate per contesto, numero e statuto degli interlocutori, elementi referenziali, modalità argomentative e registro di lingua; esse devono riguardare rapporti interpersonali e problematiche dell'attualità nelle sue varie forme, con particolare attenzione, specie a partire dalla 4º, per quelle che riguardano tematiche relative all'indirizzo, attraverso la comunicazione di massa e forme comunicative di particolare rilevanza nella società moderna (interviste, tavole rotonde, conferenze stampa ecc.).

La *produzione orale* deve:

– incrementare, a livelli più articolati rispetto al biennio, l'interazione riguardante situazioni quotidiane riferentesi ad esperienze ed interessi degli studenti;

– sviluppare l'interazione su un ampio ventaglio di situazioni simulate, relative ad ambienti e problemi della realtà sociale e culturale, in particolare soprattutto a partire dalla 4º classe dell' indirizzo.

2. Comprensione e produzione scritta

L'attività di *lettura* deve partire da un allargamento delle tipologie avviate nel biennio, per arrivare progressivamente ad una varietà di brani da testi riferibili a tipologie e tematiche diverse (testi descrittivi, narrativi, espositivi, argomentativi, regolativi ecc.; problematiche relative all'attualità socio-economica e culturale) e a diversi ambiti culturali (storici, scientifici, tecnici ecc.), con particolare attenzione, soprattutto a partire dalla 4ª, per quelli presenti nell'indirizzo.

Le abilità di lettura rappresentano la base per una *produzione scritta* diversificata per obiettivi, riguardante testi narrativi, regolativi, descrittivi, espositivi, argomentativi ecc. Altre attività di produzione scritta sono strettamente connesse con attività di studio, produzione di testi di carattere personale e attività di tipo creativo e ludico.

3. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione

La riflessione, che investe l'intero sistema della lingua e del suo uso nella comunicazione, approfondirà gli aspetti studiati nel biennio, e precisamente:

– l'integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione, accento) e non verbali (gesti, mimica, prossemica ecc.) in testi e contesti via via più complessi;

– le caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– la varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– gli aspetti pragmatici: ruolo sociale e atteggiamento psicologico dei parlanti; scopi espliciti e impliciti del parlante ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative, rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– la testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– il lessico: nozione di campo semantico, deno-

tazione e connotazione, meccanismi di generazione delle parole; prefissi e suffissi;

– la morfologia e la sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.), strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.); rapporto tra sintassi e semantica nella frase (modalità, tempo, aspetto ecc.); rapporto comparativo tra i sistemi nelle lingue studiate.

Letteratura

Mentre nel biennio la scelta dei brani letterari mira soprattutto a far cogliere le caratteristiche che differenziano i testi di tipo immaginativo da quelli di tipo funzionale, nel triennio essa deve mirare a farne cogliere lo spessore linguistico e culturale.

Terzo Anno

La lettura del testo letterario deve essere considerata propedeutica ad uno studio della letteratura che la collochi nel contesto storico. Si sceglieranno testi brevi, significativi, appartenenti alle tre grandi partizioni:

– poesia;
– prosa (racconto, romanzo, diaristica ecc.);
– teatro.

I testi scelti per lo studio dovranno essere accessibili linguisticamente, rilevanti dal punto di vista della motivazione, del valore estetico, della rappresentatività del genere e, inoltre, non presupporre in maniera assoluta la conoscenza del contesto storico per essere compresi.

Quarto e Quinto Anno

Nel quarto e quinto anno si dovranno scegliere testi:

– motivanti anche dal punto di vista degli interessi dello studente;

– inseriti organicamente nel complesso delle conoscenze derivanti dallo studio di altre discipline;

– ancorati alle linee di sviluppo storico-sociale della letteratura e della cultura italiana e straniera.

La scelta potrà essere operata secondo criteri diversi, che potranno centrarsi sui seguenti aspetti:

– lo sviluppo del sistema letterario complessivo;

– la rappresentatività di un genere da seguire nella sua evoluzione attraverso varie epoche (es. il romanzo);

– la dominanza di un genere in una determinata epoca (es. la commedia o la tragedia nel '600 o nel '700);

– la ricorrenza di un tema in varie epoche (es. l'eros, l'amicizia, la follia, la natura ecc.) e l'interrelazione tra il testo letterario e le produzioni estetiche che si avvalgono di altri linguaggi (arti figurative, musica, cinema);

– l'interrelazione tra testi letterari di uno o più periodi storici e il relativo contesto storico-economico e culturale (credenze religiose, rapporti sociali ecc.).

I testi saranno scelti all'interno della produzione letteraria dell''800 e del '900. Nell'ambito dei percorsi stabiliti si potranno riprendere anche testi di epoche precedenti in versione moderna.

Nel corso del quarto e quinto anno dovranno essere studiati testi significativi di almeno sei autori rappresentativi dei principali periodi storico-culturali e di tutti i generi letterari.

4.2.4./4.3.4. Indirizzo scientifico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere una varietà di messaggi orali, in contesti diversificati, trasmessi attravero vari canali;

2. stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una

conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione;

3. produrre testi orali di tipo descrittivo, espositivo e argomentativo con chiarezza logica e precisione lessicale;

4. comprendere in maniera globale testi scritti relativi a tematiche culturali dei vari ambiti di studio;

5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;

6. produrre testi scritti diversificati per temi, finalità e ambiti culturali;

7. sistematizzare strutture e meccanismi linguistici a vari livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico;

8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

9. riflettere sulla comunicazione quotidiana a diversi livelli, identificando l'apporto degli elementi paralinguistici ed extralinguistici;

10. confrontare i sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni sia le identità specifiche;

11. individuare i generi testuali funzionali alla comunicazione nei principali ambiti culturali, con particolare attenzione all'ambito scientifico e al linguaggio letterario;

12. comprendere e interpretare testi letterari, analizzandoli e collocandoli nel contesto storico-culturale, in un'ottica comparativa con analoghe esperienze di lettura su testi italiani e di altre letterature moderne e classiche;

13. individuare le linee generali di evoluzione del sistema letterario straniero – nel contesto europeo ed extraeuropeo – dai periodi di maggiore formalizzazione ('600/'700) all'epoca contemporanea;

14. analizzare, comprendere e utilizzare testi di carattere scientifico e tecnologico;

15. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta dei materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

Contenuti

S'intendono confermati i principi di continuità, gradualità e coerenza con i contenuti già formulati per il biennio, del quale il triennio rappresenta il completamento. Il terzo anno di corso è da considerare anno di raccordo e i suoi contenuti saranno il più possibile unitari, pur nella specificità dei vari indirizzi.

1. Comprensione e produzione orale

I testi orali per lo sviluppo dell'*ascolto*, monologhi e dialoghi, presentati a viva voce o registrati, devono:

– presentare situazioni comunicative di progressiva complessità, differenziate per contesto, numero e statuto degli interlocutori, elementi referenziali, modalità argomentative e registro di lingua; esse devono riguardare rapporti interpersonali e problematiche dell'attualità nelle sue varie forme, con particolare attenzione, specie a partire dalla 4º, per quelle che riguardano tematiche relative all'indirizzo, attraverso la comunicazione di massa e forme comunicative di particolare rilevanza nella società moderna (interviste, tavole rotonde, conferenze stampa ecc.).

La *produzione orale* deve:

– incrementare, a livelli più articolati rispetto al biennio, l'interazione riguardante situazioni quotidiane riferentesi ad esperienze ed interessi degli studenti;

– sviluppare l'interazione su un ampio ventaglio di situazioni simulate, relative ad ambienti e problemi della realtà sociale e culturale, in particolare soprattutto a partire dalla 4º classe dell' indirizzo.

2. Comprensione e produzione scritta

L'attività di *lettura* deve partire da un allargamento

delle tipologie avviate nel biennio, per arrivare progressivamente ad una varietà di brani da testi riferibili a tipologie e tematiche diverse (testi descrittivi, narrativi, espositivi, argomentativi, regolativi ecc.; problematiche relative all'attualità socio-economica e culturale) e a diversi ambiti culturali (storici, scientifici, tecnici ecc.), con particolare attenzione, soprattutto a partire dalla 4º, per quelli presenti nell'indirizzo.

Le abilità di lettura rappresentano la base per una *produzione scritta* diversificata per obiettivi, riguardante testi narrativi, regolativi, descrittivi, espositivi, argomentativi ecc. Altre attività di produzione scritta sono strettamente connesse con attività di studio, produzione di testi di carattere personale e attività di tipo creativo e ludico.

3. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione

La riflessione, che investe l'intero sistema della lingua e del suo uso nella comunicazione, approfondirà gli aspetti studiati nel biennio, e precisamente:

– l'integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione, accento) e non verbali (gesti, mimica, prossemica ecc.) in testi e contesti via via più complessi;

– le caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– la varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– gli aspetti pragmatici: ruolo sociale e atteggiamento psicologico dei parlanti; scopi espliciti e impliciti del parlante ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative, rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– la testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– il lessico: nozione di campo semantico, denotazione e connotazione, meccanismi di generazione delle

parole; prefissi e suffissi;

– la morfologia e la sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.), strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.); rapporto tra sintassi e semantica nella frase (modalità, tempo, aspetto ecc.); rapporto comparativo tra i sistemi nelle lingue studiate.

Letteratura

Mentre nel biennio la scelta dei brani letterari mira soprattutto a far cogliere le caratteristiche che differenziano i testi di tipo immaginativo da quelli di tipo funzionale, nel triennio essa deve mirare a farne cogliere lo spessore linguistico e culturale.

Terzo Anno

La lettura del testo letterario deve essere considerata propedeutica ad uno studio della letteratura che la collochi nel contesto storico. Si sceglieranno testi brevi, significativi, appartenenti alle tre grandi partizioni:

– poesia;
– prosa (racconto, romanzo, diaristica ecc.);
– teatro.

I testi scelti per lo studio dovranno essere accessibili linguisticamente, rilevanti dal punto di vista della motivazione, del valore estetico, della rappresentatività del genere e, inoltre, non presupporre in maniera assoluta la conoscenza del contesto storico per essere compresi.

Quarto e Quinto Anno

Nel quarto e quinto anno si dovranno scegliere testi:

– motivanti anche dal punto di vista degli interessi dello studente;

– inseriti organicamente nel complesso delle conoscenze derivanti dallo studio di altre discipline;

– ancorati alle linee di sviluppo storico-sociale della letteratura e della cultura italiana e straniera.

La scelta potrà essere operata secondo criteri diversi, che potranno centrarsi sui seguenti aspetti:

– lo sviluppo del sistema letterario complessivo;
– la rappresentatività di un genere da seguire nella sua evoluzione attraverso varie epoche (es. il romanzo);
– la dominanza di un genere in una determinata epoca (es. la commedia o la tragedia nel '600 o nel '700);
– la ricorrenza di un tema in varie epoche (es. l'eros, l'amicizia, la follia, la natura ecc.) e l'interrelazione tra il testo letterario e le produzioni estetiche che si avvalgono di altri linguaggi (arti figurative, musica, cinema);
– l'interrelazione tra testi letterari di uno o più periodi storici e il relativo contesto storico-economico e culturale (credenze religiose, rapporti sociali ecc.).

I testi saranno scelti all'interno della produzione letteraria dell'epoca moderna (a partire dal '500). Nell'ambito dei percorsi stabiliti si potranno riprendere anche testi di epoche precedenti in versione moderna.

Nel corso del quarto e quinto anno dovranno essere studiati testi significativi di almeno dodici autori rappresentativi dei principali periodi storico-culturali e di tutti i generi letterari.

Per le lingue francese, inglese e spagnola sarà previsto uno spazio adeguato ad autori rappresentativi extraeuropei dei vari continenti.

4.2.4./4.3.5. Indirizzo scientifico-tecnologico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere una varietà di messaggi orali, in contesti diversificati, trasmessi attravero vari canali;

2. stabilire rapporti interpersonali, sostenendo una conversazione funzionale al contesto e alla situazione di comunicazione;

3. produrre testi orali di tipo descrittivo, espositivo e argomentativo con chiarezza logica e precisione lessicale;

4. comprendere in maniera globale testi scritti relativi a tematiche culturali dei vari ambiti di studio;

5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;

6. produrre testi scritti diversificati per temi, finalità e ambiti culturali;

7. sistematizzare strutture e meccanismi linguistici a vari livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale, morfo-sintattico;

8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

9. riflettere sulla comunicazione quotidiana a diversi livelli, identificando l'apporto degli elementi paralinguistici ed extralinguistici;

10. confrontare i sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni sia le identità specifiche;

11. individuare i generi testuali funzionali alla comunicazione nei principali ambiti culturali, con particolare attenzione all'ambito scientifico e al linguaggio letterario;

12. comprendere testi letterari moderni e contemporanei, analizzandoli e collocandoli nel loro contesto storico-culturale;

13. analizzare, comprendere e utilizzare testi scientifici e tecnologici, e testi riferiti ai linguaggi informatici;

14. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta dei materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

Contenuti

S'intendono confermati i principi di continuità, gradualità e coerenza con i contenuti già formulati per il biennio, del quale il triennio rappresenta il completamento. Il terzo anno di corso è da considerare anno di raccordo e i suoi contenuti saranno il più possibile unitari, pur nella specificità dei vari indirizzi.

1. Comprensione e produzione orale

I testi orali per lo sviluppo dell'*ascolto*, monologhi e dialoghi, presentati a viva voce o registrati, devono:

– presentare situazioni comunicative di progressiva complessità, differenziate per contesto, numero e statuto degli interlocutori, elementi referenziali, modalità argomentative e registro di lingua; esse devono riguardare rapporti interpersonali e problematiche dell'attualità nelle sue varie forme, con particolare attenzione, specie a partire dalla 4º, per quelle che riguardano tematiche relative all'indirizzo, attraverso la comunicazione di massa e forme comunicative di particolare rilevanza nella società moderna (interviste, tavole rotonde, conferenze stampa ecc.).

La *produzione orale* deve:

– incrementare, a livelli più articolati rispetto al biennio, l'interazione riguardante situazioni quotidiane riferentesi ad esperienze ed interessi degli studenti;

– sviluppare l'interazione su un ampio ventaglio di situazioni simulate, relative ad ambienti e problemi della realtà sociale e culturale, in particolare soprattutto a partire dalla 4º classe dell' indirizzo.

2. Comprensione e produzione scritta

L'attività di *lettura* deve partire da un allargamento delle tipologie avviate nel biennio, per arrivare progressivamente ad una varietà di brani da testi riferibili a tipologie e tematiche diverse (testi descrittivi, narrativi, espositivi, argomentativi, regolativi ecc.; problematiche relative

all'attualità socio-economica e culturale) e a diversi ambiti culturali (storici, scientifici, tecnici ecc.), con particolare attenzione, soprattutto a partire dalla 4ª, per quelli presenti nell'indirizzo.

Le abilità di lettura rappresentano la base per una *produzione scritta* diversificata per obiettivi, riguardante testi narrativi, regolativi, descrittivi, espositivi, argomentativi ecc. Altre attività di produzione scritta sono strettamente connesse con attività di studio, produzione di testi di carattere personale e attività di tipo creativo e ludico.

3. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione

La riflessione, che investe l'intero sistema della lingua e del suo uso nella comunicazione, approfondirà gli aspetti studiati nel biennio, e precisamente:

– l'integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione, accento) e non verbali (gesti, mimica, prossemica ecc.) in testi e contesti via via più complessi;

– le caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– la varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– gli aspetti pragmatici: ruolo sociale e atteggiamento psicologico dei parlanti; scopi espliciti e impliciti del parlante ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative, rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– la testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– il lessico: nozione di campo semantico, denotazione e connotazione, meccanismi di generazione delle parole; prefissi e suffissi;

– la morfologia e la sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.), strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.); rapporto tra sintassi e semantica nella frase (modalità, tempo, aspetto ecc.); rap-

porto comparativo tra i sistemi nelle lingue studiate.

Letteratura

Mentre nel biennio la scelta dei brani letterari mira soprattutto a far cogliere le caratteristiche che differenziano i testi di tipo immaginativo da quelli di tipo funzionale, nel triennio essa deve mirare a farne cogliere lo spessore linguistico e culturale.

Terzo Anno

La lettura del testo letterario deve essere considerata propedeutica ad uno studio della letteratura che la collochi nel contesto storico. Si sceglieranno testi brevi, significativi, appartenenti alle tre grandi partizioni:

– poesia;
– prosa (racconto, romanzo, diaristica ecc.);
– teatro.

I testi scelti per lo studio dovranno essere accessibili linguisticamente, rilevanti dal punto di vista della motivazione, del valore estetico, della rappresentatività del genere e, inoltre, non presupporre in maniera assoluta la conoscenza del contesto storico per essere compresi.

Quarto e Quinto Anno

Nel quarto e quinto anno si dovranno scegliere testi:

– motivanti anche dal punto di vista degli interessi dello studente;
– inseriti organicamente nel complesso delle conoscenze derivanti dallo studio di altre discipline;
– ancorati alle linee di sviluppo storico-sociale della letteratura e della cultura italiana e straniera.

La scelta potrà essere operata secondo criteri diversi,

che potranno centrarsi sui seguenti aspetti:

– lo sviluppo del sistema letterario complessivo;

– la rappresentatività di un genere da seguire nella sua evoluzione attraverso varie epoche (es. il romanzo);

– la dominanza di un genere in una determinata epoca (es. la commedia o la tragedia nel '600 o nel '700);

– la ricorrenza di un tema in varie epoche (es. l'eros, l'amicizia, la follia, la natura ecc.) e l'interrelazione tra il testo letterario e le produzioni estetiche che si avvalgono di altri linguaggi (arti figurative, musica, cinema);

– l'interrelazione tra testi letterari di uno o più periodi storici e il relativo contesto storico-economico e culturale (credenze religiose, rapporti sociali ecc.).

I testi saranno scelti all'interno della produzione letteraria dell''800 e del '900. Nell'ambito dei percorsi stabiliti si potranno riprendere anche testi di epoche precedenti in versione moderna.

Nel corso del quarto e quinto anno dovranno essere studiati testi significativi di almeno sei autori rappresentativi dei principali periodi storico-culturali e di tutti i generi letterari.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Si confermano anzitutto, perché valide per tutto il quinquennio, le indicazioni già previste per il biennio.

Per favorire l'acquisizione di competenze di *ascolto*, l'insegnante può presentare allo studente una varietà di forme comunicative autentiche – di tipo dialogico e monologico – via via più complesse che abbiano scopi comunicativi diversificati e siano realizzate da interlocutori diversi.

Lo studente metterà in atto strategie di ascolto che gli permettano di passare da una comprensione globale ad una comprensione sempre più dettagliata in relazione sia ai contenuti sia alle situazioni. Per sviluppare una comprensione

autonoma all'ascolto, l'insegnante può proporre attività differenziate, fornendo schede da compilare, facendo prendere appunti, assegnando compiti definiti ecc. Per l'ascolto connesso con l'uso dei mass-media (es. tv, film) è utile prevedere anche momenti di analisi e riflessione sugli elementi che concorrono a costituire il processo comunicativo (ruolo sociale, carattere, stato d'animo) e le relazioni intercorrenti tra il linguaggio verbale e gli elementi paralinguistici (intonazione, ritmo) ed extralinguistici (gesti, mimica).

Perché la *produzione orale* possa coprire un più ampio ventaglio di forme dialogiche è opportuno partire dall'ambito della comunicazione quotidiana e portare lo studente a realizzare diverse strategie comunicative a seconda del contesto, delle caratteristiche degli interlocutori, degli scopi che vuole perseguire ecc.

Attività di simulazione possono favorire una produzione sia individuale sia di gruppo. Successivamente, modificando alcuni elementi della stessa situazione comunicativa (ruolo sociale, rapporti tra gli interlocutori ecc.), si possono portare gli studenti alla produzione autonoma di nuovi messaggi.

Per facilitare il passaggio ad una produzione originale è opportuno che attività di questo tipo si associno a momenti di riflessione. Ciò avviene attraverso dibattiti, interviste, resoconti, relazioni su tematiche di attualità, sino ad arrivare, nel 4º e 5º anno, alla trattazione di contenuti propri dell'indirizzo. Per sviluppare argomentazioni si può ricorrere a una gamma di attività quali la presentazione di un medesimo contenuto da diversi punti di vista; operazioni di sintesi o di ampliamento di contenuti, sviluppo di una tesi partendo da ipotesi date.

L'attività di *lettura* deve tendere ad una sempre maggiore autonomia sia nella comprensione dei testi, sia nella scelta dei materiali e dei percorsi.

Si continuerà a favorire il ricorso alle varie tecniche di lettura (globale, esplorativa, analitica) sviluppate precedentemente, che continueranno ad essere applicate alle diverse tipologie testuali a seconda degli scopi della lettura

stessa.

L'approccio alla lettura prevede una fase di anticipazione, in cui l'insegnante attiva nello studente le conoscenze già possedute e lo porta a formulare ipotesi sui contenuti dei testi, che saranno sempre più collegati alle discipline caratterizzanti l'indirizzo. Successivamente, l'identificazione delle sequenze, l'analisi degli elementi di coesione e di coerenza del testo e delle scelte lessicali e morfosintattiche permettono di verificare le ipotesi avanzate, offrendo anche occasione per una produzione autonoma.

Il procedimento di analisi applicato ai testi porta all'individuazione di elementi sui quali innestare un lavoro di *produzione scritta* dapprima guidato e via via sempre più autonomo.

L'insegnante può ad esempio proporre il completamento di un testo narrativo, il cambiamento del punto di vista, la ricostruzione dell'argomentazione partendo dalle conclusioni, la trasposizione scritta di testi narrativi, descrittivi, argomentativi orali ecc., la descrizione di un'immagine ecc. Anche attività di tipo ludico-immaginativo possono innestarsi in quest'ottica. Sulla matrice di un testo letterario già analizzato si può condurre l'elaborazione di altri testi, con tecniche di composizione combinatoria, trasformazione lessicale, completamento ecc. che favoriscono la costruzione di nuove modalità espressive dello studente.

Lo studio autonomo può essere sostenuto da attività specifiche, quali prendere appunti partendo da testi scritti o registrati, la ricostruzione di testi partendo da appunti o da una scaletta, e viceversa la riduzione di un testo in serie di appunti o in forma di scaletta ecc.

Esercitazioni specifiche permettono di apprendere ad usare correttamente il dizionario monolingue.

È opportuno che nella *traduzione dalla lingua straniera*, negli indirizzi che la prevedono, si presti particolare attenzione agli aspetti comunicativi e semantici del testo. Ciò richiede che si eviti la traduzione di frasi isolate

e si tenga sempre presente il contesto.

Per sviluppare l'*autonomia dell'apprendimento* è utile disporre di un'ampia varietà di materiali linguistici, possibilmente corredati da strumenti di autoverifica. È inoltre opportuno favorire l'accesso a media audiovisivi e tecnologici che rispondono a stili cognitivi diversi.

È opportuno che l'insegnamento delle lingue straniere converga con quello di altre discipline che si avvalgono di altri linguaggi e partecipi ad attività integrate all'interno di aree di progetto previste dalla programmazione curricolare. Tali attività, centrate su gruppi di lavoro e mirate all'elaborazione di temi o alla soluzione di problemi, permettono di accostare gli argomenti da ottiche diverse e di affrontarli con strumenti di vario genere che possono risultare più coinvolgenti anche per gli studenti meno motivati o che incontrano difficoltà nell'espressione.

In tutte le fasi dell'insegnamento il docente farà un uso quasi esclusivo della lingua straniera.

Letteratura Terzo Anno

Il testo narrativo

Come per gli altri testi, anche per il testo letterario, la lettura procede per fasi successive. Partendo da una fase di anticipazione e di lettura globale, si analizza la struttura narrativa, identificando:

– il rapporto fra il tempo della storia, il tempo della narrazione e il momento dell'enunciazione (sistema dei tempi verbali ed eventuale alternanza di sequenze narrative e sequenze dialogiche);

– gli elementi che caratterizzano i personaggi dal punto di vista fisico e psicologico, il rapporto fra di loro e con luoghi e ambienti;

– il punto di vista del narratore, che può essere interno alla narrazione (ad es. il narratore-personaggio) o esterno ad essa.

All'interno di questa analisi si procede alla rilevazione delle *scelte linguistiche* relative al lessico, alla morfo-sintassi e all'organizzazione del testo (identificazione di aree semantiche, di significati metaforici e della struturazione della frase), nelle quali si condensa lo stile del testo.

Per limitare la frammentarietà dell'operazione è opportuno inserire i brani estrapolati da testi più ampi in una sintesi che comprenda i principali avvenimenti dell'intera narrazione. La lettura analitica dei brani scelti potrà essere affiancata dalla lettura estensiva di un'opera completa.

Il testo poetico

La comprensione del testo poetico si fonda su momenti fortemente percettivi che, a livello formale, si identificano con la percezione visiva (distribuzione dei segni sulla pagina) e la percezione fonico-ritmica, in cui si concentra gran parte della connotazione e che è data dalla combinazione delle strutture metriche, dalla rima, l'allitterazione, l'assonanza, la distribuzione degli accenti ecc.

Sul piano dei significati, la presenza delle figure retoriche (metafora, metonimia ecc.) e di quelle allegoriche fa ugualmente perno sulla percezione, evocando immagini e sensazioni da campi semantici diversi.

La valorizzazione degli elementi percettivi coinvolge lo studente nella ricerca dei possibili significati sottesi e lo motiva alla identificazione degli elementi caratterizzanti. Il testo poetico viene così recepito come un testo aperto a diverse interpretazioni.

Il testo teatrale

Due sono gli elementi caratterizzanti il testo teatrale su cui lo studente sarà condotto a riflettere:

– l'aspetto testuale: elementi relativi alla dimensione temporale (tempo reale e tempi interni al discorso riportato), alla dimensione spaziale, all'intreccio tra parola e azione, allo status, ruolo, caratterizzazione dei personaggi

e ai rapporti intercorrenti tra loro;

– la realizzazione sulla scena: elementi relativi alla divisione dello spazio (la scena/la platea), alla dimensione temporale (reale nella sala/artificiale sul palcoscenico), ai linguaggi su cui fa perno la rappresentazione (verbale, gestuale, mimico, prossemico, musicale ecc.).

Partendo dalla lettura del testo teatrale, la classe potrà essere coinvolta in esperienze di drammatizzazione.

Letteratura Quarto e Quinto Anno

Si suggerisce di sviluppare i contenuti di apprendimento all'interno dei diversi percorsi curricolari raccordandoli agli argomenti affrontati nelle altre discipline o collegandoli con esperienze in letteratura italiana. La loro scelta, infatti, oltre a rispettare gli interessi dello studente, contribuisce alla ricomposizione e all'ampliamento delle sue conoscenze complessive.

È opportuno non vincolare l'attività didattica ad un solo percorso per i due anni, ma alternarne diversi, a seconda dei periodi storico-culturali, della motivazione dello studente, della maggiore o minore compresenza di elementi favorevoli al suo arricchimento culturale.

La verifica e la valutazione

Prove di comprensione orale e scritta

La comprensione dell'orale e dello scritto-globale e analitica dei generi testuali proposti, potrà essere verificata attraverso le prove seguenti:

– questionari a scelta multipla;
– questionari a risposta breve;
– compilazione di griglie.

Prove di produzione orale

La produzione orale si realizza in classe soprattutto con

attività in coppia o in gruppo, dibattiti, discussioni, e potrà essere verificata mediante griglie di osservazione sistematica per valutare la produzione dei singoli, riducendo al minimo gli elementi impressionistici e di casualità.

Prove di produzione scritta

La produzione scritta potrà essere verificata mediante:

– lettere formali e informali ;
– brevi composizioni di carattere generale su traccia;
– brevi resoconti o commenti ad attività.

Prove di tipo integrato

Le attività integrate potranno essere verificate con:

– trasposizione di conversazioni telefoniche in appunti e, successivamente, in messaggi articolati;
– riassunti;
– parafrasi di brevi testi espositivi ed argomentativi;
– schede di lettura;
– trasformazioni (di testi cambiando uno o più elementi della comunicazione: tempo, punti di vista, destinatario, intenzione comunicativa ecc.);
– dettati;
– riorganizzazione di testi proposti in ordine non sequenziale;
– traduzione di testi dalla lingua straniera in italiano;
– analisi su traccia di testi letterari;
– costruzione di testi narrativi e poetici su modelli;
– prove di competenza linguistica.

Frequenza delle prove

Ogni prova verificherà più di una abilità e comprenderà tipologie di attività diverse. Esse saranno, scritte ed orali, almeno tre per quadrimestre o due per tri-

mestre.

Valutazione

Per la valutazione si predisporranno griglie di rilevazione dei singoli elementi che concorrono alla formulazione del giudizio e che riguardano le competenze oggetto di verifica.

4.2.4B. LINGUA STRANIERA

INDIRIZZO CHIMICO, ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE, ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI, INFORMATICO E TELEMATICO, MECCANICO, TESSILE, COSTRUZIONI, TERRITORIO, AGROINDUSTRIALE, BIOLOGICO, ECONOMICO-AZIENDALE, COMUNICAZIONE AZIENDALE

Finalità

Le finalità del triennio integrano e ampliano le finalità del biennio e mirano a potenziare i seguenti aspetti:

1. la competenza comunicativa per consentire un'adeguata interazione in contesti diversificati ed una scelta di comportamenti espressivi sostenuta da un più ricco patrimonio linguistico;

2. la comprensione interculturale, non solo nelle sue manifestazioni quotidiane, ma estesa a espressioni più complesse della civiltà straniera e agli aspetti più significativi della sua cultura;

3. la consapevolezza della matrice comune che lingue e culture appartenenti allo stesso ceppo conservano attraverso il tempo pur nelle diversità della loro

evoluzione;

4. l'educazione linguistica che coinvolga la lingua italiana e, ove esistano, altre lingue straniere moderne o classiche, sia in un rapporto comparativo sistematico, sia nei processi di fondo che stanno alla base dell'uso e dello studio di ogni sistema linguistico;

5. la consapevolezza dei propri processi di apprendimento che permetta la progressiva acquisizione di autonomia nella scelta e nell'organizzazione delle proprie attività di studio.

4.2.4./da 4.3.6. a 4.3.15. Indirizzi tecnologici

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere, in maniera globale o analitica, a seconda della situazione, testi orali relativi anche al settore specifico dell'indirizzo;
2. sostenere semplici conversazioni, su argomenti generali e specifici, adeguate al contesto e alla situazione di comunicazione;
3. produrre testi orali per descrivere processi o situazioni con chiarezza logica e precisione lessicale;
4. comprendere in maniera globale testi scritti di interesse generale e specifici del settore di specializzazione;
5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;
6. trasporre in lingua italiana testi scritti di argomento tecnologico;
7. individuare le strutture e i meccanismi linguistici che operano ai diversi livelli: pragmatico, testuale, semantico-lessicale e morfosintattico;
8. riconoscere i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

9. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta di materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

N.B. *Gli obiettivi e i contenuti sono riferiti alle abilità considerate separatamente. Tuttavia, per sviluppare le abil - ità, si prevedono anche attività di tipo integrato.*

Per favorire un apprendimento efficace della lingua straniera è indispensabile predisporre l'orario in modo che le ore di lezione previste siano sempre separate.

Contenuti

Terzo Anno

Il terzo anno di scuola secondaria superiore è un anno di raccordo. Lo studio della lingua straniera continua sulle linee direttive tracciate per il biennio, tenendo conto della maggiore competenza degli studenti, dei loro interessi culturali, del grado di maturità raggiunto e dell'esigenza di preparazione specifica.

Si devono presentare testi sia orali (a viva voce, registrazioni telefoniche, radiofoniche e televisive), sia scritti. Tali testi, proposti per consolidare e ampliare la competenza linguistica e comunicativa, devono offrire un'ampia varietà di linguaggi e di registri che recuperi la valenza culturale e gli aspetti di civiltà sottesi ai linguaggi stessi. Si includeranno brevi testi letterari rappresentativi dei vari generi mirati soprattutto a far cogliere la distinzione tra prodotti di tipo immaginativo e prodotti di tipo funzionale e a consentire una più completa formazione culturale dello studente.

Verso la fine dell'anno si introdurranno anche testi di carattere divulgativo su problematiche generali connesse con l'indirizzo specifico. I testi saranno finalizzati alla comprensione, alla discussione e alla riflessione sulla lingua; ove possibile, si eseguirà anche un'analisi comparativa con

le altre culture e civiltà.

I materiali su cui si basano le attività saranno graduati tenendo presente che la loro difficoltà è costituita soprattutto dall'accumularsi dei seguenti fattori: l'estraneità e la complessità dell' argomento, la densità dell'informazione e la difficoltà linguistica.

1. Comprensione e produzione orale

I testi per lo sviluppo dell'*ascolto* devono essere espressi a velocità normale, offrire una varietà di pronuncie ed essere rappresentativi di diverse tipologie (narrativi, descrittivi, regolativi ecc.) e dei seguenti generi testuali:

– comunicazioni telefoniche;
– interviste;
– discorsi, lezioni e relazioni;
– tavole rotonde e dibattiti;
– notiziari radiofonici e televisivi;
– annunci pubblicitari.

La *produzione orale*, mirante a descrivere, narrare, dare istruzioni, esporre ed argomentare, riguarderà i seguenti generi:

– brevi monologhi (anche esposizioni su traccia scritta)
– conversazioni a viva voce e telefoniche;
– discussioni e dibattiti;
– interviste;
– brevi relazioni.

2. Comprensione e produzione scritta

I testi per lo sviluppo della *comprensione scritta* saranno rappresentativi dei seguenti generi testuali:

– dépliant e testi pubblicitari;
– articoli da giornali e riviste;
– pagine da testi stranieri, anche disciplinari;

– brevi racconti, poesie e canzoni.

La *produzione scritta* consisterà in:

– lettere di carattere formale e informale;
– dépliant;
– testi personali, diari;
– appunti, scalette;
– resoconti e brevi relazioni;
– commenti a testi o a attività;
– riassunti e sintesi di testi letti o ascoltati e di filmati.

Per la *riflessione sulla lingua* si rimanda alla fine dei contenuti del quarto e quinto anno.

Quarto e Quinto Anno

I contenuti proposti per il 3º anno verranno ripresi ad ampliati, ponendo attenzione ai seguenti punti:

– essi devono costituire il punto di avvio per le attività di comprensione orale e scritta e di produzione orale;
– devono essere motivanti al fine di far emergere più facilmente sia le strategie di comprensione, sia discussioni volte a consolidare la competenza comunicativa;
– i testi scritti saranno prevalenti, in quanto la lettura è l'attività linguistica da privilegiare;
– i testi di interesse generale saranno legati all'attualità socio-culturale;
– gli argomenti dei testi specialistici si raccorderanno a quelli trattati nelle materie tecniche e professionali, mediante collegamenti trasversali;
– le istruzioni per l'uso di hardware o software informatico saranno oggetto di attenzione in tutti gli indirizzi;
– i testi scelti saranno di complessità adeguata sia alle conoscenze tecniche già possedute dagli studenti, sia alla competenza linguistica raggiunta;
– i testi specialistici dovranno favorire la precisione terminologica.

I contenuti verteranno sui seguenti argomenti di carattere generale e tecnico:

– avvenimenti di interesse generale o particolare della classe;

– tematiche di carattere scientifico e tecnologico;

– descrizione di processi tecnologici.

La produzione di testi scritti non costituirà un contenuto di apprendimento specifico, ma sarà funzionale allo sviluppo delle altre abilità e comprenderà appunti, scalette, brevi resoconti.

Si prevede la trasposizione in lingua italiana di testi di argomento tecnologico, con attenzione ai valori comunicativi e alla precisione terminologica.

1. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione (valida per tutto il triennio)

La riflessione, che riguarda l'intero sistema della lingua e gli usi linguistici nella comunicazione, riprenderà e approfondirà gli aspetti oggetto di studio del biennio, e precisamente:

– integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione ecc.) e non verbali (gesti, mimica ecc. per l'orale; numerici, iconici ecc. per lo scritto) in testi e contesti via via più complessi;

– caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– aspetti pragmatici: ruoli sociali, scopi espliciti e impliciti dei parlanti ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative; rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– lessico e semantica: meccanismi di generazione delle parole, funzione degli affissi ecc.; nozione di campo semantico; denotazione e connotazione; la semantica del verbo (modalità, tempo, aspetto ecc.)

– morfologia e sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.) e strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.).

4.2.4./4.3.16. Indirizzo economico aziendale

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere, in maniera globale o analitica, a seconda della situazione, testi orali relativi anche al settore specifico dell'indirizzo;
2. sostenere conversazioni adeguate al contesto e alla situazione di comunicazione su argomenti generali e specifici;
3. sostenere semplici conversazioni telefoniche di carattere professionale;
4. comprendere in maniera globale testi scritti di interesse generale e del settore di specializzazione;
5. comprendere in modo analitico testi scritti specifici dell'indirizzo;
6. produrre testi scritti finalizzati alla comunicazione aziendale;
7. produrre testi orali e scritti per descrivere condizioni o modalità di regolamento di contratti con precisione lessicale;
8. trasporre testi scritti di argomento aziendale dalla lingua straniera in italiano e viceversa;
9. individuare le strutture e i meccanismi linguistici che operano ai diversi livelli: pragmatico, testuale, semantico/lessicale e morfosintattico;
10. individuare i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;
11. confrontare sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni, sia le identità speci-

fiche;

12. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta di materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

N.B. *Gli obiettivi e i contenuti sono riferiti alle abilità considerate separatamente. Tuttavia, per sviluppare le abil - ità, si prevedono anche attività di tipo integrato.*

Per favorire un apprendimento efficace della lingua straniera è indispensabile predisporre l'orario in modo che le ore di lezione previste siano sempre separate.

Contenuti

Terzo Anno

Il terzo anno di scuola secondaria superiore è un anno di raccordo. Lo studio della lingua straniera continua sulle linee direttive tracciate per il biennio, tenendo conto della maggiore competenza degli studenti, dei loro interessi culturali, del grado di maturità raggiunto e dell'esigenza di preparazione specifica.

Si devono presentare testi sia orali (a viva voce, registrazioni telefoniche, radiofoniche e televisive), sia scritti. Tali testi, proposti per consolidare e ampliare la competenza linguistica e comunicativa, devono offrire un'ampia varietà di linguaggi e di registri che recuperi la valenza culturale e gli aspetti di civiltà sottesi ai linguaggi stessi. Si includeranno brevi testi letterari, rappresentativi dei diversi generi, mirati soprattutto a far cogliere la distinzione tra prodotti di tipo immaginativo e prodotti di tipo funzionale e a consentire una più completa formazione culturale dello studente.

Verso la fine dell'anno si introdurranno anche testi di carattere divulgativo su problematiche generali connesse con l'indirizzo specifico. I testi saranno finalizzati alla comprensione, alla discussione e alla riflessione sulla lingua;

ove possibile, si eseguirà anche un'analisi comparativa con le altre culture e civiltà.

I materiali su cui si basano le attività saranno graduati tenendo presente che la loro difficoltà è costituita soprattutto dall'accumularsi dei seguenti fattori: l'estraneità e la difficoltà dell' argomento, la densità dell'informazione e la complessità linguistica.

1. Comprensione e produzione orale

I testi per lo sviluppo dell'*ascolto* devono essere espressi a velocità normale, offrire una varietà di pronuncie ed essere rappresentativi di diverse tipologie (narrativi, descrittivi, regolativi ecc.) e dei seguenti generi testuali:

– comunicazioni telefoniche;
– interviste;
– discorsi, lezioni e relazioni;
– tavole rotonde e dibattiti;
– notiziari radiofonici e televisivi;
– annunci pubblicitari;
– brevi comunicati.

La *produzione orale*, mirante a descrivere, narrare, dare istruzioni, esporre ed argomentare, riguarderà i seguenti generi:

– brevi monologhi (anche esposizioni su traccia scritta);
– conversazioni a viva voce e telefoniche;
– discussioni e dibattiti;
– interviste;
– brevi relazioni.

2. Comprensione e produzione scritta

I testi per lo sviluppo della *comprensione scritta* saranno rappresentativi dei seguenti generi testuali:

– dépliant e testi pubblicitari;

– articoli da giornali e riviste;
– brevi comunicati.
– pagine da testi stranieri, anche disciplinari;
– brevi racconti, poesie e canzoni.

La *produzione scritta* consisterà in:

– lettere formali e informali di carattere personale;
– dépliant;
– testi personali, diari;
– appunti, scalette;
– resoconti e brevi relazioni;
– commenti a testi o a attività;
– riassunti e sintesi di testi letti o ascoltati e di filmati.

Per la *riflessione sulla lingua* si rimanda alla fine dei contenuti del quarto e quinto anno.

Quarto e Quinto Anno

I contenuti proposti per il 3º anno verranno ripresi, ampliati e integrati, ponendo attenzione ai seguenti punti:

– essi devono costituire il punto di avvio per le attività di comprensione orale e scritta e di produzione orale;
– devono essere motivanti al fine di far emergere più facilmente sia le strategie di comprensione, sia discussioni che consolideranno la competenza comunicativa;
– gli argomenti si raccorderanno a quelli trattati nelle materie professionali, mediante collegamenti trasversali;
– i testi scelti saranno di complessità adeguata sia alle conoscenze tecniche già possedute dagli studenti, sia alla competenza linguistica raggiunta;
– i testi specialistici dovranno favorire la precisione terminologica.

Per le attività di *ascolto* si proporranno:

– conversazioni, anche telefoniche;
– testi su argomento di carattere generale e profes-

sionale.

Per la *produzione orale* i testi saranno:

– conversazioni simulate in situazioni professionali;
– conversazioni telefoniche simulate di carattere aziendale
– discussioni su avvenimenti di interesse generale o particolare della classe;
– discussioni su argomenti di carattere economico aziendale;
– presentazione di condizioni o modalità di regolamento di contratti allo scopo di abituare lo studente alla precisione terminologica.

Per la *comprensione scritta* si proporranno:

– testi scritti di vario tipo e complessità di interesse generale legati all'attualità socio-culturale;
– testi scritti di vario tipo e complessità, di argomento economico, aziendale e amministrativo;
– istruzioni per l'uso di software informatico.

La *produzione scritta* si realizzerà in testi del seguente tipo:

– modulistica varia (contratti, fatture, polizze di carico, polizze di assicurazione);
– curricoli personali;
– brevi relazioni su testi analizzati o su argomenti studiati;
– trasformazione di testi (cambiando un elemento della comunicazione: tempo, punto di vista, destinatario, intenzione comunicativa ecc.).
– ricodifica di diagrammi e istogrammi;
– riassunti e sintesi di testi di carattere economico;
– lettere commerciali.

Testi di argomento economico, aziendale e amministrativo dovranno essere trasposti in lingua italiana, con attenzione ai valori comunicativi e alla precisione termi-

nologica.

Gli argomenti dei testi si raccorderanno ai programmi delle discipline tecniche e professionali mediante collegamenti trasversali. I testi scelti saranno di complessità adeguata sia alle conoscenze tecniche già possedute dagli studenti, sia alla competenza linguistica raggiunta.

1. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione (valida per tutto il triennio)

La riflessione, che riguarda l'intero sistema della lingua e gli usi linguistici nella comunicazione, riprenderà e approfondirà gli aspetti oggetto di studio del biennio, e precisamente:

– integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione ecc.) e non verbali (gesti, mimica ecc. per l'orale; numerici, iconici ecc. per lo scritto) in testi e contesti via via più complessi;

– caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– aspetti pragmatici: ruoli sociali, scopi espliciti e impliciti dei parlanti ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative; rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– lessico e semantica: meccanismi di generazione delle parole, funzione degli affissi ecc.; nozione di campo semantico; denotazione e connotazione; la semantica del verbo (modalità, tempo, aspetto ecc.)

– morfologia e sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.) e strutture sintattiche (costituenti

della frase, ordine delle parole ecc.).

4.2.4./4.3.17. Indirizzo linguistico aziendale

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere, in maniera globale o analitica, a seconda della situazione, testi orali relativi anche al settore specifico dell'indirizzo;
2 sostenere conversazioni scorrevoli, funzionalmente adeguate al contesto e alla situazione di comunicazione, anche su argomenti di carattere specifico, instaurando rapporti interpersonali efficaci;
3. sostenere semplici conversazioni telefoniche di carattere professionale;
4. trasporre il significato di testi orali dalla lingua straniera nella lingua materna e viceversa con traduzione consecutiva;
5. comprendere in maniera globale testi scritti di interesse generale e del settore di specializzazione;
6. comprendere in modo analitico, testi scritti specifici dell'indirizzo;
7. comprendere testi letterari;
8. analizzare testi letterari e identificarne le caratteristiche salienti;
9. produrre testi scritti di carattere professionale adeguati al contesto e alla situazione di comunicazione con un sufficiente grado di coerenza e di coesione;
10. produrre testi orali e scritti per descrivere condizioni o modalità di regolamento di contratti con precisione lessicale accettabile;
11. trasporre testi scritti di argomento professionale dalla lingua straniera in italiano e viceversa;
12. individuare le strutture e i meccanismi linguistici

che operano ai diversi livelli: pragmatico, testuale, semantico/lessicale e morfosintattico;

13. usare la lingua straniera con adeguata consapevolezza dei significati che essa trasmette, fondandola sulla conoscenza della cultura e della civiltà del paese straniero;

14. individuare i generi testuali e, al loro interno, le costanti che li caratterizzano;

15. confrontare sistemi linguistici e culturali diversi cogliendone sia gli elementi comuni, sia le identità specifiche;

16. attivare modalità di apprendimento autonomo sia nella scelta di materiali e di strumenti di studio, sia nell'individuazione di strategie idonee a raggiungere gli obiettivi prefissati.

N.B. *Gli obiettivi e i contenuti sono riferiti alle abilità considerate separatamente. Tuttavia, per sviluppare le abilità, si prevedono anche attività di tipo integrato.*

Per favorire un apprendimento efficace della lingua straniera è indispensabile predisporre l'orario in modo che le ore di lezione previste siano sempre separate.

Contenuti

I programmi proposti sono comuni alle due lingue studiate. Infatti, a causa della maggior presenza oraria della seconda lingua, i livelli di competenza linguistica e comunicativa in uscita dal biennio sono sufficientemente omogenei da permettere la formazione di classi senza differenziazione tra prima e seconda lingua.

Terzo Anno

Il terzo anno di scuola secondaria superiore è un anno di raccordo. Lo studio della lingua straniera continua sulle linee direttive tracciate per il biennio, tenendo conto della maggiore competenza degli studenti, dei loro interessi culturali, del grado di maturità raggiunto e dell'esigenza di

preparazione specifica.

Si devono presentare testi sia orali (a viva voce, registrazioni telefoniche, radiofoniche e televisive), sia scritti. Tali testi, proposti per consolidare e ampliare la competenza linguistica e comunicativa, devono offrire un'ampia varietà di linguaggi e di registri che recuperi la valenza culturale e gli aspetti di civiltà sottesi ai linguaggi stessi. Si introdurranno altri testi brevi, tratti dalla letteratura e appartenenti ai generi della poesia, narrativa, teatro e saggistica, per coglierne le convenzioni letterarie e il valore delle scelte linguistiche.

Verso la fine dell'anno si introdurranno anche testi di carattere divulgativo su problematiche generali connesse con l'indirizzo specifico. I testi saranno finalizzati alla comprensione, alla discussione e alla riflessione sulla lingua; ove possibile, si eseguirà anche un'analisi comparativa con le altre culture e civiltà.

I materiali su cui si basano le attività saranno graduati tenendo presente che la loro difficoltà è costituita soprattutto dall'accumularsi dei seguenti fattori: l'estraneità e la complessità dell'argomento, la densità dell'informazione e la difficoltà linguistica.

1. Comprensione e produzione orale

I testi per lo sviluppo dell'*ascolto* devono essere espressi a velocità normale, offrire una varietà di pronuncie e essere rappresentativi di diverse tipologie (narrativi, espositivi, regolativi ecc.) e dei seguenti generi testuali:

– comunicazioni telefoniche;
– interviste;
– discorsi, lezioni e relazioni;
– tavole rotonde e dibattiti;
– notiziari radiofonici e televisivi;
– annunci pubblicitari;
– brevi comunicati

La *produzione orale*, mirante a descrivere, narrare, dare istruzioni, esporre ed argomentare, riguarderà i seguenti generi:

– brevi monologhi (anche esposizioni su traccia scritta);
– conversazioni a viva voce e telefoniche;
– discussioni e dibattiti;
– interviste;
– relazioni.

2. Comprensione e produzione scritta

I testi per lo sviluppo della *comprensione scritta* saranno rappresentativi dei seguenti generi testuali:

– dépliant e testi pubblicitari;
– articoli da giornali e riviste;
– comunicati;
– pagine da testi stranieri, anche disciplinari.

La *produzione scritta* consisterà in:

– lettere formali e informali di carattere personale;
– dépliant ;
– testi personali, diari;
– appunti, scalette;
– resoconti e relazioni;
– commento a testi letti o ascoltati o ad attività svolte;
– riassunti e sintesi di testi letti o ascoltati e di filmati, racconti, poesie, canzoni, testi teatrali, saggi.

Per la *riflessione sulla lingua* si rimanda alla fine dei contenuti del quarto e quinto anno.

Quarto e Quinto Anno

I contenuti proposti per il 3º anno verranno ripresi, ampliati e integrati, ponendo attenzione ai seguenti punti:

– essi devono costituire il punto di avvio per le attività di comprensione orale e scritta e di produzione orale;

– devono essere motivanti al fine di far emergere più facilmente sia le strategie di comprensione, sia discussioni che consolideranno la competenza comunicativa;

– gli argomenti dei testi si raccorderanno a quelli trattati nelle materie professionali, mediante collegamenti trasversali;

– i testi scelti saranno di complessità adeguata sia alle conoscenze tecniche già possedute dagli studenti, sia alla competenza linguistica raggiunta;

– i testi specialistici dovranno favorire la precisione terminologica.

Per le *attività di ascolto* si proporranno:

– conversazioni, anche telefoniche;

– testi su argomento di carattere generale e professionale.

Per la *produzione orale* i testi saranno:

– conversazioni simulate in situazioni professionali;

– conversazioni telefoniche simulate di carattere aziendale;

– discussioni su avvenimenti di interesse generale o particolare della classe o di argomento economico aziendale;

– presentazione di condizioni o modalità di regolamento di contratti allo scopo di abituare lo studente alla precisione terminologica.

Per la *comprensione scritta* si proporranno:

– testi scritti di vario tipo e complessità di interesse generale legati all'attualità socio-culturale;

– testi scritti di vario tipo e complessità, di argomento economico, aziendale, amministrativo;

– testi appartenenti ai diversi generi letterari;

– istruzioni per l'uso di software informatico.

La *produzione scritta* si realizzerà in testi del seguente tipo:

– modulistica varia (contratti, fatture, polizze di carico, polizze di assicurazione);
– curricoli personali;
– relazioni su testi analizzati o su argomenti studiati;
– ricodifica di diagrammi e istogrammi;
– riassunti e sintesi di testi di carattere economico;
– lettere commerciali;
– riassunti di testi narrativi;
– brevi commenti a testi letterari.

Testi di argomento economico, aziendale e amministrativo dovranno essere trasposti dalla lingua straniera in lingua italiana e viceversa, con attenzione ai valori comunicativi e alla precisione terminologica.

Gli argomenti dei testi si raccorderanno ai programmi delle discipline tecniche e professionali mediante collegamenti trasversali. I testi scelti saranno di complessità adeguata sia alle conoscenze tecniche già possedute dagli studenti, sia alla competenza linguistica raggiunta.

1. Educazione letteraria

Allo studio della letteratura sarà dedicato un quarto del tempo complessivo; le ore di lezione dedicate alla letteratura non devono necessariamente essere distrubuite in modo uniforme nell'arco dell'anno.

Come programma minimo si dovranno proporre testi tratti da opere di almeno sei autori dell"800 e del '900, che siano particolarmente rappresentativi dei principali momenti storico culturali e dei vari generi letterari (narrativa, poesia, teatro, saggistica ecc.). Si prevede, inoltre, la lettura di passi tratti da almeno due opere di valore letterario eventualmente appartenenti anche ad altri periodi storici che siano rappresentative dello sviluppo del pensiero sociale, eco-

nomico o filosofico del paese di cui si studia la lingua.

La lettura di racconti, poesie o testi tratti da romanzi, opere teatrali e opere di saggistica, potrà essere affiancata dalla lettura di un'opera completa.

2. Riflessione sulla lingua e sulla comunicazione (valida per tutto il triennio)

La riflessione, che riguarda l'intero sistema della lingua e gli usi linguistici nella comunicazione, riprenderà e approfondirà gli aspetti oggetto di studio del biennio, e precisamente:

– integrazione di diversi codici nella comunicazione: il rapporto tra linguaggi verbali, paraverbali (ritmo, intonazione ecc.) e non verbali (gesti, mimica ecc. per l'orale; numerici, iconici ecc. per lo scritto) in testi e contesti via via più complessi;

– caratteristiche della lingua in relazione ai diversi mezzi: parlato, scritto, forme multimediali;

– varietà della lingua in dimensione sociale (registro), geografica e cronologica (dinamicità della lingua);

– aspetti pragmatici: ruoli sociali, scopi espliciti e impliciti dei parlanti ed effetti del messaggio sui destinatari; strategie comunicative; rapporto tra funzioni comunicative e forme linguistiche;

– testualità: coerenza e meccanismi di coesione, modalità di organizzazione dei diversi tipi e generi testuali;

– lessico e semantica: meccanismi di generazione delle parole, funzione degli affissi ecc.; nozione di campo semantico; denotazione e connotazione; la semantica del verbo (modalità, tempo, aspetto ecc.)

– morfologia e sintassi: sistemi morfologici (flessioni verbali, nominali ecc.) e strutture sintattiche (costituenti della frase, ordine delle parole ecc.).

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Si confermano, in quanto valide per tutto il corso di studi, le indicazioni metodologiche proposte nei programmi del biennio.

Le abilità di *comprensione orale* si sviluppano su testi di tipologia e argomento diversi, a forma dialogica o monologica (conversazioni, relazioni, trasmissioni radiofoniche o televisive di vario tipo ecc.) Su di essi gli studenti vengono abituati a compiere le seguenti operazioni:

– anticipare i contenuti sulla base di alcuni dati e formulare ipotesi;
– cogliere il significato globale;
– individuare informazioni specifiche;
– cogliere le strategie dei parlanti;
– cogliere l'atteggiamento dei parlanti;
– rivedere le ipotesi formulate inizialmente al termine dell'ascolto;
– valutare il contributo dei partecipanti a un dialogo o ad una discussione.

Per meglio finalizzare l'ascolto, si possono proporre schede e griglie da completare, presa di appunti e attività su compito definito.

La *produzione orale* si favorisce con attività in coppia o in gruppo (simulazione, role-play ecc.), a partire da testi ascoltati o letti. Lo studente sarà condotto a mettere in atto diverse strategie comunicative a seconda del contesto, delle caratteristiche degli interlocutori, degli scopi ecc. Tali attività saranno precedute, o inframmezzate, da momenti di riflessione sulla comunicazione per permettere il successivo passaggio a una produzione autonoma. Per giungere a questo tipo di competenza comunicative, gli studenti dovranno acquisire la capacità di produrre, in particolare, forma espositive e argomentative.

Tale competenza verrà agevolata da una vasta gamma di attività quali ad esempio:

– sviluppo del discorso su note precedentemente

prese in fase di ascolto;

– presentazione di contenuti da diversi punti di vista;

– operazione di sintesi o di sviluppo dei contenuti;

– sviluppo di una tesi partendo da ipotesi date.

La capacità di sostenere una conversazione telefonica assume particolare rilevanza in ambito aziendale. Tale capacità viene sviluppata mediante simulazioni a viva voce in classe che permettono di apprendere le modalità specifiche in uso in questo particolare tipo di interazione e, successivamente, nel laboratorio linguistico, si possono introdurre registrazioni di telefonate di diverso grado di complessità che presentino vari registri linguistici.

Per quanto riguarda le attività di *lettura*, si proseguirà nell'utilizzo delle varie tecniche di lettura a seconda degli scopi (lettura globale, esplorativa, analitica) applicate a testi i cui contenuti verteranno dapprima su argomenti e problematiche legate all'attualità e, in seguito, su tematiche più specifiche dell'indirizzo. Al fine di mettere lo studente in grado di leggere in modo adeguato testi tratti da giornali, manuali e pubblicazioni specializzate, sarà utile attivare le seguenti competenze specifiche:

– individuare gli aspetti iconici e gli indizi discorsivi e tematici presenti nel testo attivando le conoscenze già possedute dagli allievi;

– porsi domande sul testo e formulare ipotesi avendo chiaro l'obiettivo della lettura;

– comprenderne le principali informazioni esplicite;

– effettuare inferenze in base a informazioni già note o contenute nel testo;

– valutare l'utilità delle informazioni contenute nei testi.

La lettura di testi specialistici e di testi letterari può fornire spunti per attività di produzione orale che assumono la forma di resoconti, dibattiti e discussioni su problemi, che è opportuno affrontare, ove possibile, comparandoli con problemi analoghi nel nostro paese.

Considerando la rilevanza formativa del riassunto, orale e scritto, è opportuno dedicare spazio a tale attività a diversi livelli, sia come riduzione del testo originale, sia come sua rielaborazione del testo d'origine con parole diverse, sia come trasposizione sintetica di testi letti o ascoltati in italiano. L'apprendimento delle capacità di sintesi può avere luogo con attività di gruppo in cui la risposta alla consegna sia, soprattutto nei primi tempi, il prodotto di una discussione tra i diversi componenti.

Per rafforzare le abilità di *produzione scritta* si possono eseguire «esercizi di traduzione intralinguistica» nell'ambito della stessa varietà linguistica; si può richiedere, ad esempio la descrizione di una stessa situazione da punti di vista diversi, il passaggio dal discorso diretto al discorso indiretto e viceversa; il cambio di varietà linguistica, con passaggio dal linguaggio informale a quello formale e viceversa; l'allargamento o il restringimento di un testo, trasformando ad esempio una circolare pubblicitaria in un cartellone stradale o viceversa. Si possono inoltre proporre esercizi di trascodificazione da forma grafica (tabulati, diagrammi, istogrammi ecc.) in forma linguistica.

Pur non trascurando la scrittura manipolativa, che favorisce l'acquisizione di automatismi linguistici, è opportuno proporre attività sempre più autonome e impegnative per abituare lo studente ad un uso consapevole, personale e creativo della lingua straniera. Possono servire allo scopo la scrittura di paragrafi su modelli dati, composizioni su traccia, composizioni libere ecc.

Per quanto riguarda le lettere commerciali, si partirà dalla lettura di tipi di testo di carattere formale per individuare le convenzioni ad esse sottese (impostazione grafica, organizzazione delle informazioni ecc.) e per sviluppare la consapevolezza che le scelte linguistiche non possono rifarsi a formule stereotipate, ma devono essere funzionali al contesto della comunicazione. La stesura di lettere viene dunque intesa come soluzione di problemi, cioè scelta di forme linguistiche funzionali al contesto e allo scopo. È efficace raccordare la tipologia di lettere proposte agli argo-

menti trattati nelle materie caratterizzanti l'indirizzo (contratti di compravendita, mezzi di pagamento, trasporti, assicurazioni, banche ecc.) in stretto rapporto coi docenti di materie professionali.

Infatti, nella quarta e nella quinta classe è necessario stabilire ogni raccordo possibile con le altre materie, in modo che i contenuti proposti nella lingua straniera, pur senza perdere la loro specificità, abbiano carattere trasversale nel curricolo. È necessario tener presente, comunque, che nessun argomento può essere presentato nella lingua straniera se non è stato prima concettualmente assimilato in altri ambiti disciplinari, in quanto ogni «input» linguistico deve trovare strutture cognitive in grado di recepirlo.

Poiché nella futura attività di lavoro potrà essere richiesta la traduzione di testi di carattere aziendale, in quarta e quinta classe, verranno avviati esercizi di traduzione dalla e nella lingua straniera. Tali attività, che evitano la traduzione della frase isolata e prevedono invece una chiara contestualizzazione, sono efficaci per consolidare sia la competenza testuale, sia l'educazione linguistica. La traduzione non può essere letterale e deve salvaguardare la precisione dei termini tecnici e l'intenzione comunicativa del testo. In questo senso essa è da intendersi come aggiuntiva alle abilità di base e non come metodo per imparare la lingua. È opportuno che l'uso del dizionario bilingue, necessario per questa attività, costituisca oggetto di esercitazioni specifiche.

I testi o le opere letterarie che vengono proposti acquisiscono maggiore significatività se collocati nel loro contesto storico-sociale e comparati, ove possibile, con la produzione letteraria italiana e del paese di cui si studia l'altra lingua straniera. È possibile strutturare percorsi letterari non solo su base diacronica, ma anche in base a criteri diversi, per tema, per genere ecc.; in questo caso non è opportuno vincolarsi allo stesso percorso per i due anni ma è meglio alternarli, per rispondere alle diverse motivazioni degli studenti. È consigliabile fare sempre attenzione, quando si estrapolano passi da testi più ampi, ad evitare la

frammentarietà dell'operazione avendo cura di inserire il passo estrapolato in una sintesi che comprenda i principali avvenimenti dell'opera.

Nell'eseguire la lettura del testo narrativo è utile portare gli studenti a cogliere il rapporto fra il tempo della storia, il tempo della narrazione e il momento dell'enunciazione; gli elementi che caratterizzano i personaggi; il punto di vista del narratore. In modo analogo si può procedere per gli altri testi di prosa facendo cogliere strutture e caratteristiche specifiche, ad esempio la matrice argomentativa del saggio. È bene aver sempre cura di evidenziare le figure retoriche e allegoriche, che, nella lingua straniera, possono presentare particolari problemi di comprensione.

Nell'introdurre il testo poetico è opportuno guidare lo studente a individuare i possibili significati sottesi agli elementi percettivi sia di carattere visivo (distribuzione dei segni sulla pagina), sia di carattere fonico-ritmico (rima, assonanza allitterazione, accenti ecc.).

Poiché l'*autonomia di apprendimento* costituisce una finalità primaria nella formazione dello studente, è opportuno che l'insegnante colga qualsiasi occasione per favorirla, offrendogli sempre maggiori spazi di decisione e di scelta. A questo fine è utile disporre di un'ampia varietà di materiali linguistici (possibilmente corredati da strumenti di autoverifica), favorire l'accesso a media audiovisivi e tecnologici che rispondano ai diversi stili cognitivi e strutturare attività comunicative diversificate che coinvolgano lo studente e lo rendano protagonista del suo apprendimento. In tal modo il docente assume il ruolo di guida e facilitatore per lo studente, il quale, conscio dell'obiettivo da raggiungere, può individuare modalità, strumenti e percorsi personali che gli permettano di massimizzare le sue capacità di apprendere.

L'assistente di lingua straniera

La presenza, nella scuola, di apparecchiature e strumenti

spesso anche molto sofisticati, ha mutato la funzione dell'assistente, che non è più tanto quella di dare modelli fonologicamente o formalmente corretti di lingua, quanto di offrire una dimostrazione di pluralismo culturale necessaria per impostare un corretto discorso di educazione interculturale.

Altra sua funzione insostituibile è quella di offrire uno stimolo alla conversazione e un indispensabile modello delle molteplici varietà in cui si realizza la lingua. La sua opera è preziosa per lo sviluppo di una competenza comunicativa vera e profonda.

Di norma, l'assistente opererà in copresenza col docente, il quale può approfittare di questo momento anche per verificare il livello di apprendimento degli studenti utilizzando griglie di osservazione accuratamente predisposte. Se l'attività prevista con l'assistente richiede la partecipazione di un gruppo più ristretto, la classe può essere divisa in due sottogruppi, uno dei quali interagisce con l'assistente, mentre l'altro svolge attività diverse (di classe o di laboratorio) col docente. In questo caso, durante la lezione successiva, i gruppi saranno scambiati.

È necessario sottolineare che, perché la presenza docente-assistente sia proficua, questa dovrà essere preceduta da una rigorosa e documentata programmazione delle attività da svolgere nelle varie classi, dalla individuazione degli argomenti da presentare e dal materiale linguistico e culturale da introdurre.

La verifica e la valutazione

Prove di comprensione orale e scritta

La comprensione, globale o analitica, dei generi testuali proposti, potrà essere verificata, per l'orale e per lo scritto mediante le prove seguenti:

– questionari a scelta multipla;
– questionari a risposta breve;
– compilazione di tabelle, griglie e moduli;

– ricodificazione di testi in forma grafica (tabelle, diagrammi, diagrammi di flusso, istogrammi ecc.).

Prove di produzione orale

La produzione orale, che si realizza nella classe per lo più con attività in coppia o in gruppo, con dibattiti e discussioni, potrà essere verificata avvalendosi di griglie di osservazione sistematica che permettono di valutare le prestazioni dei singoli riducendo al minimo gli elementi di impressionismo e di casualità.

Prove di produzione scritta

La produzione scritta potrà essere verificata mediante:

– brevi descrizioni o narrazioni;
– brevi resoconti e commenti a testi o ad attività;
– lettere formali o informali di carattere personale;
– composizione di lettere commerciali su traccia;
– ricodificazione da diagrammi o tabelle;
– brevi composizioni di carattere generale su traccia.

Prove di tipo integrato

Le attività integrate potranno essere verificate con:

– trasposizione di conversazioni telefoniche in appunti e successivamente in messaggi articolati;
– ricostruzione di un testo da appunti presi;
– compilazione di moduli;
– dettati;
– test di tipo «cloze»;
– riassunti a partire da testi orali e scritti, di carattere generale o aziendale;
– risposta a lettere commerciali;
– trasformazione di testi (cambiando un elemento della comunicazione - tempo, punto di vista, destinatario,

intenzione comunicativa ecc.).
– riassunti di testi narrativi;
– brevi commenti di testi letterari.

Prove di competenza linguistica

Il possesso delle singole competenze linguistiche potrà essere verificato mediante:

– completamento di frasi o testi sui vari aspetti linguistici (tempi verbali, connettori testuali ecc.);
– trasformazione di frasi.

Frequenza delle prove

La valutazione riguarda le varie abilità, singole o integrate, e la competenza linguistica. Pertanto sarà opportuno che ogni prova verifichi più di un'abilità e comprenda tipologie di attività diverse.

La classificazione riguarderà sia l'orale sia lo scritto e, in entrambi i casi, si fonderà su almeno tre verifiche per quadrimestre o due per trimestre.

4.2.5. FILOSOFIA

Finalità

Le finalità dell'insegnamento della filosofia sono:

1. La formazione culturale completa di tutti gli studenti del triennio attraverso la presa di coscienza dei problemi connessi alle scelte di studio, di lavoro e di vita, ed un approccio ad essi di tipo storico-critico-problematico.
2. La maturazione di soggetti consapevoli della loro autonomia e del loro situarsi in una pluralità di rapporti naturali ed umani, implicante una nuova responsabilità

verso se stessi, la natura e la società, un'apertura interpersonale ed una disponibilità alla feconda e tollerante conversazione umana.

3. La capacità di esercitare la riflessione critica sulle diverse forme del sapere, sulle loro condizioni di possibilità e sul loro «senso», cioè sul loro rapporto con la totalità dell'esperienza umana.

4. L'attitudine a problematizzare conoscenze, idee e credenze, mediante il riconoscimento della loro storicità.

5. L'esercizio del controllo del discorso, attraverso l'uso di strategie argomentative e di procedure logiche.

6. La capacità di pensare per modelli diversi e di individuare alternative possibili, anche in rapporto alla richiesta di flessibilità nel pensare, che nasce dalla rapidità delle attuali trasformazioni scientifiche e tecnologiche.

Obiettivi di apprendimento

1. Riconoscere e utilizzare il lessico e le categorie essenziali della tradizione filosofica (ad es. natura, spirito, causa, ragione, principio, fondamento, idea, materia, essere, divenire, esperienza, scienza, diritto, dovere, individuo, persona, società, Stato).

2. Analizzare testi di autori filosoficamente rilevanti, anche di diversa tipologia e differenti registri linguistici (dal dialogo al trattato scientifico, alle «confessioni», agli aforismi).

3. Compiere, nella lettura del testo, le seguenti operazioni:

3.1. definire e comprendere termini e concetti;

3.2. enucleare le idee centrali;

3.3. ricostruire la strategia argomentativa e rintracciarne gli scopi;

3.4. saper valutare la qualità di un'argomentazione sulla base della sua coerenza interna;

3.5. saper distinguere le tesi argomentate e documentate da quelle solo enunciate;

3.6. riassumere, in forma sia orale che scritta, le tesi fondamentali;

3.7. ricondurre le tesi individuate nel testo al pensiero complessivo dell'autore;

3.8. individuare i rapporti che collegano il testo sia al contesto storico di cui è documento, sia alla traduzione storica nel suo complesso;

3.9. dati due testi di argomento affine, individuarne analogie e differenze;

4. Individuare analogie e differenze tra concetti, modelli e metodi dei diversi campi conoscitivi, a partire dalle discipline che caratterizzano i diversi indirizzi di studio.

5. Confrontare e contestualizzare le differenti risposte dei filosofi allo stesso problema (ad esempio ai problemi indicati nei «nuclei tematici» opzionali).

6. Individuare e analizzare problemi significativi della realtà contemporanea, considerati nella loro complessità (anche per l'individuazione di questi si suggerisce il ricorso ai «nuclei tematici» opzionali).

4.2.5./4.3.1. Indirizzo classico

Contenuti

Terzo Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A) 1. Platone
2. Aristotele

B) Almeno *tre nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. La nascita della filosofia in Grecia.
2. La filosofia greca e le culture dell'antico Oriente.
3. La filosofia e la *polis*: i Sofisti e Socrate.
4. Individuo e cosmo nell'età ellenistico-romana: epicureismo-stoicismo-scetticismo.
5. Filosofia e scienza nel pensiero antico.
6. L'incontro tra la filosofia greca e le religioni bibliche.
7. Il neoplatonismo.
8. Agostino d'Ipponia.
9. Filosofia e scienza nelle civiltà araba ed ebraica.
10. Tommaso d'Aquino.
11. Teologia, filosofia e scienza nel secolo XIV.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quarto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare i seguenti temi:

A.1) Due autori a scelta tra: Galilei, Descartes, Hobbes, Spinoza, Locke, Leibniz, Vico, Hume, Rousseau.

A.2) 1. Kant
2. Hegel

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Umanesimo e Rinascimento.
2. La Rivoluzione Scientifica.
3. Il pensiero politico tra realismo e utopia.

4. Libertà e potere nel pensiero moderno.
5. Filosofia e religione nell'età moderna.
6. L'Illuminismo.
7. Romanticismo e Idealismo.
8. Le origini delle scienze sociali (Hume, Montesquieu, Smith, Tocqueville).
9. La riflessione filosofica sulla storia.
10. L'analisi delle passioni nel pensiero moderno.
11. L'Utilitarismo.
12. La nascita dell'estetica moderna.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza , praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quinto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A.1. Due autori a scelta tra: Schopenhauer, Comte, Marx, Kierkegaard, Stuart Mill, Nietzsche.

A.2. Due autori a scelta tra: Bergson, Croce, Gentile, Husserl, Heidegger, Weber, Wittgenstein, Dewey.

B. Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. La filosofia italiana nell''800.
2. Lo spiritualismo francese.
3. Darwin e l'evoluzionismo.
4. Il neocriticismo e lo storicismo in Germania.
5. Matematica e logica nell''800 e nel '900.
6. La seconda rivoluzione scientifica: nascita di nuovi modelli.

7. Il Pragmatismo.
8. Filosofia e scienze umane.
9. Sigmund Freud.
10. Sociologia, scienza politica e teorie del diritto nell''800 e nel '900.
11. Il Circolo di Vienna e la filosofia analitica.
12. L'Esistenzialismo.
13. La filosofia d'ispirazione cristiana e le nuove teologia.
14. Interpretazioni e sviluppi del marxismo.
15. Gli sviluppi della fenomenologia: Scheler, Hartmann, Edith Stein.
16. La nuova filosofia politica: la Scuola di Francoforte, Carl Schmitt, Simone Weil, Hannah Arendt, il neocontrattualismo.
17. La nuova epistemologia.
18. L'ermeneutica filosofica.
19. La riscoperta dell'etica nella filosofia contemporanea.
20. Il problema estetico nel pensiero contemporaneo.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

4.2.5./4.3.2. Indirizzo linguistico

Contenuti

Terzo Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A) 1. Platone

2. Aristotele

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Il concetto di *logos*: razionalità e linguaggio.
2. La nascita della filosofia in Grecia.
3. La filosofia e la *polis*: i Sofisti e Socrate.
4. Individuo e cosmo nell'età ellenistico-romana: epicureismo-stoicismo-scetticismo.
5. Filosofia e scienza nel pensiero antico.
6. L'incontro tra la filosofia greca e le religioni bibliche.
7. Il neoplatonismo.
8. Le origini del lessico filosofico europeo: le traduzioni dei testi filosofici antichi.
9. Ragione e fede in Agostino e Tommaso.
10. Filosofia e scienza nelle civiltà araba ed ebraica.
11. Logica e linguaggio nel Medioevo.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quarto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A.1) Due autori a scelta tra: Galilei, Descartes, Hobbes, Pascal, Spinoza, Locke, Leibniz, Vico, Hume, Rousseau.

A.2) 1. Kant
2. Hegel

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a

titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Le lingue della filosofia nell'Europa moderna.
2. Umanesimo e Rinascimento.
3. La Rivoluzione Scientifica.
4. La riflessione sul linguaggio nel pensiero moderno.
5. Libertà e potere nel pensiero moderno.
6. L'Illuminismo.
7. Romanticismo e Idealismo.
8. Le origini delle scienze sociali (Hume, Montesquieu, Smith, Tocqueville).
9. La riflessione filosofica sulla storia.
10. L'analisi delle passioni nel pensiero moderno.
11. L'Utilitarismo.
12. La nascita dell'estetica moderna.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quinto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A.1) Due autori a scelta tra: Schopenhauer, Comte, Marx, Kierkegaard, Stuart Mill, Nietzsche.

A.2) Due autori a scelta tra: Bergson, Croce, Gentile, Husserl, Heidegger, Weber, Wittgenstein, Dewey.

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. La problematica linguistica dell''800.

2. La filosofia italiana nell''800.
3. Lo spiritualismo francese.
4. Darwin e l'evoluzionismo.
5. Il neocriticismo e lo storicismo in Germania.
6. La seconda rivoluzione scientifica: nascita di nuovi modelli.
7. Il Pragmatismo.
8. Lingua, linguaggio e logica nel '900.
9. Filosofia e scienze umane.
10. Sigmund Freud.
11. Il Circolo di Vienna e la filosofia analitica.
12. L'Esistenzialismo.
13. La filosofia d'ispirazione cristiana e le nuove teologie.
14. Interpretazioni e sviluppi del marxismo.
15. Gli sviluppi della fenomenologia: Scheler, Hartmann, Edith Stein.
16. La nuova filosofia politica: la Scuola di Francoforte, Carl Schmitt, Simone Weil, Hannah Arendt, il neocontrattualismo.
17. La nuova epistemologia.
18. L'ermeneutica filosofica.
19. La riscoperta dell'etica nella filosofia contemporanea.
20. Il problema estetico nel pensiero contemporaneo.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

4.2.5./4.3.3. Indirizzo psico-socio-pedagogico

Contenuti

Terzo Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A) 1. Platone
2. Aristotele

B) Almeno *tre nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Il concetto di paideia.
2. La nascita della filosofia in Grecia.
3. La filosofia e la polis: i Sofisti e Socrate.
4. Individuo e cosmo nell'età ellenistico-romana: epicureismo - stoicismo - scetticismo.
5. Politica e diritto nella tradizione romana.
6. Filosofia e scienze nel pensiero antico.
7. L'incontro tra la filosofia greca e le religioni bibliche.
8. Il neoplatonismo.
9. Interiorità, comunicazione e linguaggio in Agostino.
10. Tommaso d'Aquino.
11. Teologia, filosofia e scienza nel secolo XIV.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quarto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare i seguenti temi:

A.1) Due autori a scelta tra: Galilei, Descartes, Hobbes, Pascal, Spinoza, Locke, Leibniz, Vico, Hume, Rousseau.

A.2) 1. Kant
2. Hegel

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a

titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. La formazione dell'uomo nel Rinascimento.
2. La Rivoluzione Scientifica.
3. Il pensiero politico tra realismo e utopia.
4. Libertà e potere nel pensiero moderno.
5. Amos Komensky.
6. Religione ed educazione nei secoli XVI e XVII.
7. L'Illuminismo.
8. Romanticismo e Idealismo.
9. La pedagogia e l'educazione nell'età romantica.
10. Le origini delle scienze sociali.
11. L'analisi delle passioni nel pensiero moderno.
12. La riflessione filosofica sulla storia.
13. L'Utilitarismo.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza , praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quinto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A.1) Due autori a scelta tra: Schopenhauer, Comte, Marx, Kierkegaard, Stuart Mill, Nietzsche.

A.2) Due autori a scelta tra: Bergson, Croce, Gentile, Husserl, Heidegger, Weber, Wittgenstein, Dewey.

B) Almeno due nuclei tematici tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Sviluppi della sociologia nella seconda metà dell''800.

2. La nascita della psicologia scientifica.
3. La riflessione pedagogica nella seconda metà dell''800.
4. Origini e sviluppi dell'antropologia.
5. La filosofia italiana nell''800.
6. Darwin e l'evoluzionismo.
7. La seconda rivoluzione scientifica: nascita di nuovi modelli.
8. Il Pragmatismo.
9. La psicanalisi: Sigmund Freud, Carl Gustav Jung, Melanie Klein.
10. Sociologia, scienza politica e teorie del diritto del '900.
11. Orientamenti e problemi della psicologia del '900.
12. La riflessione sulle scienze dell'educazione.
13. L'Esistenzialismo.
14. Le filosofie d'ispirazione cristiana e le nuove teologie.
15. Interpretazioni e sviluppi del marxismo.
16. La nuova filosofia politica: la Scuola di Francoforte, Carl Schmitt, Simone Weil, Hannah Arendt, il neo-contrattualismo.
17. La nuova epistemologia.
18. L'ermeneutica filosofica.
19. La riscoperta dell'etica nella filosofia contemporanea.
20. La tradizione filosofica dell'occidente a confronto con le altre culture.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

4.2.5./4.3.4. Indirizzo scientifico

Contenuti

Terzo Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A) 1. Platone
2. Aristotele

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. L'origine delle scienze in Grecia: geometria, astronomia, medicina.
2. La nascita della filosofia
La filosofia greca e le culture dell'antico Oriente.
3. La filosofia e la *polis*: i Sofisti e Socrate.
4. Individuo e cosmo nell'età ellenistico-romana: epicureismo-stoicismo-scetticismo.
5. Le scienze nell'età alessandrina.
6. L'incontro tra la filosofia greca e le religioni bibliche.
7. Il neoplatonismo.
8. Ragione e fede in Agostino e Tommaso.
9. Filosofia e scienza nelle civiltà araba ed ebraica.
10. Teologia, filosofia e scienza nel secolo XIV.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quarto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare i seguenti temi:

A.1) Due autori a scelta tra: Galilei, Descartes, Hobbes, Pasca, Spinoza, Locke, Leibniz, Vico, Hume, Rousseau.

A.2) 1. Kant
2. Hegel

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Scienza e tecnica nel Rinascimento.
2. Francis Bacon.
3. La rivoluzione scientifica.
4. Libertà e potere nel pensiero moderno.
5. Isaac Newton.
6. L'Illuminismo.
7. Le scienze tra '700 e '800.
8. Romanticismo e Idealismo.
9. La riflessione filosofica sulla storia e il problema della storia del progresso.
10. L'analisi delle passioni nel pensiero moderno.
11. L'Utilitarismo.
12. La nascita dell'economia politica.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza , praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quinto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A.1) Due autori a scelta tra: Schopenhauer, Comte, Marx, Kierkegaard, Stuart Mill, Nietzsche.
A.2) Due autori a scelta tra: Bergson, Croce, Gentile, Husserl, Heidegger, Weber, Wittgenstein, Dewey.

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Darwin e l'evoluzionismo.
2. La filosofia italiana nell''800.
3. Matematica e logica nell''800 e nel '900.
4. La seconda rivoluzione scientifica e la nuova fisica.
5. Lo sviluppo della biologia tra '800 e '900.
6. Il neocriticismo.
7. Il Pragmatismo.
8. Sigmund Freud.
9. Il Circolo di Vienna e la filosofia analitica.
10. Gli sviluppi della fenomenologia: Scheler, Hartmann, Edith Stein.
11. L'Esistenzialismo.
12. La filosofia d'ispirazione cristiana e le nuove teologie.
13. Interpretazioni e sviluppi del marxismo.
14. La nuova filosofia politica: la Scuola di Francoforte, Carl Schmitt, Simone Weil, Hannah Arendt, il neocontrattualismo.
15. La nuova epistemologia.
16. L'ermeneutica filosofica.
17. La riscoperta dell'etica nella filosofia contemporanea.
18. L'intelligenza artificiale.
19. Problemi ed implicazioni filosofiche delle nuove tecnologie.
20. La nuova dimensione planetaria dei problemi dell'uomo.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

4.2.5./4.3.5. Indirizzo scientifico-tecnologico

Contenuti

Terzo Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A) 1. Platone
2. Aristotele

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Il lavoro nell'antica Grecia.
2. La nascita della filosofia .
3. La filosofia e la *polis*: i Sofisti e Socrate.
4. Individuo e cosmo nell'età ellenistico-romana: epicureismo-stoicismo-scetticismo.
5. Filosofia e scienza nel pensiero antico.
6. L'incontro tra la filosofia greca e le religioni bibliche.
7. Il neoplatonismo.
8. Ragione e fede in Agostino e Tommaso.
9. Filosofia e scienza nelle civiltà araba ed ebraica.
10. Teologia, filosofia e scienza nel secolo XIV.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quarto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare i seguenti temi:

A.1) Due autori a scelta tra: Galilei, Descartes, Hobbes, Pascal, Spinoza, Locke, Leibniz, Vico, Hume, Rousseau.

A.2) 1. Kant
2. Hegel

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Scienza e tecnica nel Rinascimento.
2. Francis Bacon.
3. La Rivoluzione Scientifica.
4. Libertà e potere nel pensiero moderno.
5. Isaac Newton.
6. L'*Enciclopedia delle scienze delle arti e dei mestieri*.
7. Le scienze tra '700 e '800.
8. Romanticismo e Idealismo.
9. La riflessione filosofica sulla storia e il problema del progresso.
10. L'analisi delle passioni nel pensiero moderno.
11. L'Utilitarismo.
12. La nascita dell'economia politica.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

Quinto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, dovrà trattare:

A.1) Due autori a scelta tra: Schopenhauer, Comte, Marx, Kierkegaard, Stuart Mill, Nietzsche.

A.2) Due autori a scelta tra: Bergson, Croce, Gentile, Husserl, Heidegger, Weber, Wittgenstein, Dewey.

B) Almeno *due nuclei tematici* tra quelli sottoindicati, a titolo di esempio, ferma restando la possibilità di costruire altri percorsi:

1. Scienza, tecnologia e ambiente nel dibattito filosofico attuale.
2. Darwin e l'evoluzionismo.
3. Matematica e logica nell''800 e nel '900.
4. La seconda rivoluzione scientifica e la nuova fisica.
5. Riflessioni sullo sviluppo della biologia tra '800 e '900.
6. Il neocriticismo.
7. Il Pragmatismo.
8. Sigmund Freud.
9. Il Circolo di Vienna e la filosofia analitica.
10. Gli sviluppi della fenomenologia: Scheler, Hartmann, Edith Stein.
11. L'Esistenzialismo.
12. La filosofia d'ispirazione cristiana e le nuove teologie.
13. Interpretazioni e sviluppi del marxismo.
14. La nuova filosofia politica: la Scuola di Francoforte, Carl Schmitt, Simone Weil, Hannah Arendt, il neocontrattualismo.
15. La nuova epistemologia.
16. L'ermeneutica filosofica.
17. La riscoperta dell'etica nella filosofia contemporanea.
18. Intelligenza artificiale e automazione nella società contemporanea.
19. La tradizione filosofica dell'Occidente a confronto con le altre culture.
20. Problemi e implicazioni filosofiche delle nuove tecnologie.

Tutti gli argomenti dovranno essere affrontati a partire dalla lettura dei testi, secondo una scelta calibrata per ampiezza, praticabilità e leggibilità. Non si potrà, ovviamente, prescindere da un inquadramento storico degli argomenti e dalla ricostruzione dei nessi che li collegano.

4.2.5./da 4.3.6. a 4.3.17. Indirizzi tecnologici ed economici

Contenuti

Quarto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, definirà percorsi che facciano riferimento ad almeno due temi in A e due temi in B.

A *La rivoluzione scientifica:modelli di razionalità antichi e moderni a confronto*

1. Meccanicismo e finalismo.
2. Il problema del metodo: matematica ed esperienza.
3. L'atteggiamento dell'uomo verso la natura.
4. Le concezioni del lavoro e della tecnica.

B *Aspetti etico-politici della modernità: tradizione ed innovazione*

1. Il rapporto tra teoria e prassi.
2. Felicità e dovere come moventi dell'agire.
3. La polis e lo stato moderno nella riflessione dei filosofi.
4. Libertà e potere.

Gli argomenti saranno trattati attraverso la lettura dei testi dei seguenti autori (almeno quattro di cui uno antico): Platone, Aristotele, Bacone, Galilei, Descartes, Hobbes, Pascal, Spinoza, Locke, Leibniz, Hume, Montesquieu, Rousseau, Smith, Kant, Hegel.

Resta ferma la possibilità, anzi la opportunità, di aggiungere testi tratti da altri autori nel quadro della definizione dei percorsi.

Quinto Anno

Il docente, nell'ambito della programmazione didattica, definirà percorsi che facciano riferimento ad almeno due temi in A e due temi in B.

A *La seconda rivoluzione scientifica: modelli di razionalità moderni e contemporanei a confronto*

1. Determinismo e indeterminismo della natura.
2. Verità e ipoteticità della scienza.
3. Problemi epistemologici delle scienze economiche e sociali.
4. Lavoro e automazione.

B *Scienza, tecnica e responsabilità etico-politiche*

1. Neutralità e ideologia nella scienza e nella tecnica.
2. Crescita economica e valori etico-politici.
3. Innovazione, sviluppo e compatibilità ambientale.
4. Nuove tecnologie biologiche ed etica.

I temi prescelti saranno trattati attraverso la lettura di testi dei seguenti autori (almeno quattro di cui uno dell''800):

Comte, Marx, Stuart Mill, Nietzsche, Bergson, Croce, Husserl, Weber, Einstein, Russell; Dewey, Circolo di Vienna, Popper, Kuhn, Scuola di Francoforte, Hannah Arendt, Hans Jonas, Aron, Bachelard, Gadamer, Keynes, Schumpeter, Amartya Sen.

Resta ferma la possibilità, anzi l'opportunità, di leggere testi tratti da altri autori, nel quadro della definizione dei percorsi.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Le scelte metodologiche rispondono alla convinzione che l'insegnamento della filosofia nella scuola secondaria superiore sia da intendersi non come trasmissione di un sapere compiuto, ma come educazione alla ricerca, cioè acquisizione di un abito di riflessione e di una capacità di dialogare con gli autori, che costituiscono la viva testimonianza della ricerca «in fieri».

È compito specifico della programmazione tradurre in pratica di insegnamento i programmi, attraverso la loro distribuzione temporale in unità e sotto-unità didattiche, rendendo compatibili gli obiettivi stabiliti, da intendersi in ogni caso come vincolanti, con i limiti di spazio e di tempo disponibili.

In particolare il docente dovrà curare e motivare l'approccio degli studenti al pensiero ed al linguaggio filosofico, realizzando la continuità tra l'esperienza dei giovani e la tradizione culturale. La didattica ha, infatti, un ruolo decisivo nella funzione di mediazione tra i testi dei filosofi e il mondo culturale giovanile, caratterizzato dalla forte presenza di linguaggi non verbali. Attraverso la lettura del testo va esplicitata la struttura della disciplina in termini sia semantici (linguaggi-concetti-teorie), sia sintattici (modalità di argomentazione e controllo delle ipotesi), sia storico-critici (con riferimento al contesto), in modo da attivare, nel contempo, processi di apprendimento che pongano strutture della disciplina in rapporto con la struttura conoscitiva del discente, sviluppando apprendimenti di diverso livello. A tale proposito sarà utile coinvolgere gli studenti nella programmazione.

Si offrono pertanto alcune indicazioni essenziali, che scaturiscono dalla nuova qualità dell'insegnamento della filosofia nel curricolo scolastico di tutti gli indirizzi:

1. Gli argomenti dovranno essere affrontati attraverso la lettura dei «testi», cioè delle opere dei filosofi studiati, considerati nella loro interezza o in sezioni particolar-

mente significative. Queste dovranno essere scelte in modo non troppo frammentario, cioè secondo dimensioni di ampiezza tale da assicurare al testo una sua unità, completezza e comprensibilità. È da escludersi il ricorso a semplici riassunti o sillogi.

La scelta dei testi (opere o sezioni di opere) dovrà inoltre tener conto della loro leggibilità, cioè dell'accessibilità del linguaggio e dei contenuti commisurata al grado di conoscenze posseduto dallo studente.

2. La lettura del testo va programmata sulla base della competenza lessicale (comprensione dei termini), semantica (approfondimento delle idee e dei nodi problematici) e sintattica (ricostruzione dei procedimenti argomentativi).

3. Il testo dovrà essere letto ed interpretato nel suo contesto storico, inteso sia secondo una dimensione sincronica, cioè come risposta alle problematiche del proprio tempo ed in relazione ai testi degli altri campi disciplinari coevi, sia secondo una dimensione diacronica, cioè come momento particolare di un processo cronologicamente più esteso.

A tale proposito si suggerisce l'opportunità di adoperare oltre alle edizioni o traduzioni di testi «classici», una varietà di strumenti (manuali, antologie, dizionari filosofici, monografie critiche con la storia delle interpretazioni dell'autore), che consentano di ricostruire, pur attraverso percorsi differenziati, i termini e gli interlocutori essenziali del confronto delle idee.

4. Per la verifica i docenti sono autorizzati a fare uso dei seguenti strumenti:

1. la tradizionale interrogazione;
2. il dialogo e la partecipazione alla discussione organizzata;
3. prove scritte quale la parafrasi, il riassunto ed il commento di testi letti, la composizione di scritti sintetici

che esprimano capacità argomentative;

4. i «tests» di comprensione della lettura (risposte scritte a quesiti predisposti dall'insegnante e concernenti letture svolte).

Il ricorso a questa ampia gamma di prove è giustificato dal fatto che l'educazione filosofica richiede il possesso sicuro degli strumenti della comunicazione sia orale che scritta, espressioni rispettivamente della capacità argomentativa e dell'impegno di riflessione tipici della disciplina.

È inoltre opportuno richiamare l'attenzione sulla distinzione tra le verifiche formative, che dovranno essere tempestive e frequenti, essendo finalizzate al recupero delle carenze, e le valutazioni sintetiche, che si riferiscono ai livelli conoscitivi raggiunti nelle fasi conclusive.

Indicazioni didattiche supplementari per gli indirizzi tecnologici ed economici

L'insegnamento della filosofia in questi indirizzi raggiungerà le sue finalità e gli obiettivi, generali e comuni a tutti gli indirizzi, soltanto tenendo conto del tipo e del livello di formazione che già si è fortemente predeterminata negli studenti del secondo e terzo anno del triennio, ai quali è rivolto, ad opera delle discipline specifiche e caratterizzanti. In questa ottica si comprenderà come la strumentazione concettuale e le pratiche didattiche, proprie della filosofia, trovino la più utile collaborazione nelle attività di analisi-sintesi e di ricostruzione storico-culturale che favoriscono la comprensione riflessa delle basi cognitive ed operative già acquisite dagli alunni.

A questo scopo le tematiche indicate nel programma costituiscono un'ampia e densa intelaiatura concettuale e di prospettive storiche, in riferimento alla quale il ricorso alla lettura diretta del testo filosofico è in grado di fornire una ricca gamma di termini e di formulazioni, quali spunti di riflessione e strumenti di conoscenza. Ma non si raggiungerebbero esiti corrispondenti a quegli obiettivi che ci

si prefigge nelle scelte dei temi, senza una strategia di composizione ben connessa, da predisporre sulla base di una griglia essenziale di concetti sottesa alla complessità dell'argomento. Su tale griglia vanno costruiti uno o più percorsi lungo lo sviluppo argomentativo e logico del tema, mediante l'uso di termini-chiave che ne segnino le tappe e gli snodi determinanti.

L'insegnante avrà quindi cura di programmare le sue scelte provvedendo dapprima all'opportuna ricognizione del campo che intende trattare, per rilevare soprattutto l'interrogativo che l'ha aperto e l'articolazione successiva delle tesi relative. In seguito l'insegnante procederà, secondo criteri di chiarezza, semplicità e coerenza, alla predisposizione delle letture necessarie, e adotterà le opportune ed essenziali modalità di approccio al lessico ed al contenuto di ciascuna opera. Volendo conseguire trattazioni più ampie ed al tempo stesso più sintetiche di un argomento, si possono anche connettere vari percorsi in continuità su di uno stesso tema, o intrecciare tra di loro i percorsi costruiti su temi affini.

4.2.6A. MATEMATICA

INDIRIZZO CLASSICO, LINGUISTICO,
SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO

Finalità

Nel corso del triennio superiore l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel biennio; concorre insieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico alla loro promozione umana e intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. l'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;

2. la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);

3. la capacità di utilizzare metodi strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;

4. l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite;

5. l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.

Nei diversi indirizzi di studio l'insegnamento della matematica pur collegandosi con gli altri contesti disciplinari per assumere prospettive ed aspetti specifici conserva la propria autonomia epistemologica-metodologica e persegue quindi le stesse finalità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio l'alunno dovrà possedere, sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi previsti dal programma ed essere in grado di:

1. sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;

2. operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;

3. utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e inferenziale;

4. affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;

5. costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso, produrle in programmi per il calcolatore;

6. risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;

7. interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;

8. applicare le regole della logica in campo matematico;

9. inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;

10. cogliere interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

4.2.6./4.3.1.-4.3.2. Indirizzo classico, linguistico

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Trasformazioni per omotetia e per similitudine del piano euclideo. Proprietà invarianti.

1.*b* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.

2.*a* Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni.

2.*b* L'insieme dei numeri naturali: costruzione, divisibilità, algoritmo euclideo, numeri primi, classi di resti.

2.*c* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.

2.*d* Potenze a base reale positiva e ad esponente razionale. Operazioni su di esse.

3.*a* Equazioni e sistemi di II grado. Disequazioni di II grado.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali). Coefficiente di correlazione.

5.*a* Regole d'inferenza nella logica dei predicati.

6.*a* Uno dei seguenti argomenti:

– sistemi di rappresentazione delle conoscenze e di soluzione dei problemi;

– implementazione di algoritmi numerici diretti e iterativi, controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
1.*b* Definizione geometrica di coseno e seno. Teorema del coseno e teorema dei seni.
Risoluzione dei triangoli.
1.*c* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio.
Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*d* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Strutture algebriche fondamentali. Strutture d'ordine.
Corrispondenze tra insiemi strutturati.
2.*b* Numeri complessi.
2.*c* Confronto tra insiemi numerici infiniti.

3.*a* Potenza a base reale positiva e ad esponente reale.
Logaritmo e sue proprietà. Funzione esponenziale e logaritmica.
3.*b* Funzioni circolari. Formule di addizione e principali conseguenze.

6.*a* Uno dei seguenti argomenti:

– formalizzazione del concetto di algoritmo. Esempi di funzioni non calcolabili.
– Analisi statistica di testi.

Quinto Anno

1.*a* Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.
1.*b* Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi.
Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi.
Sistemi formali e modelli.

1.*c* Gli assiomi della geometria euclidea. Esemplificazioni di sistemazione assiomatica in altri contesti.

4.*a* Valutazioni e definizioni di probabilità in vari contesti.
4.*b* Variabili aleatorie in una e in due dimensioni (casi finiti). Correlazione, indipendenza, formula di Bayes.
4.*c* Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, geometrica, di Poisson.

7.*a* Principio di induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.
7.*b* Zeri di una funzione. Limite, continuità e derivata di una funzione in una variabile reale.
7.*c* Studio e rappresentazione grafica di una funzione razionale.
7.*d* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.
7.*e* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Calcolo di integrali immediati.

4.2.6./4.3.3. Indirizzo socio-psico-pedagogico

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Trasformazioni per omotetia e per similitudine del piano euclideo. Proprietà invarianti.
1.*b* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.

2.*a* Calcolo combinatorio: disposizioni, permutazioni, combinazioni.
2.*b* L'insieme dei numeri naturali: costruzione, divisibilità, algoritmo euclideo, numeri primi, classi di resti.
2.*c* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.

2.*d* Potenze a base reale positiva e ad esponente razionale. Operazioni su di esse.

3.*a* Equazioni e sistemi di II grado. Disequazioni di II grado.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali). Coefficiente di correlazione.

5.*a* Regole d'inferenza nella logica dei predicati.

6.*a* Uno dei seguenti argomenti:

– sistemi di rappresentazione delle conoscenze e di soluzione dei problemi;
– sistemi ipermediali.

Quarto Anno

1.*a* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
1.*b* Definizione geometrica di coseno e seno. Teorema del coseno e teorema dei seni.
Risoluzione dei triangoli.
1.*c* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio.
Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*d* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Strutture algebriche fondamentali. Strutture d'ordine.
Corrispondenze tra insiemi strutturati.
2.*b* Numeri complessi.
2.*c* Confronto tra insiemi numerici infiniti.

3.*a* Potenza a base reale positiva e ad esponente reale.
Logaritmo e sue proprietà. Funzione esponenziale e logaritmica.
3.*b* Funzioni circolari. Formule di addizione e principali conseguenze.

6.*a* Uno dei seguenti argomenti:

– formalizzazione del concetto di algoritmo.Esempi di funzioni non calcolabili.

– Analisi statistica di testi.

Quinto Anno

1.*a* Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.

1.*b* Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi.
Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formali e modelli.

1.*c* Gli assiomi dell'aritmetica e della geometria euclidea.

4.*a* Valutazioni e definizioni di probabilità in vari contesti.

4.*b* Variabili aleatorie in una e in due dimensioni (casi finiti). Correlazione, indipendenza, formula di Bayes.

4.*c* Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, geometrica, di Poisson.

7.*a* Principio di induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.

7.*b* Zeri di una funzione. Limite, continuità e derivata di una funzione in una variabile reale.

7.*c* Studio e rappresentazione grafica di una funzione razionale.

7.*d* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.

7.*e* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Calcolo di integrali immediati.

Commento ai singoli temi

Tema nº 1 – Geometria

Gli argomenti di geometria per il triennio sono in stretta connessione con gli argomenti suggeriti per il biennio e completano la formazione dell'alunno dandogli una visione, per quanto possibile, completa della disciplina.

Il tema delle omotetie e delle similitudini si inquadra nella concezione di Klein della geometria ed è finalizzato alla ricerca delle proprietà invarianti delle figure. Mentre il metodo cartesiano è particolarmente rivolto ad illustrare l'importanza dell'uso del sistema di riferimento: le coniche saranno definite come luoghi geometrici e le loro equazioni saranno ottenute con riferimento a sistemi di assi coordinati opportunamente scelti.

Lo studio della trigonometria, ridotta all'essenziale, è finalizzato alla risoluzione dei triangoli; esso risponde anche alle necessità proprie delle altre scienze.

Le dimostrazioni delle principali proprietà dello spazio euclideo tridimensionale e dei solidi notevoli completano gli argomenti di geometria elementare; nello sviluppo dei vari argomenti l'intuizione avrà un ruolo determinante.

La presentazione delle geometrie non euclidee non sarà fine a se stessa, ma servirà a chiarire il significato di assioma e di sistema ipotetico-deduttivo; la dimostrazione, per via elementare di alcune proprietà fondamentali di tali geometrie e la costruzione di idonei modelli rappresentativi potranno essere precedute, se lo si ritiene didatticamente proficuo,dalla illustrazione dei più significativi tentativi di dimostrazione del V postulato di Euclide.

La riflessione critica porterà l'alunno a conclusione dei suoi studi secondari a sistemare assiomaticamente la geometria euclidea ed eventualmente anche altri contesti e quindi a recepire il concetto di teoria matematica formalizzata ed il senso delle relative problematiche metateoriche.

Tema nº 2 – Insiemi numerici e strutture

Lo studio del calcolo combinatorio si limita alle dispo-

sizioni, permutazioni, combinazioni e loro proprietà principali; esso contribuirà, tra l'altro, ad abituare l'alunno a dimostrazioni di tipo algebrico.

Nel presentare le questioni aritmetiche il docente potrà accennare ai problemi ancora aperti, anche allo scopo di far vedere come la matematica non sia una scienza conclusa.

La presentazione della classe di resti serve a dare all'alunno un esempio significativo di insiemi finiti.

Per definire i numeri reali si potrà fare ricorso alle sezioni di Dedekind o ad altri metodi; in ogni caso la definizione sarà collegata con la proprietà di completezza del loro insieme.

Nel trattare le potenze a base reale positiva e ad esponente razionale, e quindi nel calcolo dei radicali, sarà opportuno non insistere nella ripetitività e complessità delle espressioni, dovendosi privilegiare sempre, più che l'esercizio fine a se stesso, la padronanza concettuale e la consapevolezza delle procedure seguite.

Le strutture algebriche e d'ordine saranno introdotte non come una classificazione teorico-formale, ma come ambienti operativi i cui elementi possono essere di varia natura e nei quali è possibile risolvere classi di problemi diversi; in particolare sarà opportuno stimolare l'osservazione di proprietà strutturali nella composizione di trasformazioni geometriche.

L'introduzione dei numeri complessi sarà accompagnata da numerose e varie applicazioni; le operazioni su di essi saranno quelle che possono essere condotte sulla loro forma binomiale.

Il confronto fra insiemi numerici infiniti dovrà far risaltare la differenza del numerabile e quella del continuo.

Tema n° 3 – Funzioni ed equazioni

Nello sviluppo di equazioni, disequazioni e sistemi di secondo grado si considererà parallelamente la risoluzione algebrica e la rappresentazione geometrica, evitando inutili

casistiche di casi particolari; è evidente che in questo caso le soluzioni saranno da ricercare nel campo dei numeri reali.

Gli esercizi di applicazione dei concetti di esponenziale e logaritmo saranno limitati ai casi più semplici; per il calcolo del logaritmo di un numero o del numero di dato logaritmo si farà ricorso a strumenti automatici di calcolo.

Lo studio delle funzioni circolari è limitato al teorema della somma e sue immediate conseguenze.

Anche per la determinazione dei valori di tali funzioni ci si avvarrà di strumenti automatici.

Tema nº 4 – Probabilità e statistica

Gli elementi di calcolo delle probabilità e statistica rispondono all'esigenza di abituare l'alunno ad effettuare modellizzazioni di situazioni in condizioni di incertezza.

A questo fine è preferibile che la statistica preceda il calcolo delle probabilità, in quanto atta a fornire semplici modelli capaci di aprire la problematica concettuale delle probabilità.

Inoltre la statistica descrittiva multivariata è così lungamente utilizzata nella pubblicistica quotidiana che appare molto opportuno e naturale il suo inserimento precoce nella scuola.

Per quanto riguarda il calcolo delle probabilità l'allusione ai vari contesti in cui si valutano queste probabilità conduce alle diverse «definizioni» di probabilità che sono state storicamente proposte; definizioni che non saranno presentate come antitetiche l'una all'altra, ma che si integrano reciprocamente, potendosi usare in ogni contesto applicativo quella che appare più opportuna nello stato di informazione in cui si sta operando.

Una possibile sintesi tra le varie definizioni sta nella formalizzazione assiomatica della teoria, che va presentata e motivata sia da un punto di vista storico, sia secondo una giustificazione di comodità per lo sviluppo dell'intera teoria, sia per fornire un ulteriore esempio di teoria

matematica espressa in forma ipotetica-deduttiva.

Questo esempio potrà utilmente essere accostato a quelli di geometria e di insiemi numerici per consentire quella sintesi finale che è il ripensamento del metodo matematico.

Le semplici distribuzioni di probabilità che saranno trattate sono sufficienti a dare indicazioni non banali sulla problematica di questa parte delle probabilità, anche perché sono particolarmente ricche di applicazioni in vari contesti: fisico, biologico, economico, applicazioni che saranno utilizzate per meglio mettere in luce gli aspetti peculiari dei diversi modelli (binomiale, poissoniano ecc.).

Particolare cura sarà posta nel ricordare le basi storiche e filosofiche (Pascal, empirismo inglese ecc.).

Tema nº 5 – Informatica

La conoscenza delle regole di interferenza nella logica dei predicati conclude lo studio degli elementi di logica fatto nel biennio.

Tema nº 6 – Matematica finanziaria ed attuariale

Il sottotema «Sistemi di rappresentazione delle conoscenze e di soluzione dei problemi» si articola sui seguenti argomenti: rappresentazione di conoscenze per mezzo di fatti e regole, realizzazione di semplici sistemi deduttivi, tecniche di problem solving; esempi di applicazioni scelti nelle discipline d'indirizzo.

Per questi argomenti è opportuno usare in laboratorio un linguaggio di programmazione logica.

Il sottotema «Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi, controllo della precisione» si articola sui seguenti argomenti: risoluzione di sistemi lineari (2X2);approssimazione di soluzioni di equazioni (bisezioni),costruzione di successioni.

Per questi argomenti si può usare in laboratorio , in modo più avanzato, lo stesso ambiente di program-

mazione conosciuto al biennio.

Il sottotema «Sistemi ipermediali» si articola sui seguenti argomenti: realizzazione ed utilizzo di sistemi ipertestuali e ipermediali orientati alla presentazione didattica.

Per questi argomenti in laboratorio si può usare un sistema ipertestuale con possibilità di integrazione di testo, immagini e suono.

Nel sottotema «Formalizzazione del concetto di algoritmo. Esempi di funzioni non calcolabili» saranno esposte le basi della teoria della computabilità con un livello di approfondimento adeguato alle basi culturali degli alunni.

Il sottotema «Analisi statistica di testi» si articola sui seguenti argomenti: strutture dei dati (vettori, alberi, tabelle), algoritmi di memorizzazione, individuazione di parametri statistici significativi (frequenza e distribuzione dei caratteri, delle parole ecc.)

Per questi argomenti in laboratorio si può usare lo stesso ambiente di programmazione conoscitivo al biennio.

Tema nº 7 – Analisi infinitesimale

Lo studio delle progressioni è propedeutico a quello delle successioni, per le quali riveste particolare importanza il problema della convergenza.

Questo porta alla nozione di limite e quindi al concetto più generale di limite di una funzione di una variabile reale.

L'introduzione di questo concetto e di quello di derivabilità sarà accompagnata da un ventaglio quanto più ampio possibile di loro impieghi in ambiti matematici ed extramatematici ed arricchita della presentazione ed illustrazione di opportuni controesempi che serviranno a

chiarire i concetti stessi.

L'argomento degli zeri di una funzione riprende quanto è stato svolto in precedenza e porta alle soluzioni di equazioni algebriche o trascendenti; nel trattare le prime, le cui soluzioni sono da ricercare nel campo dei numeri complessi, il docente potrà fare cenno al problema fondamentale dell'algebra; per le seconde si limiterà alle equazioni goniometriche fondamentali.

L'alunno sarà abituato all'esame di grafici di funzioni algebriche e trascendenti ed alla deduzione di informazioni dello studio di un andamento grafico; appare anche importante fare acquisire una mobilità di passaggio dal grafico di una funzione a quello della sua derivata.

Il problema della misura sarà affrontato con un approccio molto generale, con particolare riferimento al calcolo della lunghezza della circonferenza e dell'area del cerchio, e va inquadrato preferibilmente sotto il profilo storico. Il concetto di integrale scaturirà poi in modo naturale dalla necessità di dare metodi generali per il calcolo di lunghezze, aree, volumi.

Gli argomenti di analisi numerica saranno rappresentativi di problemi risolvibili mediante metodi «costruttivi» che permettono, con una precisione arbitraria ed in un numero finito di passi eseguibili da un calcolatore, la determinazione delle loro soluzioni.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Nel ribadire le indicazioni didattiche suggerite nel programma per il biennio, si insiste sulla opportunità che l'insegnamento sia condotto per problemi; dall'esame di una data situazione problematica l'alunno sarà portato, prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo, mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo; un processo in cui l'appello all'intuizione sarà

via via ridotto per dare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

A conclusione degli studi secondari scaturirà così naturalmente nell'alunno l'esigenza della sistemazione assiomatica dei temi affrontati, della geometria come di altri contesti, sistemazione che lo porterà a recepire un procedimento che è diventato paradigmatico in qualsiasi ricerca ed in ogni ambito disciplinare.

Si ricorda che il termine problema va inteso nella sua accezione più ampia, riferito cioè anche a questioni interne alla stessa matematica; in questa ipotesi potrà risultare didatticamente proficuo storicizzare la questione presentandola come una successione di tentativi portati a livelli di rigore e di attrazione sempre più spinti; sono stati a riguardo ricordati il processo che portò alle geometrie non euclidee e quello che sfociò nel campo integrale.

In questo ordine di idee il docente, nel trattare i vari argomenti, sfrutterà anche ogni occasione per illustrare ed approfondire, eventualmente con il concorso del collega di filosofia ed attraverso la lettura di passi significativi di testi classici, alcune questioni di epistemologia della matematica.

L'insegnamento per problemi non esclude però che il docente faccia ricorso ad esercizi di tipo applicativo, sia per consolidare le nozione apprese dagli alunni, sia per fare acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

È comunque opportuno che l'uso dell'elaboratore elettronico sia via via potenziato utilizzando strumenti e metodi propri dell'informatica nei contesti matematici che vengono progressivamente sviluppati; mediante la visualizzazione di processi algoritmici non attuabile con elaborazione manuale, esso consente anche la verifica sperimentale di nozioni teoriche già apprese e rafforza a sua volta negli alunni l'attitudine all'astrazione ed alla formalizzazione per altra via conseguita.

4.2.6A/1. MATEMATICA

INDIRIZZI SCIENTIFICO,
SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Finalità

Nel corso del triennio superiore l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel biennio; concorre insieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico alla loro promozione umana e intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. l'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;
2. la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);
3. la capacità di utilizzare metodi strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
4. l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite;
5. l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.

Nei diversi indirizzi di studio l'insegnamento della matematica pur collegandosi con gli altri contesti disciplinari per assumere prospettive ed aspetti specifici conserva la propria autonomia epistemologica-metodologica e persegue quindi le stesse finalità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio l'alunno dovrà possedere, sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi previsti dal

programma ed essere in grado di:

1. sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;

2. operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;

3. utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e inferenziale;

4. affronatre situazioni problematiche di varia naura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;

5. costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso, tradurle in programmi per il calcolatore;

6. risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;

7. interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;

8. applicare le regole della logica in campo matematico;

9. riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali;

10. inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;

11. cogliere interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

4.2.6./4.3.4. Indirizzo scientifico

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza,ellisse,parabola,iperbole nel piano cartesiano.

1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.

1.*c* Equazioni delle isometrie e delle similitudini. Proprietà invarianti. Equazioni delle affinità.

1.*d* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.

1.*e* Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione

dei triangoli.

2.*a* L'insieme dei numeri naturali: costruzione, divisibilità, algoritmo euclideo, numeri primi, classi di resti.

2.*b* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni. Successioni definite per ricorrenza.

2.*c* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.

2.*d* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale. Operazioni su di esse.

3.*a* Disequazioni di II grado. Equazioni e disequazioni fratte e irrazionali. Sistemi di disequazioni.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginale).

4.*b* Regressione e correlazione.

5.*a* Regole d'inferenza e derivazioni nella logica dei predicati.

6.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti e iterativi, controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.

1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Numeri complessi e loro rappresentazione grafica. Radici n^{-esime} dell'unità.

2.*b* Strutture algebriche fondamentali. Strutture d'ordine. Corrispondenze tra insiemi strutturati.

2.*c* Confronto tra insiemi numerici infiniti.

2.*d* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3. Basi, trasformazioni lineari.

Risoluzioni di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

3.*a* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.

3.*b* Funzioni circolari. Formule di addizione e principali conseguenze.

4.*a* Valutazioni e definizione di probabilità in vari contesti.

4.*b* Variabili aleatorie in una e in due dimensioni (casi finiti).Correlazione, indipendenza, formula di Bayes.

4.*c* Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, geometrica, di Poisson.

6.*a* Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi ricorsivi. Complessità computazionale di algoritmi definiti in modo iterativo e in modo ricorsivo.

7.*a* Limite di una successione numerica.

7.*b* Zeri di una funzione. Limite e continuità di una funzione in una variabile reale.

7.*c* Derivata di una funzione. Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, De L'Hopital.

Quinto Anno

1.*a* Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.

1.*b* Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assioni, definizioni, teoremi: coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formale e modelli.

1.*d* Gli assiomi della geometria euclidea e dell'aritmetica.

4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzione normale ed errori di misura nelle scienze sperimentali. Distribuzione uniforme. Distribuzione esponenziale.

4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).

4.*c* Confronti tra le distribuzioni binomiale, di Poisson,

normale (mediante la costruzione di tabelle numeriche).

4.*d* Inferenza statistica: stima dei parametri per modelli semplici.

6.*a* Formalizzazione del concetto di algoritmo. Tesi di Church. Esempi di funzioni non calcolabili. Esempi di problemi non decidibili.

7.*a* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.

7.*b* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrazione per sostituzione e per parti.

7.*c* Risoluzione approssimata di equazioni. Integrazione numerica.

4.2.6./4.3.5. Indirizzo scientifico-tecnologico

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.

1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.

1.*c* Equazioni delle isometrie e delle similitudini. Proprietà invarianti. Equazioni delle affinità .

1.*d* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.

1.*e* Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.

2.*a* L'insieme dei numeri naturali: costruzione, divisibilità, algoritmo euclideo, numeri primi, classi di resti.

2.*b* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni. Successioni definite per ricorrenza.

2.*c* L'insieme dei numeri reali e sua completezza .

2.*d* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.

Operazioni su di esse.

3.*a* Disequazioni di II grado. Equazioni e disequazioni fratte e irrazionali. Sistemi di disequazioni.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati ,tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginale).

4.*b* Regressione e correlazione.

5.*a* Regole d'inferenza e derivazioni nella logica dei predicati.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.

1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Numeri complessi e loro rappresentazione grafica. Radici n-esime dell'unità.

2.*b* Strutture algebriche fondamentali. Strutture d'ordine. Corrispondenze tra insiemi strutturati.

2.*c* Confronto tra insiemi numerici infiniti.

2.*d* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3. Basi, trasformazioni lineari. Risoluzioni di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

3.*a* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.

3.*b* Funzioni circolari. Formule di addizione e principali conseguenze.

4.*a* Valutazioni e definizione di probabilità in vari contesti.

4.*b* Variabili aleatorie in una e in due dimensioni (casi finiti). Correlazione, indipendenza, formula di Bayes.

4.*c* Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, geometrica, di Poisson.

7.*a* Limite di una successione numerica. Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi per il cal-

colo di II e di e.

7.*b* Zeri di una funzione. Limite e continuità di una funzione in una variabile reale.
7.*c* Derivata di una funzione. Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, De L'Hopital.

Quinto Anno

1.*a* Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.
1.*b* Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assioni, definizioni, teoremi: coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formale e modelli.
1.*c* Tesi di Church. Esempi di funzioni non calcolabili. Esempi di problemi non decidibili.
1.d Gli assiomi della geometria euclidea e dell'aritmetica.

4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzione normale ed errori di misura nelle scienze sperimentali. Distribuzione uniforme. Distribuzione esponenziale.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).
4.*c* Confronti tra le distribuzioni binomiale, di Poisson, normale (mediante la costruzione di tabelle numeriche).
4.*d* Inferenza statistica: stima dei parametri per modelli semplici.

7.*a* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.
7.*b* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale Integrazione per sostituzione e per parti.
7.*c* Risoluzione approssimata di equazioni.Integrazione numerica.

Commento ai singoli temi

Tema n° 1 – Geometria

Gli argomenti di geometria indicati per il triennio sono in stretta connessione con gli argomenti suggeriti per il biennio e completano la formazione dell'alunno dandogli una visione, per quanto possibile, completa della disciplina.

Proseguendo nello studio del metodo cartesiano si definiranno le coniche come luoghi geometrici e se ne scriveranno le equazioni saranno ottenute con riferimento a sistemi di assi coordinati opportunamente scelti.

Il cambiamento degli assi coordinati consentirà di scrivere le equazioni delle isometrie, già studiate nel biennio in forma sintetica; da queste si passerà alle equazioni delle similitudini e quindi a quelle delle affinità e, attraverso la discussione sui punti uniti di una corrispondenza affine, alla classificazione di queste. Questo procedimento, che si inquadra nella concezione di Klein della geometria, tenderà a far vedere all'alunno il progressivo ampliamento dei relativi gruppi di trasformazione e come le proprietà che caratterizzano le diverse figure si restringono man mano che si passano dalla geometria della congruenza a quella affine.

Lo studio della trigonometria, ridotto all'essenziale, è finalizzata alla risoluzione dei triangoli; esso risponde anche alle necessità proprie delle altre scienze.

Le dimostrazioni delle, principali proprietà dello spazio euclideo tridimensionale e dei solidi notevoli completano gli argomenti di geometria elementare; nello sviluppo dei vari argomenti l'intuizione avrà un ruolo determinante.

La presentazione delle geometrie non euclidee non sarà fine a se stessa, ma servirà a chiarire il significato di assioma e di sistema ipotetico-deduttivo; la dimostrazione, per via elementare, di alcune proprietà fondamentali di tali geometrie e la costruzione di idonei modelli rappresentativi potranno essere precedute, se lo si ritiene didatticamete proficuo, dalla illustrazione dei più significativi tentativi di dimostrazione del V postulato di Euclide. La riflessione critica porterà l'alunno, a conclusione dei suoi studi

secondari, a sistemare assiomaticamente la geometria euclidea, ed eventualmente anche altri contesti, e quindi a recepire il concetto di teoria matematica formalizzata ed il senso delle relative problematiche metateoriche.

Nell'indirizzo Scientifico-Tecnologico con gli argomenti del sottotema 1 C del V anno saranno esposte le basi della teoria della computabilità con un livello di approfondimento adeguato alle basi culturali degli alunni.

Tema nº 2 – Insiemi numerici e strutture

Nel presentare le questioni aritmetiche il docente potrà accennare ai problemi ancora aperti, anche allo scopo di far vedere come la matematica non sia una scienza conclusa. La presentazione della classe di resti serve a dare all'alunno un esempio significativo di insiemi finiti.

Per definire i numeri reali si potrà fare ricorso alle sezioni di Dedekind o ad altri metodi; in ogni caso la definizione sarà collegata con la proprietà di completezza del loro insieme.

L'introduzione dei numeri complessi si avvarrà anche dell'uso delle coordinate polari e sarà accompagnata da numerose e varie applicazioni; ad esempio le radici n-esime dell'unità potranno essere collegate con il problema di inscrivere un poligono regolare di *n*. lati in una circonferenza.

Il confronto fra insieme numerici infiniti dovrà far risaltare la differenza tra la potenza del numerabile e quella del continuo.

Le strutture algebriche e d'ordine saranno introdotte non come una classificazione teorico-formale, ma come ambienti operativi i cui elementi possono essere di varia natura e nei quali è possibile risolvere classi di problemi diversi; in particolare sarà opportuno stimolare l'osservazione di proprietà strutturali nella composizione di trasformazioni geometriche.

Al concetto generale di spazio vettoriale e di trasfor-

mazione lineare si perverrà attraverso l'analisi di casi concreti in vari contesti scientifici. Lo studio dei sistemi lineari, che riprende un argomento già iniziato nel biennio, mira a privilegiare l'esame delle operazioni che trasformano un sistema lineare in altro ad esso equivalente. In tal modo si potrà giungere, ad esempio, alla «triangolazione» della matrice dei coefficienti. Lo studio delle matrici offre un esempio particolarmente semplice e significativo di anello non commutativo.

Tema nº 3 – Funzioni ed equazioni

Riguardo alle equazioni e disequazioni fratte o irrazionali si sottolinea l'opportunità di non insistere nella loro complessità e ripetitività, dovendosi privilegiare sempre, più che la risoluzione fine a se stessa, la comprensione delle loro caratteristiche e delle procedure da seguire, in ogni caso si considereranno soltanto quelle che, ridotte a forma intera, portano ad equazioni o disequazioni di secondo grado.

Gli esercizi di applicazione dei concetti di esponenziale e logaritmo saranno limitati ai casi più semplici; per il calcolo del logaritmo di un numero o del numero di dato logaritmo si farà ricorso a strumenti automatici di calcolo.

Lo studio delle funzioni circolari è limitato al teorema della somma e sue immediate conseguenze. Anche per la determinazione dei valori di tali funzioni ci si avvarrà di strumenti automatici.

Tema nº 4 – Probabilità e statistica

Gli elementi di calcolo delle probabilità e statistica rispondono all'esigenza di abituare l'alunno ad effettuare modelizzazioni di situazioni in condizione di incertezza.

A questo fine è preferibile che la statistica preceda il calcolo delle probabilità, in quanto atta a fornire semplici modelli capaci di aprire la problematica concettuale delle probabilità. Inoltre la statistica descrittiva multivariata è

così lungamente utilizzata nella pubblicistica quotidiana che appare molto opportuno e naturale il suo inserimento precoce nella scuola.

Per quanto riguarda il calcolo delle probabilità l'allusione ai vari contesti in cui si valutano queste probabilità conduce alle diverse «definizioni» di probabilità che sono state storicamente proposte; definizioni che non saranno presentate come antitetiche l'una all'altra, ma che si integrano reciprocamente, potendosi usare in ogni contesto applicativo quella che appare più opportuna nello stato di informazione in cui si sta operando. Una possibile sintesi tra le varie definizioni sta nella formalizzazione assiomatica della teoria, che va presentata e motivata sia da un punto di vista storico, sia secondo una giustificazione di comodità per lo sviluppo dell'intera teoria, sia per fornire un ulteriore esempio di teoria matematica espressa in forma ipotetico-deduttiva. Questo esempio potrà utilmente essere accostato a quelli di geometria e di insiemi numerici per consentire quella sintesi finale che è il ripensamento del metodo matematico.

Le semplici distribuzioni di probabilità che saranno trattate sono sufficienti a dare indicazioni non banali sulla problematica di questa parte del calcolo delle probabilità, anche perché sono particolarmente ricche di applicazioni in vari contesti: fisico, biologico, economico, applicazioni che saranno utilizzate per meglio mettere in luce gli aspetti peculiari dei diversi modelli (binomiale, poissoniano ecc.) Particolare cura sarà posta nel ricordare le basi storiche e filosofiche (Pascal, empirismo inglese ecc.).

Lo studio della curva normale, introdotta anche sperimentalmente, e delle altre distribuzioni fornisce esempi significativi per l'applicazione di metodi e concetti dell'analisi, in particolare attraverso l'esame dei legami tra le distribuzioni binomiale e poissoniana, binomiale e normale e mediante la costruzione numerica di tabelle approssimate.

La legge dei grandi numeri fornisce un anello che lega i problemi statistici e i modelli probabilistici permettendo

di introdurre già alcuni esempi significativi di inferenza.

Il problema degli errori di misura, visto anche in vari contesti disciplinari (fisica, biologia), permette di introdurre altri esempi centrali di inferenza e di mettere in luce aspetti importanti dei problemi di stima dei parametri.

Tema nº 5 – Logica

La conoscenza delle regole di inferenza e derivazione nella logica dei predicati conclude lo studio degli elementi di logica fatto nel biennio.

Tema nº 6 – Informatica

Il sottotema «Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi, controllo della precisione», previsto per il terzo anno, si articola sui seguenti argomenti: risoluzione di sistemi lineari (2x2); approssimazione di soluzioni di equazioni (bisezioni), costruzione di successioni.

Questo studio continuerà nel quarto anno come «Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi ricorsivi. Complessità computazionale di algoritmi definiti in modo iterativo ed in modo ricorsivo», con la risoluzione più generale di sistemi lineari, la ricerca di valori delle funzioni considerate, la verifica di convergenza di successioni. In particolare saranno considerati metodi approssimati del calcolo di π e del numero *e*.

Il calcolo della complessità computazionale si limiterà alle considerazioni di semplici e significativi problemi (ad esempio, ordinamento e ricerca).

Nel sottotema «Formalizzazione del concetto di algoritmo. Esempi di funzioni non calcolabili» saranno esposte le basi della teoria della computabilità con un livello di approfondimento adeguato alle basi culturali degli alunni.

Tema nº 7 – Analisi infinitesimale

L'argomento degli zeri di una funzione riprende quanto

è stato svolto in precedenza e porta alle soluzioni di equazioni algebriche o trascendenti; nel trattare le prime, le cui soluzioni sono da ricercare nel campo dei numeri complessi, il docente potrà fare cenno al problema fondamentale dell'algebra; per le seconde si limiterà alle equazioni goniometriche fondamentali.

Dal concetto di limite di una successione si passa a quello di limite di una funzione di una variabile. L'introduzione di questo concetto e di quelli di continuità, derivabilità ed integrabilità sarà accompagnata da un ventaglio quanto più ampio possibile di loro impieghi in ambiti matematici ed axtramatematici ed arricchita della presentazione ed illustrazione di opportuni controesempi che serviranno a chiarire i concetti stessi.

L'alunno sarà abituato all'esame di grafici di funzioni algebriche e trascendenti ed alla deduzione di informazione dallo studio di un andamento grafico; appare anche importante fare acquisire una mobilità di passaggio dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e di una sua primitiva.

Il problema della misura sarà affrontato con un approccio molto generale, con particolare riferimento al calcolo della lunghezza della circonferenza e dell'are del cerchio, e va inquadrato preferibilmente sotto il profilo storico. Il concetto di integrale scaturirà poi in modo naturale dalla necessità di dare metodi generali per il calcolo di lunghezze, aree, volumi.

Gli argomenti di analisi numerica saranno rappresentativi di problemi risolvibili mediante metodi «costruttivi» che permettono, con una precisione arbitraria ed in un numero finito di passi eseguibili da un calcolatore, la determinazione delle loro soluzioni.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Nel ribadire le indicazioni didattiche suggerite nel programma per il biennio, si insiste sulla opportunità che l'in-

segnamento sia condotto per problemi; dall'esame di una data situazione problematica l'alunno sarà portato, prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo, mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo; un processo in cui l'appello all'intuizione sarà via via ridotto per dare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

A conclusione degli studi secondari scaturirà così naturalmente nell'alunno l'esigenza della sistemazione assiomatica dei temi affrontati, della geometria come di altri contesti, sistemazione che lo porterà a recepire un procedimento che è diventato paradigmatico in qualsiasi ricerca ed in ogni ambito disciplinare.

Si ricorda che il termine problema va inteso nella sua accezione più ampia, riferito cioè anche a questioni interne alla stessa matematica; in questa ipotesi potrà risultare didatticamente proficuo storicizzare la questione presentandola come una successione di tentativi portati a livelli di rigore e di attrazione sempre più spinti; sono stati a riguardo ricordati il processo che portò alle geometrie non euclidee e quello che sfociò nel campo integrale.

In questo ordine di idee il docente, nel trattare i vari argomenti, sfrutterà anche ogni occasione per illustrare ed approfondire, eventualmente con il concorso del collega di filosofia ed attraverso la lettura di passi significativi di testi classici, alcune questioni di epistemologia della matematica.

L'insegnamento per problemi non esclude però che il docente faccia ricorso ad esercizi di tipo applicativo, sia per consolidare le nozione apprese dagli alunni, sia per fare acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

È comunque opportuno che l'uso dell'elaboratore elettronico sia via via potenziato utilizzando strumenti e metodi propri dell'informatica nei contesti matematici che vengono progressivamente sviluppati; mediante la visualizzazione di processi algoritmici non attuabile con elaborazione manuale, esso consente anche la verifica sperimentale di nozioni teoriche già apprese e rafforza a sua

volta negli alunni l'attitudine all'astrazione ed alla formalizzazione per altra via conseguita.

Nell'indirizzo Scientifico-Tecnologico il docente terrà presenti le connessioni della matematica con le discipline tecniche dell'indirizzo e darà a ciascun argomento uno sviluppo adeguato alla sua importanza nel contesto di queste discipline.

L'alunno sarà così dotato di rigorosi metodi di analisi, di capacità relative alla modellizzazione di situazioni anche complesse, di abilità connesse con il trattamento di dati, che lo metteranno in grado di effettuare in ogni occasione scelte consapevoli e razionali.

Nel contesto di una ripartizione annuale i contenuti sono raggruppati per «temi»: il docente avrà cura di predisporre il suo itinerario didattico in modo da mettere in luce analogie e connessioni tra argomenti appartenenti a temi diversi o i diversi aspetti di uno stesso argomento.

Per la verifica si confermano i criteri generali suggeriti nel programma per il biennio: nelle verifiche scritte il docente porrà particolare attenzione agli aspetti progettuali.

4.2.6.B MATEMATICA

INDIRIZZO CHIMICO, ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE, ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI, INFORMATICO E TELEMATICO, MECCANICO,TESSILE, COSTRUZIONI, TERRITORIO, AGROINDUSTRIALE, BIOLOGICO

Finalità

Nel corso del triennio superiore l'insegnamento della matematica prosegue ed amplia il processo di preparazione scientifica e culturale dei giovani già avviato nel biennio; concorre insieme alle altre discipline allo sviluppo dello spirito critico alla loro promozione umana e intellettuale.

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. l'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;
2. la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);
3. la capacità di utilizzare metodi strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
4. l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite;
5. l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.

Nei diversi indirizzi di studio l'insegnamento della matematica pur collegandosi con gli altri contesti disciplinari per assumere prospettive ed aspetti specifici conserva la propria autonomia epistemologica-metodologica e persegue quindi le stesse finalità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio l'alunno dovrà possedere, sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi previsti dal programma ed essere in grado di:

1. sviluppare dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti o liberamente costruiti;
2. operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
3. utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e inferenziale;
4. affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
5. costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso, tradurle in programmi per il calcolatore;
6. risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;
7. interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;

8. applicare le regole della logica in campo matematico;

9. riconoscere il contributo dato dalla matematica allo sviluppo delle scienze sperimentali;

10. comprendere il rapporto tra scienza e tecnologia ed il valore delle più importanti applicazioni tecnologiche;

11. inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;

12. cogliere interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

4.2.6./da 4.3.6. a 4.3.9. Indirizzo chimico, elettrotecnica e automazione, elettronica e telecomunicazioni, informatico e telematico

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.
1.*c* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
1.*d* Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.

2.*a* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
2.*b* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.
2.*c* Numeri complessi e loro rappresentazione in forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Radici n-esime dell'unità.

3.*a* Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni.
3.*b* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.
3.*c* Funzioni circolari e loro inverse. Formule di addizione e principali conseguenze.
3.*d* Zeri di funzioni.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche

(congiunte, condizionate, marginali).

4.*b* Regressione e correlazione.

5.*a* Regole d'interferenza e derivazioni nella logica dei predicati.

6.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti, iterativi, controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.

1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

1.*c* Coordinate cartesiane nello spazio. Equazioni del piano e della retta.

2.*a* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3 . Basi, trasformazioni lineari. Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

6.*a* Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi ricorsivi. Complessità computazionale di algoritmi definiti in modo iterativo e ricorsivo.

7.*a* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.

7.*b* Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.

7.*c* Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, De L'Hopital. Formula di Taylor

7.*d* Studio e rappresentazione grafica di una funzione.

7.*e* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.

7. *f* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale.

Integrazione per sostituzione e per parti.

Quinto Anno

1.*a* * Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.
1.*b* * Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi. Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formali e modelli.
1.*c* * Gli assiomi della geometria euclidea. Esemplificazioni di sistemazione assiomatica in altri contesti.

3.*a* Funzione di più variabili reali.

4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzione normale ed errori di misura.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).
4.*c* Interferenza statistica: stima dei parametri per modelli semplici .
Verifica di ipotesi: applicazioni a semplici problemi in campo industriale.

7.*a* Serie numeriche.
Sviluppo in serie di una funzione in una variabile reale: serie di potenze e di Fourier.
7.*b* Equazioni differenziali del I ordine. Equazioni differenziali a coefficienti costanti del II ordine.
7.*c* Risoluzione approssimata di equazioni. Integrazione numerica.
Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

8.*a* Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

* *Argomenti non prescrittivi il cui sviluppo è lasciato alla valutazione dell'insegnante.*

4.2.6./da 4.3.10. a 4.3.13. Indirizzo meccanico, tessile,

costruzioni, territorio

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.
1.*c* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
1.*d* Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.

2.*a* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
2.*b* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.
2.*c* Numeri complessi e loro rappresentazione in forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Radici n-esime dell'unità.
3.*a* Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni.
3.*b* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.
3.*c* Funzioni circolari e loro inverse. Formule di addizione e principali conseguenze.
3.*d* Zeri di funzioni.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali).
4.*b* Regressione e correlazione.

6.*a* Rappresentazione ed elaborazione di figure geometriche.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

1.*c* Coordinate cartesiane nello spazio. Equazioni del piano e della retta.

2.*a* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3 .
Basi, trasformazioni lineari.
Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

6.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi, controllo della precisione.

7.*a* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.
7.*b* Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.
7.*c* Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, De L'Hopital. Formula di Taylor.
7.*d* Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
7.*e* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.
7.*f* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale.
Integrazione per sostituzione e per parti.

Quinto Anno

1.*a* * Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.
1.*b* * Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi. Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formali e modelli.
1.*c* * Gli assiomi della geometria euclidea. Esemplificazioni di sistemazione assiomatica in altri contesti.

3.*a* Funzione di più variabili reali.
4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzione normale ed errori di misura.
Distribuzione uniforme. Distribuzione esponenziale.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).

4.*c* Interferenza statistica: stima dei parametri per modelli semplici .
Verifica di ipotesi: applicazioni a semplici problemi in campo industriale

7.*a* Serie numeriche.
7.*b* Esempi significativi ed elementari di equazioni differenziali.
7.*c* Risoluzione approssimata di equazioni. Integrazione numerica.
Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

8.*a* Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

* *Argomenti non prescrittivi il cui sviluppo è lasciato alla valutazione dell'insegnante.*

4.2.6K./4.3.14. Indirizzo agroindustriale

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.
1.*c* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
1.*d* Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.

2.*a* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
2.*b* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.
2.*c* Numeri complessi e loro rappresentazione in forma algebrica, trigonometrica, esponenziale. Radici n-esime dell'unità.

3.*a* Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni.

3.*b* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.
3.*c* Funzioni circolari e loro inverse. Formule di addizione e principali conseguenze.
3.*d* Zeri di funzioni.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali).
4.*b* Regressione e correlazione.

6.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti, iterativi, controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3 .
Basi, trasformazioni lineari.
Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

6.*a* Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi ricorsivi. Complessità computazionale di algoritmi definiti in modo iterativo e ricorsivo.

7.*a* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.
7.*b* Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.
7.*d* Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
7.*e* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.
7.*f* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema

fondamentale del calcolo integrale.
Integrali immediati.

Quinto Anno

1.*a* * Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare.
1.*b* * Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi. Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formali e modelli.
1.*c* * Gli assiomi della geometria euclidea. Esemplificazioni di sistemazione assiomatica in altri contesti.

3.*a* Funzione di più variabili reali.

4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzione normale ed errori di misura.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).
4.*c* Interferenza statistica: stima dei parametri per modelli semplici .
Verifica di ipotesi: applicazioni a semplici problemi in campo agroindustriale.

7.*c* Risoluzione approssimata di equazioni. Integrazione numerica.
Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

8.*a* Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

* *Argomenti non prescrittivi il cui sviluppo è lasciato alla valutazione dell'insegnante.*

4.2.6./4.3.15. Indirizzo biologico

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.
1.*c* Lunghezza della circonferenza e misure angolari.
1.*d* Teorema del coseno e teorema dei seni. Risoluzione dei triangoli.

2.*a* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
2.*b* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale.
2.*c* Numeri complessi e loro rappresentazione grafica. Radici n-esime dell'unità.

3.*a* Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni.
3.*b* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica.
3.c Funzioni circolari e loro inverse. Formule di addizione e principali conseguenze.
3.*d* Zeri di funzioni.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali).
4.*b* Regressione e correlazione.

6.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti, iterativi, controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.
2.*a* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3 .
Basi, trasformazioni lineari.
Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

6.*a* Convergenza di metodi iterativi. Algoritmi ricorsivi. Complessità computazionale di algoritmi definiti in modo iterativo e ricorsivo.

7.*a* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni numeriche e limite di una successione.
7.*b* Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.
7.*c* Teoremi di Rolle, Cauchy, Lagrange, De L'Hopital.
7.*d* Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
7.*e* Il problema della misura: lunghezza, area, volume. Integrale definito.
7.*f* Funzione primitiva ed integrale indefinito. Teorema fondamentale del calcolo integrale.
Integrazione per sostituzione e per parti.

Quinto Anno

1.*a* * Le geometrie non euclidee dal punto di vista elementare
1.*b* * Il metodo ipotetico-deduttivo: concetti primitivi, assiomi, definizioni, teoremi. Coerenza ed indipendenza di un sistema di assiomi. Sistemi formali e modelli.
1.*c* * Gli assiomi della geometria euclidea. Esemplificazioni di sistemazione assiomatica in altri contesti.

3.*a* Funzione di più variabili reali.

4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzione normale ed errori di misura.
Distribuzione uniforme. Distribuzione esponenziale.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).
4.*c* Interferenza statistica: stima dei parametri per modelli semplici .
Verifica di ipotesi: applicazioni a semplici problemi in campo biologico.

7.*c* Risoluzione approssimata di equazioni. Integrazione numerica.
Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

8.*a* Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di più variabili.

* *Argomenti non prescrittivi il cui sviluppo è lasciato alla valutazione dell'insegnante.*

Commento ai singoli temi

Tema n° 1 – Geometria

Gli argomenti di geometria per il triennio sono in stretta connessione con gli argomenti suggeriti per il biennio e completano la formazione dell'alunno dandogli una visione, per quanto possibile, completa della disciplina.

Proseguendo nello studio del metodo cartesiano si definiranno le coniche come luoghi geometrici e se ne scriveranno le equazioni che saranno ottenute con riferimento a sistemi di assi coordinati opportunamente scelti.

Il cambiamento degli assi coordinati consentirà di ampliare lo studio delle curve di secondo ordine.

Lo studio della trigonometria, ridotto all'essenziale, è finalizzato alla risoluzione dei triangoli; esso risponde anche alle necessità proprie delle altre scienze.

Le dimostrazioni delle principali proprietà dello spazio euclideo tridimensionale e dei solidi notevoli completano gli argomenti di geometria elementare; nello sviluppo dei vari argomenti l'intuizione avrà un ruolo determinante.

Negli indirizzi Chimico, Elettrotecnica e Automazione, Elettronica e Telecomunicazioni, Informatico e Telematico, Meccanico, Tessile, Costruzioni, Territorio lo studio dei primi elementi di geometria analitica nello spazio non sarà fine a se stesso, ma dovrà servire di supporto sia allo stu-

dio degli elementi di analisi che alle applicazioni in campo tecnologico.

La presentazione delle geometrie non euclidee non sarà fine a se stessa, ma servirà a chiarire il significato di assioma e di sistema ipotetico-deduttivo; la dimostrazione, per via elementare, di alcune proprietà fondamentali di tali geometrie e la costruzione di idonei modelli rappresentativi potranno essere precedute, se lo si ritiene didatticamente proficuo, dalla illustrazione dei più significativi tentativi di dimostrazione del V postulato di Euclide.

La riflessione critica porterà l'alunno, a conclusione dei suoi studi secondari, a sistemare assiomaticamente la geometria euclidea, ed eventualmente anche altri contesti, e quindi a recepire il concetto di teoria matematica formalizzata ed il senso delle relative problematiche metateoriche.

Tema n° 2 – Insiemi numerici e strutture

Per definire i numeri reali si potrà fare ricorso alle sezioni di Dedekind o ad altri metodi; in ogni caso la definizione sarà collegata con la proprietà di completezza del loro insieme.

L'introduzione dei numeri complessi si avvarrà anche dell'uso delle coordinate polari e sarà accompagnata da numerose e varie applicazioni; ad esempio, le radici n-esime dell'unità potranno essere collegate con il problema di inscrivere un poligono regolare di n lati in una circonferenza.

Al concetto generale di spazio vettoriale e di trasformazione lineare si perverrà attraverso l'analisi di casi concreti in vari contesti scientifici.

Lo studio dei sistemi lineari, che riprende un argomento già iniziato nel biennio, mira a privilegiare l'esame delle operazioni che trasformano un sistema lineare in altro ad esso equivalente.

In tal modo si potrà giungere, ad esempio, alla «triangolazione» della matrice dei coefficienti.

Lo studio delle matrici offre un esempio particolarmente semplice e significativo di anello non commutativo.

Tema nº 3 – Funzioni ed equazioni

Gli esercizi di applicazione dei concetti di esponenziale e logaritmo saranno limitati ai casi più semplici; per il calcolo del logaritmo di un numero o del numero di dato logaritmo si farà ricorso a strumenti automatici di calcolo.

Lo studio delle funzioni circolari è limitato al teorema della somma e sue immediate conseguenze.

Anche per la determinazione dei valori di tali funzioni ci si avvarrà di strumenti automatici.

Per quanto riguarda le funzioni di due variabili lo studio si limiterà ai casi più semplici, con il ricorso alla rappresentazione sul piano cartesiano mediante curve di livello.

Tema nº 4 – Probabilità e statistica

Gli elementi di calcolo delle probabilità e statistica rispondono all'esigenza di fornire gli strumenti metodologici per effettuare modellizzazioni e analisi di dati nel particolare contesto educativo.

A questo fine è preferibile che la statistica descrittiva preceda il calcolo delle probabilità in quanto necessaria fin dall'inizio per la sintesi e l'interpretazione di dati realtivi a varie situazioni sperimentali.

Inoltre può essere utile per fornire semplici modelli capaci di aprire la problematica concettuale della probabilità.

Per quanto riguarda l'allusione ai vari contesti in cui si determinano queste probabilità ci si può ricondurre ai diversi metodi di valutazione che non saranno presentati come antitetici, potendosi usare di volta in volta quello che appare più aderente al contesto di informazione in cui si sta operando. Andrà particolarmente tenuta presente la valutazione come «grado di fiducia» (valutazione soggettiva) in quanto applicabile a tutti i

contesti.

Le semplici distribuzioni di probabilità che saranno trattate sono sufficienti a dare indicazioni non banali sulla problematica di questa parte del calcolo delle probabilità, anche perché sono potenziamente ricche di applicazioni nel contesto in cui ci si muove.

La legge dei grandi numeri permette di introdurre alcuni esempi significativi di problemi di inferenza.

Il problema degli errori di misura, visto in un contesto sperimentale, permette di introdurre altri esempi centrali di inferenza legati alla stima di parametri e valutazione dell'accuratezza di dati.

La verifica delle ipotesi va introdotta mettendo in luce l'aspetto decisionale, inquadrato nel particolare contesto applicativo in cui si opera.

Gli esempi concreti devono essere alla base di ogni sviluppo teorico proposto.

Tema nº 5 – Logica

La conoscenza delle regole di inferenza nella logica dei predicati conclude lo studio degli elementi di logica fatto nel biennio. (Indirizzo Chimico, Elettrotecnica e Automazione, Elettronica e Telecomunicazioni, Informatico e Telematico)

Tema nº 6 – Informatica

Il sottotema «Rappresentazione ed elaborazione di figure geometriche» si articola sui seguenti argomenti: rappresentazione numerica di entità geometriche, alberi di punti, restituzione grafica delle figure rappresentate.

Per questi argomenti si può usare in laboratorio un ambiente di tipo «cad», anche semplice, e, per la programmazione, un linguaggio che supporti il paradigma degli oggetti.

Il sottotema «Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi, controllo della precisione», si articola sui seguenti argomenti: risoluzione di sistemi lineari (2X2); ap-

prossimazioni di soluzioni di equazioni (bisezioni), costruzione di successioni.

Per questi argomenti si può usare in laboratorio, in modo più avanzato, lo stesso ambiente di programmazione conosciuto al biennio.

Tema nº 7 – Analisi infinitesimale

Lo studio delle progressioni è propedeutico a quello delle successioni, per le quali riveste particolare importanza il problema della convergenza.

Questo porta alla nozione di limite e quindi al concetto più generale di limite di una funzione di una variabile reale.

L'introduzione di questo concetto e di quello di derivabilità ed integrabilità sarà accompagnata da un ventaglio quanto più ampio possibile di loro impieghi in ambiti matematici ed extramatematici ed arricchita della presentazione ed illustrazione di opportuni controesempi che serviranno a chiarire i concetti stessi.

L'alunno sarà abituato all'esame di grafici di funzioni algebriche e trascendenti ed alla deduzione di informazioni dello studio di un andamento grafico; appare anche importante fare acquisire una mobilità di passaggio dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e di una sua primitiva.

Il problema della misura sarà affrontato con un approccio molto generale, con particolare riferimento al calcolo della lunghezza della circonferenza e dell'area del cerchio, e va inquadrato preferibilmente sotto il profilo storico.

l concetto di integrale scaturirà poi in modo naturale dalla necessità di dare metodi generali per il calcolo di lunghezze, aree, volumi.

Negli indirizzi Chimico, Elettrotecnica e Automazione, Elettronica e Telecomunicazioni, Informatico e Telematico, Meccanico, Tessile, Costruzioni, Territorio nell'illustrare i metodi di risoluzione delle equazioni differenziali il docente farà ricorso a problemi non solo matematici, ma

anche attinenti alla fisica, all'economia ed alla realtà in genere.

Per quanto riguarda la loro risoluzione si avvarrà, per le più semplici, quali quelle a variabili separabili o a queste facilmente riconducibili, dei metodo tradizionali, per le più complesse dei metodi propri del calcolo numerico.

Si utilizzeranno i metodi del calcolo numerico nella determinazione del valore di una funzione in un dato punto, nella risoluzione di equazioni e di sistemi e nel calcolo integrale, quando l'impiego dei metodi tradizionali risulta di difficile applicazione.

Gli argomenti di analisi numerica riportati sono rappresentativi di problemi risolvibili mediante metodi «costruttivi» che permettono, con una precisione arbitraria ed in un numero finito di passi eseguibili da un calcolatore, la determinazione delle loro soluzioni.

Poiché i calcolatori operano nel discreto è necessario tenere conto, nell'analizzare i diversi metodi proposti, del fenomeno della propagazione degli errori.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Nel ribadire le indicazioni didattiche suggerite nel programma per il biennio, si insiste sulla opportunità che l'insegnamento sia condotto per problemi; dall'esame di una data situazione problematica l'alunno sarà portato, prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo, mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo; un processo in cui l'appello all'intuizione sarà via via ridotto per dare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

A conclusione degli studi secondari scaturirà così naturalmente nell'alunno l'esigenza della sistemazione assiomatica dei temi affrontati, della geometria come di altri contesti, sistemazione che lo porterà a recepire un proced-

imento che è diventato paradigmatico in qualsiasi ricerca ed in ogni ambito disciplinare.

Si ricorda che il termine problema va inteso nella sua accezione più ampia, riferito cioè anche a questioni interne alla stessa matematica; in questa ipotesi potrà risultare didatticamente proficuo storicizzare la questione presentandola come una successione di tentativi portati a livelli di rigore e di attrazione sempre più spinti; sono stati a riguardo ricordati il processo che portò alle geometrie non euclidee e quello che sfociò nel campo integrale.

In questo ordine di idee il docente, nel trattare i vari argomenti, sfrutterà anche ogni occasione per illustrare ed approfondire, eventualmente con il concorso del collega di filosofia ed attraverso la lettura di passi significativi di testi classici, alcune questioni di epistemologia della matematica.

L'insegnamento per problemi non esclude però che il docente faccia ricorso ad esercizi di tipo applicativo, sia per consolidare le nozione apprese dagli alunni, sia per fare acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

È comunque opportuno che l'uso dell'elaboratore elettronico sia via via potenziato utilizzando strumenti e metodi propri dell'informatica nei contesti matematici che vengono progressivamente sviluppati; mediante la visualizzazione di processi algoritmici non attuabile con elaborazione manuale, esso consente anche la verifica sperimentale di nozioni teoriche già apprese e rafforza a sua volta negli alunni l'attitudine all'astrazione ed alla formalizzazione per altra via conseguita.

Il docente terrà presenti le connessioni della matematica con le discipline tecniche dell'indirizzo e darà a ciascun argomento uno sviluppo adeguato alla sua importanza nel contesto di queste discipline.

L'alunno sarà così dotato di rigorosi metodi di analisi, di capacità relative alla modellizzazione di situazioni anche complesse, di abilità connesse con il trattamento di dati, che lo metteranno in grado di effettuare in ogni occasione scelte consapevoli e razionali.

Nel contesto di una ripartizione annuale i contenuti

In questa fase della vita scolastica lo studio della matematica cura e sviluppa in particolare:

1. l'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e di formalizzazione;
2. la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi (storico-naturali, formali, artificiali);
3. la capacità di utilizzare metodi strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
4. l'attitudine a riesaminare criticamente e a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite;
5. l'interesse sempre più penetrante a cogliere aspetti genetici e momenti storico-filosofici del pensiero matematico.

Nei diversi indirizzi di studio l'insegnamento della matematica pur collegandosi con gli altri contesti disciplinari per assumere prospettive ed aspetti specifici conserva la propria autonomia epistemologica-metodologica e persegue quindi le stesse finalità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio l'alunno dovrà possedere sotto l'aspetto concettuale, i contenuti prescrittivi dal programma ed essere in grado di:

1. operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
2. utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica e inferenziale;
3. affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
4. costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso, tradurle in programmi per il calcolatore;
5. risolvere problemi geometrici nel piano per via sintetica o per via analitica;
6. interpretare intuitivamente situazione geometriche spaziali;

7. tradurre e rappresentare in modo formalizzato problemi finanziari, economici e contabili attraverso il ricorso a modelli matematico-informatici;

8. inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;

9. cogliere interazioni tra pensiero filosofico e pensiero matematico.

4.2.6./4.3.16. Indirizzo economico aziendale

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.

2.*a* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni definite per ricorrenza.
2.*b* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
2.*c* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale. Operazioni su di esse.

3.*a* Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni lineari.
3.*b* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica. Funzioni circolari.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali).
4.*b* Regressione e correlazione.

5.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi. Controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Spazi vettoriali: struttura vettoriale in R^2 e in R^3. Basi, trasformazioni lineari
Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

4.*a* Valutazioni e definizioni di probabilità in vari contesti.
4.*b* Variabili aleatorie in una e due dimensioni (casi finiti). Correlazione,indipendenza, formula di Bayes.
4.*c* Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, geometrica, ipergeometrica, di Poisson.
4.*d* Utilizzazione della speranza matematica come criterio di scelta. Tavole di sopravvivenza. Assicurazione sulla vita.
4.*e* Esperimenti di simulazione di semplici situazioni non deterministiche.

5.*a* Sistemi informativi relazionali.

6.*a* Situazioni economiche e principio di equivalenza finanziaria. Valutazioni di rendite ed ammortamenti.

7.*a* Limite di una successione numerica.
7.*b* Zeri di una funzione. Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.
7.*c* Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
7.*d* Risoluzione approssimata di equazioni.
Ricerca di massimi e minimi nel caso discreto.

Quinto Anno

1.*a* Coordinate cartesiane nello spazio. L'equazione $z = f(x.y)$ e sua interpretazione geometrica.

3.*a* Funzione di due variabili reali.

4.*a* Distribuzioni continue. Distribuzioni normale ed errori di misura nelle scienze sperimentali, distribuzione uniforme, distribuzione esponenziale.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).
4.*c* Confronti tra le distribuzioni binomiale, di Poisson, normale (mediante la costruzione di tabelle numeriche).
4.*d* Problemi inferenziali: stima dei parametri, verifica delle ipotesi. Campionamento.

5.*a* Prosecuzione del tema: sistemi informativi relazionali.

8.*a* Applicazioni dell'analisi all'economia: elasticità, funzioni marginali.
8.*b* Problemi di ottimizzazione. Problemi di scelta in condizioni di certezza e di incertezza.
8.*c* Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di due variabili.
Algoritmo del simplesso: utilizzazione dell'elaboratore per la risoluzione di problemi nel caso di più variabili.

4.2.6./4.3.17. Indirizzo linguistico aziendale

Contenuti

Terzo Anno

1.*a* Circonferenza, ellisse, parabola, iperbole nel piano cartesiano.
1.*b* Cambiamento del sistema di coordinate.

2.*a* Principio d'induzione. Progressioni aritmetica e geometrica. Successioni definite per ricorrenza.
2.*b* L'insieme dei numeri reali e sua completezza.
2.*c* Potenze a base reale positiva e ad esponente reale. Operazioni su di esse.

3.*a* Disequazioni di II grado. Sistemi di disequazioni lineari.
3.*b* Logaritmo e sue proprietà. Funzioni esponenziale e logaritmica. Funzioni circolari.

4.*a* Statistica descrittiva multivariata: matrice dei dati, tabelle a doppia entrata, distribuzioni statistiche (congiunte, condizionate, marginali).
4.*b* Coefficiente di correlazione.

5.*a* Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi. Controllo della precisione.

Quarto Anno

1.*a* Incidenza, parallelismo, ortogonalità nello spazio. Angoli di rette e piani, angoli diedri, triedri.
1.*b* Poliedri regolari. Solidi notevoli.

2.*a* Risoluzione di sistemi lineari. Struttura algebrica delle matrici di ordine 2.

4.*a* Valutazioni e definizioni di probabilità in vari contesti.
4.*b* Variabili aleatorie in una e due dimensioni (casi finiti). Correlazione,indipendenza, formula di Bayes.

5.*a* Sistemi informativi relazionali.

6.*a* Situazioni economiche e principio di equivalenza finanziaria. Valutazioni di rendite ed ammortamenti.

7.*a* Limite di una successione numerica.
7.*b* Zeri di una funzione. Limite, continuità, derivata di una funzione in una variabile reale.
7.*c* Studio e rappresentazione grafica di una funzione.
7.*d* Risoluzione approssimata di equazioni.

Quinto Anno

1.*a* Coordinate cartesiane nello spazio. L'equazione $z = f(x.y)$ e sua interpretazione geometrica.

3.*a* Funzione di due variabili reali.

4.*a* Variabili aleatorie discrete: distribuzione binomiale, ipergeometrica, di Poisson.
4.*b* Legge dei grandi numeri (Bernoulli).
4.*c* Confronti tra le distribuzioni binomiale, di Poisson, normale (mediante la costruzione di tabelle numeriche).
4.*d* Problemi inferenziali: stima dei parametri, verifica delle ipotesi. Campionamento.

5.*a* Prosecuzione del tema: sistemi informativi relazionali.

8.*a* Applicazioni dell'analisi all'economia: elasticità, funzioni marginali.
8.*b* Problemi di ottimizzazione. Problemi di scelta in condizioni di certezza e di incertezza.
8.*c* Problemi e modelli di programmazione lineare. Risoluzione grafica nel caso di due variabili. Utilizzazione dell'elaboratore per la risoluzione di problemi nel caso di più variabili.

Commento ai singoli temi

Tema nº 1 Geometria

Gli argomenti di geometria per il triennio sono in stretta connessione con gli argomenti suggeriti per il biennio e completano la formazione dell'alunno dandogli una visione, per quanto possibile, completa della disciplina.

Proseguendo nello studio del metodo cartesiano si definiranno le coniche come luoghi geometrici e se ne scriveranno le equazioni che saranno ottenute con riferimento a sistemi di assi coordinati opportunamente scelti.

Il cambiamento degli assi coordinati consentirà di ampliare lo studio delle curve di secondo ordine.

Le dimostrazioni delle principali proprietà dello spazio euclideo tridimensionale completano gli argomenti di geometria elementare; nello sviluppo dei vari argomenti l'intuizione avrà un ruolo determinante.

Lo studio dei primi elementi di geometria analitica nello spazio non sarà fine a se stesso, ma dovrà servire di supporto sia allo studio degli elementi di analisi che alle applicazioni in campo economico.

Tema nº 2 – Insiemi numerici e strutture

Per definire i numeri reali si potrà fare ricorso alle sezioni di Dedekind o ad altri metodi; in ogni caso la definizione sarà collegata con la proprietà di completezza del loro insieme.

Al concetto generale di spazio vettoriale e di trasformazione lineare si perverrà attraverso l'analisi di casi concreti in vari contesti scientifici.

Lo studio dei sistemi lineari, che riprende un argomento già iniziato nel biennio, mira a privilegiare l'esame delle operazioni che trasformano un sistema lineare in altro ad esso equivalente.

In tal modo si potrà giungere, ad esempio, alla «triangolazione» della matrice dei coefficienti.

Lo studio delle matrici offre un esempio particolarmente semplice e significativo di anello non commutativo.

Tema nº 3 – Funzioni ed equazioni

Gli esercizi di applicazione dei concetti di esponenziale e logaritmo saranno limitati ai casi più semplici; per il calcolo del logaritmo di un numero o del numero di dato logaritmo si farà ricorso a strumenti automatici di calcolo.

Lo studio delle funzioni circolari è limitato al teorema della somma e sue immediate conseguenze.

Anche per la determinazione dei valori di tali funzioni ci si avvarrà di strumenti automatici.

Nel trattare le funzioni di due variabili ci si limiterà ai casi più semplici, con il ricorso alla rappresentazione sul piano cartesiano mediante curve di livello.

Tema nº 4 – Probabilità e statistica

Gli elementi di calcolo delle probabilità e statistica rispondono all'esigenza di abituare l'alunno ad effettuare modellizzazioni di situazioni in condizioni di incertezza.

A questo fine è preferibile che la statistica preceda il calcolo delle probabilità, in quanto atta a fornire semplici modelli capaci di aprire la problematica concettuale delle probabilità.

Inoltre la statistica descrittiva multivariata è così lungamente utilizzata nella pubblicistica quotidiana che appare molto opportuno e naturale il suo inserimento precoce nella scuola.

Per quanto riguarda il calcolo delle probabilità l'allusione ai vari contesti in cui si valutano queste probabilità conduce alle diverse «definizioni» di probabilità che sono state storicamente proposte; definizioni che non saranno presentate come antitetiche l'una all'altra, ma che si integrano reciprocamente, potendosi usare in ogni contesto applicativo quella che appare più opportuna nello stato di informazione in cui si sta operando.

Una possibile sintesi tra le varie definizioni sta nella formalizzazione assiomatica della teoria, che va presentata e motivata sia da un punto di vista storico, sia secondo una giustificazione di comodità per lo sviluppo dell'intera teoria, sia per fornire un ulteriore esempio di teoria matematica espressa in forma ipotetica-deduttiva.

Questo esempio potrà utilmente essere accostato a quelli di geometria e di insiemi numerici per consentire quella sintesi finale che è il ripensamento del metodo matematico.

Le semplici distribuzioni di probabilità che saranno

trattate sono sufficienti a dare indicazioni non banali sulla problematica di questa parte del calcolo delle probabilità, anche perchè sono particolarmente ricche di applicazioni in vari contesti: fisico, biologico, economico, applicazioni che saranno utilizzate per meglio mettere in luce gli aspetti peculiari dei diversi modelli (binomiale, poissoniano ecc.).

Particolare cura sarà posta nel ricordare le basi storiche e filosofiche (Pascal, empirismo inglese ecc.).

Lo studio della curva normale, introdotta anche sperimentalmente, e delle altre distribuzioni fornisce esempi significativi per l'applicazione di metodi e concetti dell'analisi, in particolare attraverso l'esame dei legami tra le distribuzioni binomiale e poissoniana, binomiale e normale e mediante la costruzione numerica di tabelle approssimate.

La legge dei grandi numeri fornisce un anello che lega i problemi statistici e i modelli probabilistici permettendo di introdurre già alcuni esempi significativi di interferenza.

Il problema degli errori di misura, visto anche in vari contesti disciplinari (fisica, biologia), permette di introdurre altri esempi centrali di inferenza e di mettere in luce aspetti importanti dei problemi di stima dei parametri.

Tema nº 5 – Informatica

Il sottotema «Implementazione di algoritmi numerici diretti ed iterativi, controllo della precisione», previsto per il terzo anno, si articola sui seguenti argomenti: risoluzione di sistemi lineari (2X2); approssimazione di soluzioni di equazioni (bisezioni), costruzione di successioni.

Il sottotema «Sistemi informativi relazionali», dal distribuire nell'arco del quarto e quinto anno, si articola sui seguenti argomenti: prodotti cartesiani fra domini di dati disomogenei, relazioni secondo Codd, operazioni canoniche dell'algebra relazionale, calcolo relazionale.

Per questi argomenti in laboratorio si possono usare, per l'algebra, opportuni ambienti per la gestione di «data

base» e, per il calcolo, lo standard SQL.

Tema nº 6 – Matematica finanziaria ed attuariale

Nello studio della matematica finanziaria dovranno essere privilegiati l'aspetto concettuale, la padronanza e la consapevolezza delle procedure seguite.

Sarà in ogni caso evidenziato il significato economico delle prestazioni che caratterizzano le diverse operazioni.

Nel trattare questi particolari argomenti si avrà cura di porre l'accento sulle diverse interpretazioni di uno stesso modello finanziario e sulla particolare tipologia ad esse associata.

Si pensi, ad esempio, ai problemi connessi con il calcolo del valore attuale di una rendita di rata costante uguale ad R ed a quelli connessi con il calcolo della rata costante necessaria ad estinguere un debito.

Si avrà comunque cura di evitare la risoluzione di problemi che richiedono calcoli particolarmente lunghi e laboriosi.

Per l'analisi e la risoluzione di problemi complessi si farà ricorso a strumenti automatici per l'elaborazione di dati. Ad esempio, per la redazione di un piano di ammortamento sarà utile ricorrere ad un foglio elettronico o ad altro adeguato strumento software.

Anche la parte relativa alla matematica delle assicurazioni verrà trattata mettendone in rilievo i principali aspetti concettuali, puntando soprattutto allo sviluppo di abilità per l'analisi di situazioni ed all'acquisizione consapevole nell'uso delle procedure necessarie a risolvere il problema.

Si avrà inoltre cura di evidenziare la possibilità di risolvere problemi di classi diverse utilizzando particolari valori dei parametri di uno stesso modello.

Tema nº 7 – Analisi infinitesimale

L'argomento degli zeri di una funzione riprende quanto è stato svolto in precedenza e porta alle soluzioni di

equazioni algebriche o trascendenti; nel trattare le prime, le cui soluzioni sono da ricercare nel campo dei numeri complessi, il docente potrà fare cenno al problema fondamentale dell'algebra; per le seconde si limiterà alle equazioni goniometriche fondamentali.

Dal concetto di limite di una successione si passa a quello di limite di una funzione di una variabile. L'introduzione di questo concetto sarà accompagnata da un ventaglio quanto più ampio possibile di loro impieghi in ambiti matematici ed extramatematici ed arricchita della presentazione ed illustrazione di opportuni controesempi che serviranno a chiarire il concetto stesso.

Gli argomenti di analisi numerica saranno rappresentativi di problemi risolvibili mediante metodi «costruttivi» che permettono, con la precisione arbitraria ed un numero finito di passi eseguibili da un calcolatore, la determinazione delle loro soluzioni.

Tema n° 8 – Ricerca operativa

Nell'insegnamento della parte di ricerca operativa si dovrà evidenziare la parte più propriamente concettuale e metodologica di tale disciplina.

Questo comporta una maggiore attenzione all'analisi dei problemi, alla costruzione del modello matematico ed alla validazione dei risultati raggiunti.

L'utilizzo di tecniche appropriate di calcolo, più o meno complesse, rappresenta infatti un momento successivo all'impostazione del modello e, quindi, si avrà cura di evitare la dispersione di energie dovute all'esecuzione di calcoli lunghi e laboriosi.

I problemi proposti saranno tratti dalla realtà economico-aziendale e riguarderanno sia casi a caratteri continui che discreti: il docente avrà cura di fare evidenziare le ipotesi che sottendono alla semplificazione della realtà e i limiti che, di conseguenza, ha il modello per essa costruito.

Nella risoluzione di problemi di ottimizzazione è op-

portuno evidenziare il collegamento tra i metodi derivanti dall'analisi matematica e quelli corrispondenti a conosciuti principi economici, ad esempio, utilizzando le funzioni marginali.

Del metodo del simplesso se ne dovrà mettere in luce soprattutto l'aspetto concettuale; per la risoluzione di problemi di programmazione lineare con più di due variabili si potrà invece fare riferimento al metodo del «pivot», supportato da un programma eseguibile al calcolatore, senza il quale la procedura richiederebbe calcoli complessi.

L'impiego di apposito software evita inoltre la necessità di dimostrare le proprietà formali degli strumenti matematici utilizzati, tra i quali, ad esempio, le matrici.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Nel ribadire le indicazioni didattiche suggerite nel programma per il biennio, si insiste sulla opportunità che l'insegnamento sia condotto per problemi; dall'esame di una data situazione problematica l'alunno sarà portato, prima a formulare una ipotesi di soluzione, poi a ricercare il procedimento risolutivo, mediante il ricorso alle conoscenze già acquisite, ed infine ad inserire il risultato ottenuto in un organico quadro teorico complessivo; un processo in cui l'appello all'intuizione sarà via via ridotto per dare più spazio all'astrazione ed alla sistemazione razionale.

A conclusione degli studi secondari scaturirà così naturalmente nell'alunno l'esigenza della sistemazione assiomatica dei temi affrontati, della geometria come di altri contesti, sistemazione che lo porterà a recepire un procedimento che è diventato paradigmatico in qualsiasi ricerca ed in ogni ambito disciplinare.

Si ricorda che il termine problema va inteso nella sua accezione più ampia, riferito cioè anche a questioni interne alla stessa matematica; in questa ipotesi potrà risultare didatticamente proficuo storicizzare la questione

presentandola come una successione di tentativi portati a livelli di rigore e di attrazione sempre più spinti; sono stati a riguardo ricordati il processo che portò alle geometrie non euclidee e quello che sfociò nel campo integrale.

In questo ordine di idee il docente, nel trattare i vari argomenti, sfrutterà anche ogni occasione per illustrare ed approfondire, eventualmente con il concorso del collega di filosofia ed attraverso la lettura di passi significativi di testi classici, alcune questioni di epistemologia della matematica.

L'insegnamento per problemi non esclude però che il docente faccia ricorso ad esercizi di tipo applicativo, sia per consolidare le nozione apprese dagli alunni, sia per fare acquisire loro una sicura padronanza del calcolo.

È comunque opportuno che l'uso dell'elaboratore elettronico sia via via potenziato utilizzando strumenti e metodi propri dell'informatica nei contesti matematici che vengono progressivamente sviluppati; mediante la visualizzazione di processi algoritmici non attuabile con elaborazione manuale, esso consente anche la verifica sperimentale di nozioni teoriche già apprese e rafforza a sua volta negli alunni l'attitudine all'astrazione ed alla formalizzazione per altra via conseguita.

Il docente avrà cura di evidenziare durante l'intero triennio il significato economico dei concetti matematici utilizzati nello studio dell'economia, riferendosi fin dal terzo anno, ad esempio, alle leggi della domanda e dell'offerta.

Nell'ultima classe si coglierà l'occasione per maggiori approfondimenti mediante l'applicazione a problemi più complessi e l'impiego di tutti gli strumenti matematici fino al momento sviluppati.

4.2.7A. CHIMICA

INDIRIZZI CLASSICO, LINGUISTICO, SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO, SCIENTIFICO, SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Finalità

La Chimica si colloca nel quadro più generale delle scienze sperimentali con un suo ruolo specifico sul piano culturale ed educativo.

L'educazione chimica promuove e sviluppa:

1. il potenziamento delle capacità logiche e linguistiche, attuando una stretta correlazione tra «fare» e «pensare»;
2. la crescita culturale, attraverso lo studio dell'apporto della scienza chimica alla evoluzione delle conoscenze umane e allo sviluppo della società moderna;
3. l'acquisizione di specifici strumenti di interpretazione e di orientamento nella realtà quotidiana e nel mondo circostante.

Le finalità generali dell'insegnamento della Chimica si possono così articolare:

1. far comprendere il complesso significato dell'osservazione, degli esperimenti e dei procedimenti di classificazione e di generalizzazione;
2. far comprendere il ruolo essenziale delle ipotesi e la funzione indispensabile degli esperimenti mettendo così in luce i procedimenti caratteristici della scienza sperimentale;
3. far comprendere il rapporto esistente tra matematica e scienza sperimentale e, quindi, la differenza esistente tra leggi matematiche e leggi empiriche;
4. far comprendere che la scienza, nonostante abbia un carattere di «verità relativa», costituisce comunque lo strumento fondamentale che l'uomo ha a disposizione per la conoscenza del mondo fisico;
5. far comprendere la connotazione storico-critica dei fondamentali nuclei concettuali del pensiero chimico.

Poiché la Chimica ha un suo modo di interrogare il mondo materiale che consiste nello studio delle sostanze e dei fenomeni ad esse collegati, gli obiettivi generali disciplinari che discendono dalle finalità precedentemente indi-

cate sono i seguenti:

1. acquisire la consapevolezza che gran parte dei fenomeni macroscopici consiste in trasformazioni chimiche;
2. recepire che le trasformazioni chimiche sono interpretabili facendo riferimento alla natura e al comportamento di molecole, atomi e ioni;
3. comprendere i concetti ed i procedimenti che stanno alla base degli aspetti chimici delle trasformazioni naturali e tecnologiche;
4. possedere le conoscenze essenziali per la comprensione delle basi chimiche della vita.

4.2.7./4.3.1. - 4.3.2. - 4.3.3. Indirizzo classico, linguistico, socio-psico-pedagogico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Progettare ed effettuare una separazione dei componenti di un dato miscuglio fino ad ottenere sostanze pure, motivando le scelte delle tecniche da impiegare e cercando di prevedere i risultati.
2. Dimostrare l'uniformità di comportamento di differenti sostanze gassose.
3. Riconoscere gli elementi distintivi di una trasformazione chimica e utilizzare le reazioni chimiche per la classificazione e per la preparazione di sostanze e per ottenere informazioni sulla natura dei prodotti di uso comune.
4. Costruire una scala di acidità mediante l'uso di indicatori.
5. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
6. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le

leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.

7. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola mediante il principio di Avogadro, partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas.

8. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

9. Preparare una soluzione di data concentrazione.

10. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

11. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

12. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

13. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

14. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

15. Riconoscere che il comportamento chimico delle sostanze organiche è determinato dalla presenza di gruppi funzionali caratteristici e descrivere le proprietà chimiche e gli usi dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

16. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

17. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni, correlando la velocità di reazione con le variabili che la influenzano.

18. Illustrare con esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

19. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. Sostanze e stati di aggregazione. – Dai miscugli alle sostanze pure. Caratterizzazione delle sostanze mediante le loro proprietà fisiche. Gli stati di aggregazione. Soluzioni. Lo stato gassoso: correlazione fra P, V, T.

2. Le trasformazioni chimiche. – Aspetti qualitativi: preparazione di sostanze. Le reazioni come mezzo di riconoscimento e classificazione. pH e sua valutazione mediante indicatore universale.

Aspetti quantitativi: conservazione della massa e definizione operativa di elemento. Simboli degli elementi. Costanza del rapporto di combinazione: composizione e nome delle sostanze.

3. Atomi e molecole. – Leggi delle proporzioni costanti e multiple. Ipotesi atomica. Il problema della determinazione delle formule e delle masse atomiche relative. Relazioni tra gas: volumi di combinazione. Principio di Avogadro e misura delle masse molecolari e atomiche relative. Concetto di mole.

Concentrazione delle soluzioni.

Equazioni chimiche. Proprietà chimiche e gruppi caratteristici di atomi. Nomenclatura.

La valenza come rapporto di combinazione tra elementi. La tavola di Mendeleev e la periodicità delle proprietà degli atomi.

4. Struttura atomica e molecolare e proprietà delle sostanze. – Elettrolisi. Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica. Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione fra atomi. Il legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici.

Isomerie. Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

5. I composti del carbonio e le loro trasformazioni. –

Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Idrocarburi; fonti naturali: petrolio e gas naturale.

I gruppi funzionali.

Concetto di macromolecola.

Strutture molecolari e macromolecolari di sostanze di interesse biologico: lipidi, glicidi e protidi.

Le macromolecole di sintesi (materie plastiche e fibre sintetiche).

6. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni, equilibri. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza e additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine nelle reazioni.

Velocità di reazione e fattori dai quali dipende.

Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio.

7. La chimica come strumento di lettura della realtà, al servizio della qualità della vita e dell'ambiente. – Risorse materiali ed energetiche rinnovabili e non rinnovabili.

Contributi della chimica alla comprensione dei cicli naturali ed al controllo delle interferenze dovute alle attività umane.

La chimica, la salute e l'alimentazione.

Il problema dei rifiuti.

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Temi di chimica per l'area di progetto

1. L'atomismo: il punto di vista dei chimici da Dalton a Cannizzaro.

2. Il vitalismo nell'ottocento e il ruolo della chimica.

3. La teoria del calorico e teoria chimica.

4. La società e la cultura dell'epoca di Lavoisier: la necessità di un linguaggio sistematico per le discipline scientifiche.

5. Dall'alchimia, pratica ermetica, alla chimica, scienza sperimentale.

6. L'importanza del concetto di gas nello sviluppo della scienza moderna.

7. Scienza e tecnologia per i beni culturali.

8. Gestione integrata del territorio.

4.2.7./4.3.4. Indirizzo scientifico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.

2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.

3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano evidenziando la funzione dei catalizzatori.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche, pur utilizzando entrambe reazioni redox.

17. Correlare la velocità e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.
Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.
Serie elettrochimica degli elementi.
Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.
Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.
Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.
Struttura e reattività delle molecole organiche.
I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.
Petrolio e derivati.
Composti macromolecolari.
Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.
Il contributo della chimica alla educazione ambientale.

8. Temi per l'area di progetto. – Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali: i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).
Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni

ed acque di superficie; raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

La chimica della vita: gli equilibri nei sistemi aperti; le strutture dissipative.

La chimica e l'alimentazione.

Note

1. Il tema 7 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino.

2. I contenuti del tema 8 sono indicativi e possono essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata al Consiglio di classe.

4.2.7./4.3.5. Indirizzo scientifico-tecnologico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.
3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano evidenziando la funzione dei catalizzatori.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Eseguire titolazioni acido-base per via volumetrica.

16. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

17. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

18. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

19. Correlare il comportamento chimico delle

sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

20. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

21. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

22. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

23. Eseguire saggi di riconoscimento di glucidi, lipidi e protidi.

24. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

7. I composti organici nella tecnologia. – Petrolio e derivati: distillazione. Processi di trasformazione. Caratter-

istiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

8. I composti organici di interesse biologico. – Glucidi, Protidi, Lipidi: struttura e proprietà caratteristiche.

9. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale.

1. La dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. I processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

10. Temi per l'area di progetto. – Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali: i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni ed acque di superficie; raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

La chimica della vita: gli equilibri nei sistemi aperti; le strutture dissipative.

La chimica e l'alimentazione.

Note

1. Il tema 9 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di

tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino.

2. I contenuti del tema 10 sono indicativi e possono essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata al Consiglio di classe.

Indicazioni didattiche generali (comuni a tutti gli indirizzi)

Il conseguimento degli obiettivi che il curricolo si propone poggia in larga misura sull'adozione di metodologie didattiche motivanti ed adeguate allo sviluppo cognitivo degli allievi a cui si rivolge.

È opportuno che lo sviluppo didattico della disciplina mantenga un costante riferimento all'esperienza quotidiana e ai processi chimici naturali o industriali, onde dare senso di concretezza ed utilità a quanto l'allievo sta apprendendo. In tal modo egli potrà acquisire consapevolezza critica sui benefici e sui rischi connessi alla presenza della Chimica nelle attività umane e sui rimedi che possono permettere un risparmio di materie prime e di risorse energetiche e che possono tutelare la qualità della vita e dell'ambiente. È utile a tal fine l'approfondimento di alcune di queste problematiche, anche in modo integrato con le altre discipline scientifiche.

È raccomandabile inoltre che nello sviluppo dei contenuti si faccia riferimento all'evoluzione storica almeno di alcuni momenti significativi dello sviluppo del pensiero chimico.

Anche nel triennio la trattazione teorica deve essere strettamente connessa ad esperienze di laboratorio, eseguite per la maggior parte dagli allievi riuniti in piccoli gruppi.

Il metodo induttivo già seguito dagli allievi nel biennio non va completamente abbandonato, anche se, a questo

livello evolutivo, gli allievi sono in grado di sviluppare le capacità deduttive.

L'attività di laboratorio potrà dunque precedere, ma anche seguire la trattazione teorica per verificare quanto appreso.

È opportuno in ogni caso mantenere lo stesso atteggiamento «progettuale» di impostazione, esecuzione ed interpretazione dell'attività di laboratorio, che l'allievo ha utilizzato nel Laboratorio di Fisica e Chimica del biennio.

L'apprendimento della Chimica non potrà prescindere inoltre dall'esecuzione di esercizi e dalla risoluzione di problemi, quali mezzi atti a favorire una effettiva padronanza dei concetti e a stimolare l'acquisizione di strategie di pensiero sempre più complesse.

L'uso del computer, con cui gli allievi si sono familiarizzati già nel corso di Laboratorio di Fisica e Chimica, trova la sua collocazione come strumento di supporto dell'attività sperimentale (elaborazione dati, costruzione di grafici, redazione di relazioni, ecc.), nella risoluzione di problemi, o anche nella simulazione di esperienze e nell'interfacciamento di strumenti.

Anche l'uso di film e audiovisivi può essere utile per mostrare situazioni non gestibili direttamente a scuola o per approfondimento di argomenti svolti.

Indicazioni didattiche

Per alcuni contenuti si danno qui di seguito indicazioni specifiche, suddivise per i grandi temi in cui è articolato il programma.

1. È indispensabile innanzitutto verificare il livello di conoscenze acquisite dagli studenti, nel corso di Laboratorio di Fisica e Chimica del biennio, sugli aspetti più importanti della fenomenologia chimica.

Successivamente è importante che l'allievo comprenda come le leggi basilari della Chimica classica siano in grado

di rappresentare un primo fondamentale momento di sistematizzazione e di spiegazione della fenomenologia di tipo chimico. Nello svolgimento di questo tema l'insegnante deve mostrare la problematicità connessa al trasferimento a livello microscopico dei dati relativi alla composizione delle sostanze, facendo cogliere lo stretto legame esistente tra le leggi precedentemente indicate ed il modello microscopico scelto. È altrettanto importante far cogliere le possibilità offerte da queste prime ipotesi atomiche sul piano conoscitivo. È consigliare quindi evidenziare i molteplici significati, sia a livello macroscopico che a livello microscopico, delle equazioni chimiche non limitandosi soltanto agli aspetti formali di bilanciamento e di calcolo.

Particolarmente importante è mettere in luce come il linguaggio chimico si costruisca in parallelo allo sviluppo dei concetti e si evolva da una funzione puramente indicativa ad un'altra che esprime la composizione delle sostanze.

È opportuno utilizzare, soprattutto nello sviluppo di questo primo tema, la strategia di «risoluzione dei problemi» nell'affrontare alcuni semplici calcoli chimici, in modo da privilegiare i momenti di ragionamento sui dati e sui procedimenti, piuttosto che ricorrere a metodi mnemonici di risoluzione.

2. È importante far cogliere come sia possibile attuare una prima sistemazione razionale degli elementi sulla base dei concetti di peso atomico e di valenza, e come le proprietà delle sostanze siano connesse alla loro composizione. Successivamente, l'insegnante deve far comprendere come i fenomeni conseguenti al passaggio di corrente nelle soluzioni elettrolitiche (fenomeni di trasporto e processi chimici agli elettrodi) siano spiegabili in termini di particelle materiali dotate di carica elettrica. Questi dati possono essere utilizzati come una delle indicazioni che concorrono alla concezione degli atomi come entità non semplici. Si dovrà anche mettere in luce come modelli anche semplificati della struttura elettronica degli atomi permettano una trattazione generalizzata delle pro-

prietà periodiche degli elementi e della formazione di legami tra gli atomi; in tal modo è possibile mostrare, almeno in parte, come le proprietà delle molecole e i comportamenti delle sostanze possano essere fatte risalire a un numero limitato di caratteristiche degli atomi degli elementi.

3. Lo studio degli scambi di energia fra sistemi chimici ed ambiente, delle relazioni fra calore di reazione ed energia di legame, dei fattori di disordine, ecc., introducono un nuovo approccio ai problemi chimici che, per la sua ricchezza concettuale ed applicativa, è in grado di fornire informazioni importanti sui sistemi chimici, come, per esempio, quelle riguardanti i fattori che determinano, a livello microscopico, la realizzazione di una reazione. I principi e le teorie fondamentali concernenti questi argomenti permetteranno inoltre di cogliere ulteriori relazioni fra il macroscopico e il microscopico. Infine, nel valutare come vari fattori possano condizionare gli andamenti delle reazioni, emergerà che il lavoro del chimico non si limita all'indagine sul fenomeno, ma si estende ad interventi mirati su di esso.

4. I fattori quali concentrazione, temperatura ecc. rivestono un ruolo importante perché permettono di valutare il grado di completamento di una reazione. Il significato dinamico dell'equilibrio chimico rappresenta il ruolo centrale di questo tema, sia per la peculiarità di questo concetto sia per l'interpretazione microscopica che ne deriva. Successivamente, il significato che può assumere una costante di equilibrio approfondito per le soluzioni acquose. Va anche evidenziato che il valore della costante permette di prevedere l'acidità, la basicità o la neutralità di una soluzione acquosa. Infine, è importante sottolineare come gli equilibri acido-base permettano di comprendere il meccanismo chimico alla base dei sistemi tampone, conoscenze particolarmente importanti in campo biologico.

5. La trattazione dei processi redox mira essenzialmente a fornire agli allievi uno strumento previsionale sul verso di una reazione che comporta scambi di elettroni. Altro concetto da sottolineare consiste nel fornire un quadro unitario della trattazione delle reazioni redox e acido-base come trasferimento di particelle (elettroni e protoni rispettivamente).

6. Nello svolgimento di questo tema l'insegnante deve, per quanto possibile, correlare le proprietà delle sostanze organiche con le caratteristiche strutturali e geometriche delle molecole, in modo da evitare che le rappresentazioni utilizzate si riducano a una mera descrizione delle situazioni di legame tra gli atomi o della loro disposizione nello spazio. Nel trattare le principali classi di sostanze e reazioni organiche, l'importanza risiede non tanto sulla ricerca di una trattazione esaustiva quanto nel perseguimento di una effettiva comprensione, basata sull'acquisizione dei concetti relativi alla struttura elettronica e alle caratteristiche spaziali. Particolare attenzione va posta a questa correlazione in contesti nei quali emergono alcune proprietà legate alla complessità dei sistemi molecolari esaminati.

7. È necessario che la trattazione dei composti organici di interesse tecnologico inizi dalle caratteristiche del petrolio e dei suoi derivati, limitandosi alla descrizione delle caratteristiche essenziali dei principali derivati. Va messa in luce la loro doppia funzione di fonti di energia e di materiali, e i problemi indotti dalla prevalenza dell'una o dell'altra opzione. Nella trattazione dei principali prodotti di largo interesse socio-economico sarà necessario riferirsi soltanto ad alcuni esempi di maggiore rilevanza quali i carburanti, gli oli lubrificanti, i detersivi ..., il polietilene, il polipropilene, il polistirolo ..., il nylon e il terital.

8. È opportuno che nella trattazione dei composti organici di interesse biologico, l'insegnante faccia riferimento alle funzioni energetiche, di riserva, di struttura e di catalisi,

peculiari di tali composti. Inoltre, si possono utilmente eseguire semplici saggi qualitativi su glucidi, protidi e lipidi.

Le indicazioni per l'area di progetto, che si prefiggono anche l'utilizzo delle conoscenze chimiche sviluppate negli anni precedenti, offrono lo spunto per la trattazione, in modo integrato con le altre discipline scientifiche, di alcune problematiche di grande rilevanza sociale.

La verifica e la valutazione

Premessa

Il processo di apprendimento/insegnamento muove da certe condizioni iniziali per giungere a condizioni finali diverse più o meno rispondenti agli obiettivi prefissati. Il giudizio finale (valutazione) richiesto all'insegnante sarà motivato e fondato se riuscirà a definire chiaramente ed esplicitamente le condizioni di partenza, le condizioni finali e si riuscirà a controllare razionalmente (verifica), con continuità, il processo di avanzamento degli allievi verso gli obiettivi terminali.

I problemi della verifica e della valutazione si presentano con alcune caratteristiche generali valide per tutti i curricula chimici e con altre caratteristiche specifiche di ciascuno di essi. Per quanto riguarda gli aspetti generali i sistemi di verifica dovranno:

1. fondarsi su prove razionalmente impostate, opportunamente analizzate e rivolte sia all'acquisizione di elementi informativi sull'andamento dello sviluppo del curricolo (prove formative), sia all'acquisizione di giudizi o voti relativi al livello di apprendimento degli allievi (prove sommative);
2. permettere di sgombrare il terreno dei rapporti docente/allievo da elementi di arbitrarietà e di potenziale conflittualità che incidano sulla qualità stessa del lavoro scolastico;
3. rendere possibile la destinazione alle verifiche di un tempo-scuola indicativamente intorno al 30%.

1. Tipi di prove

Poiché le prove di verifica hanno per oggetto il livello di conseguimento degli obiettivi specifici disciplinari la loro tipologia è funzione del tipo di obiettivi suddetti. Gli obiettivi specifici dei curricula chimici si rivolgono essenzialmente ad attività logico-formali connesse all'espressione verbale o scritta, ad attività connesse alla risoluzione di problemi e ad attività, pratiche di laboratorio. Le prove necessarie a verificare i suddetti obiettivi saranno perciò di tre tipi orali, scritte e pratiche.

Il colloquio è insostituibile poiché è necessario che l'allievo impari ad esprimersi sinteticamente impiegando un corretto linguaggio chimico in situazioni diverse. Il docente deve però essere avvertito che tale tipo di verifica implica un giudizio molto complesso e di carattere fondamentalmente soggettivo per cui essa non può rappresentare l'«elemento forte» su cui poggiare la verifica.

Le prove scritte possono avere tutti i requisiti necessari (validità, attendibilità, confrontabilità) per una verifica razionale e rappresentano, perciò, le prove più adatte su cui fondare la verifica. Sarà opportuno che l'insegnante ricorra a test oggettivi solo per verifiche di ingresso o per verifiche in itinere di tipo formativo; per le verifiche di tipo sommativo non appare opportuno l'impiego di test, ma sarà necessario ricorrere a impostazioni particolari e a metodi di analisi razionali ampiamente sperimentati.

Le prove pratiche di verifica, caratteristiche di apprendimenti sperimentali come la chimica, sono importanti per tutti gli indirizzi: laddove sarà possibile far svolgere anche un minimo di attività sperimentale, sarà importante verificare anche il «saper fare» degli allievi dando più importanza alle procedure e all'attività teorica che precede e segue l'attività pratica piuttosto che al suo prodotto.

Una relazione, singola o di gruppo, costituisce l'oggetto della verifica dell'attività pratica di laboratorio; essa può essere articolata in: definizione del problema e obiettivi,

metodologia, raccolta e analisi dei dati.

La necessità di pervenire a modalità di verifica unitarie per i diversi indirizzi, superando le differenziazioni del passato e l'esigenza di conferire maggior rigore alla verifica dell'apprendimento della chimica, suggeriscono la necessità di ricorrere in tutti gli indirizzi a tre tipi di prove, sia pure attribuendo a ciascuno di essi un «peso» relativo differenziato, in ragione delle diverse finalità di ciascun indirizzo.

In relazione a tale esigenza appare opportuno anche che la prova scritta assuma il carattere di prova cardine tra i diversi tipi di prove individuate, superando da un lato la sola tradizionale verifica orale (licei) e quella pratica (ist. tecnici).

Ciò non significa che il colloquio orale non conservi il suo carattere di insostituibilità per determinati obiettivi, come pure non s'intende sminuire la necessità di effettuare prove pratiche di laboratorio; s'intende solo rilevare il maggior grado di adeguatezza e di affidabilità delle prove scritte nel momento in cui l'apprendimento della chimica è chiamato ad assolvere funzioni formative nuove rispetto al passato.

2. Tipi, quantità e scansione delle prove dei diversi curricula

Poiché l'insegnamento/apprendimento chimico si presenta nei diversi indirizzi con curricoli diversificati per rispondere a diverse esigenze formative, è necessario trattare l'importanza dei vari tipi di prove, la loro quantità e scansione più opportuna in relazione a ciascuno di essi.

Chimica negli indirizzi umanistici

La chimica si presenta qui solo in un anno con un esiguo numero di ore e non è nemmeno preceduta da un insegnamento biennale di Laboratorio di Fisica e Chimica. Poiché il contributo all'apprendimento fornito dal laboratorio è da ritenersi in questi indirizzi modesto, accanto

alle prove scritte si possono ipotizzare essenzialmente colloqui. Ogni quadrimestre si può prevedere l'effettuazione di due prove scritte sommative (ciascuna preceduta da una prova formativa di tipo oggettivo) e da due colloqui; è auspicabile l'effettuazione di alcune esperienze per gruppi di allievi seguite da apposite relazioni. Prove finali: scritta e orale.

Chimica negli indirizzi Scientifico e Scientifico-Tecnologico

La chimica si presenta qui con un numero apprezzabile di ore nell'arco del triennio ed essendo stata preceduta dal corso biennale di Laboratorio di Fisica e Chimica si può realizzare una sufficiente attività pratica di laboratorio per gruppi di allievi. La chimica concorre inoltre con altre discipline alla valutazione finale del lavoro relativo all'«area di progetto».

Accanto ad almeno due prove scritte sommative (precedute sempre da prove di tipo formativo) e a due colloqui, si affiancheranno qui alcune relazioni sull'attività pratica di laboratorio. Appare anche opportuno che nelle prove scritte, oltre a richiedere acquisizione di concetti, leggi, principi, ... e capacità di risolvere problemi chimici, si richieda anche di analizzare problemi rilevanti e situazioni di interesse più generale attraverso saggi brevi.

Prove finali: scritta e orale.

3. Modalità della valutazione complessiva periodica e finale

La valutazione che si esprime al termine di segmenti significativi di curricolo non è un processo discontinuo, nè emerge automaticamente dai risultati delle verifiche, ma viene costruendosi in modo processuale e trae origine dall'interazione tra i suddetti risultati e altre variabili significative relative agli allievi e altre ancora riconducibili all'ambiente scolastico ed extrascolastico.

Accanto alla qualità e al livelli dell'apprendimento, si

possono considerare l'atteggiamento dell'allievo nei confronti del lavoro didattico (attenzione alle lezioni, impegno e puntualità nel lavoro, contributo personale alle attività di classe ...), la frequenza alle attività scolastiche, i progressi registrati rispetto a condizioni precedenti ecc.

La valutazione si traduce in un giudizio motivato e razionalmente fondato se si basa sulla raccolta del maggior numero di elementi effettuata all'inizio, durante e al termine del processo di apprendimento e si basa sui risultati ottenuti dalla somministrazione di prove razionali opportunamente elaborati.

4.2.7B. CHIMICA

ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE, ELETTRONICA
E TELECOMUNICAZIONI, INFORMATICO E TELEMATICO,
MECCANICO, TESSILE, COSTRUZIONI,
TERRITORIO, AGROINDUSTRIALE

Finalità

La Chimica si colloca nel quadro più generale delle scienze sperimentali con un suo ruolo specifico sul piano culturale ed educativo.

L'educazione chimica promuove e sviluppa:

1. il potenziamento delle capacità logiche e linguistiche, attuando una stretta correlazione tra «fare» e «pensare»;
2. la crescita culturale, attraverso lo studio dell'apporto della scienza chimica alla evoluzione delle conoscenze umane e allo sviluppo della società moderna;
3. l'acquisizione di specifici strumenti di interpretazione e di orientamento nella realtà quotidiana e nel mondo circostante.

Le finalità generali dell'insegnamento della Chimica si

possono così articolare:

1. far comprendere il complesso significato dell'osservazione, degli esperimenti e dei procedimenti di classificazione e di generalizzazione;
2. far comprendere il ruolo essenziale delle ipotesi e la funzione indispensabile degli esperimenti mettendo così in luce i procedimenti caratteristici della scienza sperimentale;
3. far comprendere il rapporto esistente tra matematica e scienza sperimentale e, quindi, la differenza esistente tra leggi matematiche e leggi empiriche;
4. far comprendere che la scienza, nonostante abbia un carattere di «verità relativa», costituisce comunque lo strumento fondamentale che l'uomo ha a disposizione per la conoscenza del mondo fisico;
5. far comprendere la connotazione storico-critica dei fondamentali nuclei concettuali del pensiero chimico.

Poiché la Chimica ha un suo modo di interrogare il mondo materiale che consiste nello studio delle sostanze e dei fenomeni ad esse collegati, gli obiettivi generali disciplinari che discendono dalle finalità precedentemente indicate sono i seguenti:

1. acquisire la consapevolezza che gran parte dei fenomeni macroscopici consiste in trasformazioni chimiche;
2. recepire che le trasformazioni chimiche sono interpretabili facendo riferimento alla natura e al comportamento di molecole, atomi e ioni;
3. comprendere i concetti ed i procedimenti che stanno alla base degli aspetti chimici delle trasformazioni naturali e tecnologiche;
4. possedere le conoscenze essenziali per la comprensione delle basi chimiche della vita.

4.2.7./4.3.7. Indirizzo elettrotecnica e automazione

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.

2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.

3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei

fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

17. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Correlare le proprietà elettriche e magnetiche dei solidi con la loro struttura.

23. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue con-

seguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

Petrolio e derivati: distillazione. Processi di trasformazione. Caratteristiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. La chimica dello stato solido. – Aggregati ionici e non ionici. Relazione tra struttura e proprietà elettriche e magnetiche.

8. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predit-

tivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Note

1. Il tema 8 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino, e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

4.2.7./4.3.8. Indirizzo elettronica e telecomunicazioni

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica
3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di

gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

17. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle

sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Correlare proprietà e usi del silicio in elettronica con la sua struttura.

23. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

Petrolio e derivati: distillazione. Processi di trasformazione. Caratteristiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. La chimica del silicio. – Struttura e reattività del silicio e dei suoi aggregati; difetto di carica; purezza e drogaggio. Tecnologia della preparazione chimica dei chips.

8. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

La chimica dei nuovi materiali: fibre ottiche; le nuove ceramiche; i cristalli liquidi; i polimeri organici conduttori.

Note

1. Il tema 8 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra

conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino, e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

4.2.7./4.3.9. Indirizzo informatico e telematico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.
3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.
4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.
5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.
6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.
7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche

degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

17. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un

punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

Petrolio e derivati: distillazione. Processi di trasformazione. Caratteristiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effet-

to; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Note

1. Il tema 7 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino, e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

4.2.7./4.3.10. Indirizzo meccanico

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che perme-

ttono di definire elementi e composti.

2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.

3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Interpretare le caratteristiche dei più importanti

diagrammi di stato.

16. Descrivere le caratteristiche strutturali dei solidi metallici.

17. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

18. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

19. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

20. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

21. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

22. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

23. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

24. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle pro-

prietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

L'equilibrio tra fasi: l'equilibrio solido-liquido e i diagrammi di stato. Lo stato solido e il legame metallico: metalli e leghe.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

Petrolio e derivati: distillazione. Processi di trasformazione. Caratteristiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Note

1. Il tema 7 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino, e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

4.2.7./4.3.11. Indirizzo tessile

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.
3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.
4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.
5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.
6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

17. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Determinare la biodegradabilità di tensioattivi.

23. Illustrare con esempi il contributo della chimica

nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica e catalizzatori.

4. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

Petrolio e derivati: distillazione. Processi di trasformazione. Caratteristiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

Tensioattivi: struttura, proprietà fisico-chimiche, biodegradabilità.

7. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distan-

za di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

Le acque industriali: fonti, trattamento per l'uso nell'industria tessile; controllo e trattamento delle acque di scarico.

Note

1. Il tema 7 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano due aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino, e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

4.2.7./4.3.12. - 4.3.13. Indirizzo costruzioni, territorio

Obiettivi di apprendimento

Terzo e Quarto Anno

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.
3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.
4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.
5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.
6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.
7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.
8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.
9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.
10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.
11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.
12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.
13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico

dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

17. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Correlare le caratteristiche dei materiali da costruzione con la loro composizione chimica e indicarne le trasformazioni «durante e dopo» la messa in opera.

23. Individuare le principali cause di deterioramento delle strutture edilizie e le relative tecnologie di protezione.

24. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche rela-

tive. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica. Catalisi chimica ed enzimatica.

4. L'equilibrio dinamico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali.

Petrolio e derivati.

La chimica delle macromolecole.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. La chimica nelle costruzioni. – Leganti aerei ed idraulici. Vetri. Materiali ceramici, materiali polimerici.

8. Gli effetti dell'inquinamento sulle strutture edilizie ed il patrimonio artistico lapideo. – Deposizioni secche; deposizioni umide.

Cenni sui metodi di restauro lapideo.

9. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Note

1. Il tema 9 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano alcuni aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

4.2.7./4.3.14. Indirizzo agroindustriale

Obiettivi di apprendimento

Terzo e Quarto Anno

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le

leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlare con l'ipotesi atomica.

3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola partendo dalla costanza dei rapporti di combinazione di gas e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.

5. Correlare denominazione e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Indicare il significato della legge di azione di massa ed eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri acido-base.

15. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox.

16. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle

celle elettrolitiche.

17. Correlare la varietà e il numero elevato delle sostanze organiche con le caratteristiche del carbonio.

18. Correlare il comportamento chimico delle sostanze organiche con la natura dei gruppi funzionali.

19. Scrivere i possibili isomeri a partire dalla formula molecolare di un idrocarburo.

20. Utilizzare gli effetti elettronici e sterici per interpretare le principali classi di reazioni organiche.

21. Illustrare strutture e caratteristiche dei composti del carbonio di grande diffusione e di rilevante interesse tecnologico o biologico.

22. Descrivere i principali processi metabolici indicando i principi generali che li regolano.

23. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base. – Richiami su concetto di reazioni chimiche, principio di conservazione della massa, concetto di elemento e composto chimico. Leggi delle proporzioni costanti e multiple e correlazione con l'ipotesi atomica. Le reazioni tra gas: volumi di combinazione; principio di Avogadro e sue conseguenze. Misura delle masse molecolari ed atomiche relative. Formula minima e formula molecolare. La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi.

Interazione tra atomi. Legame chimico. Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente: effetti termici, effetti elettrici.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni.

Cinetica chimica. Catalisi chimica ed enzimatica.

4. L'equilibrio dinamico. – Stato di equilibrio da un punto di vista fenomenologico e sua interpretazione microscopica. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio. Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi e soluzioni tampone.

5. I processi elettrochimici. – Processi redox e aspetti energetici connessi.

Serie elettrochimica degli elementi.

Pile e celle elettrolitiche. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica del carbonio. – Configurazione tetraedica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene aperte e chiuse.

Struttura e reattività delle molecole organiche.

I principali gruppi funzionali. Le principali classi di reazioni. Effetti elettronici e sterici nella interpretazione della reattività.

Petrolio e derivati:distillazione. Processi di trasformazione. Caratteristiche dei prodotti principali.

Composti macromolecolari: materie plastiche, gomme e fibre sintetiche.

Glucidi, Protidi, Lipidi.

7. I processi anabolici e catabolici. – Principi termodinamici e cinetici.

Fotosintesi, glicolisi, ciclo di Krebs, fermentazioni.

8. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

La chimica e l'alimentazione.

Prodotti chimici per l'agricoltura: i fertilizzanti

Note

1. Il tema 8 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente.

I contenuti indicati sottolineano alcuni aspetti di tale interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti e il loro numero è demandata all'insegnante.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Il conseguimento degli obiettivi che il curricolo si propone poggia in larga misura sull'adozione di metodologie didattiche motivanti ed adeguate allo sviluppo cognitivo degli allievi a cui si rivolge.

È opportuno che lo sviluppo didattico della disciplina mantenga un costante riferimento all'esperienza quotidiana e ai processi chimici naturali o industriali, onde dare senso di concretezza ed utilità a quanto l'allievo sta apprendendo. In tal modo egli potrà acquisire consapevolezza critica sui benefici e sui rischi connessi alla presenza della Chimica nelle attività umane e sui rimedi che possono permettere un risparmio di materie prime e di risorse energetiche e che possono tutelare la qualità della vita e dell'ambiente. È utile a tal fine l'approfondimento di alcune di queste problematiche, anche in modo integrato con le altre discipline scientifiche.

Nei vari indirizzi tecnologici è opportuno far riferimento alla problematiche più strettamente connesse al tipo di indirizzo, introducendo o approfondendo alcuni argomenti specifici. Questo darà modo sia di evidenziare ulteriormente il contributo formativo e culturale della Chimica, sia di portare all'acquisizione di alcune conoscenze necessariamente propedeutiche ai corsi successivi.

È raccomandabile inoltre che nello sviluppo dei contenuti si faccia riferimento all'evoluzione storica almeno di alcuni

momenti significativi dello sviluppo del pensiero chimico.

Anche nel triennio la trattazione teorica deve essere strettamente connessa ad esperienze di laboratorio, eseguite per la maggior parte dagli allievi riuniti in piccoli gruppi.

Il metodo induttivo già seguito dagli allievi nel biennio non va completamente abbandonato, anche se, a questo livello evolutivo, gli allievi sono in grado di sviluppare le capacità deduttive.

L'attività di laboratorio potrà dunque precedere, ma anche seguire la trattazione teorica per verificare quanto appreso.

È opportuno in ogni caso mantenere lo stesso atteggiamento «progettuale» di impostazione, esecuzione ed interpretazione dell'attività di laboratorio, che l'allievo ha utilizzato nel Laboratorio di Fisica e Chimica del biennio.

L'apprendimento della Chimica non potrà prescindere inoltre dall'esecuzione di esercizi e dalla risoluzione di problemi, quali mezzi atti a favorire una effettiva padronanza dei concetti e a stimolare l'acquisizione di strategie di pensiero sempre più complesse.

L'uso del computer, con cui gli allievi si sono familiarizzati già nel corso di Laboratorio di Fisica e Chimica, trova la sua collocazione come strumento di supporto dell'attività sperimentale (elaborazione dati, costruzione di grafici, redazione di relazioni ecc.), nella risoluzione di problemi, o anche nella simulazione di esperienze e nell'interfacciamento di strumenti.

Anche l'uso di film e audiovisivi può essere utile per mostrare situazioni non gestibili direttamente a scuola o per approfondimento di argomenti svolti.

Indicazioni sui contenuti

Per alcuni contenuti si danno qui di seguito indicazioni specifiche, suddivise per i grandi temi in cui è articolato il programma.

1. È indispensabile innanzitutto verificare il livello di

conoscenze acquisite dagli studenti, nel corso di Laboratorio di Fisica e Chimica del biennio, sugli aspetti più importanti della fenomenologia chimica.

Successivamente è importante che l'allievo comprenda come le leggi basilari della Chimica classica siano in grado di rappresentare un primo fondamentale momento di sistematizzazione e di spiegazione della fenomenologia di tipo chimico. Nello svolgimento di questo tema l'insegnante deve mostrare la problematicità connessa al trasferimento a livello microscopico dei dati relativi alla composizione delle sostanze, facendo cogliere lo stretto legame esistente tra le leggi precedentemente indicate ed il modello microscopico scelto. È altrettanto importante far cogliere le possibilità offerte da queste prime ipotesi atomiche sul piano conoscitivo. È consigliare quindi evidenziare i molteplici significati, sia a livello macroscopico che a livello microscopico, delle equazioni chimiche non limitandosi soltanto agli aspetti formali di bilanciamento e di calcolo.

Particolarmente importante è mettere in luce come il linguaggio chimico si costruisca in parallelo allo sviluppo dei concetti e si evolva da una funzione puramente indicativa ad un'altra che esprime la composizione delle sostanze.

È opportuno utilizzare, soprattutto nello sviluppo di questo primo tema, la strategia di «risoluzione dei problemi» nell'affrontare alcuni semplici calcoli chimici, in modo da privilegiare i momenti di ragionamento sui dati e sui procedimenti, piuttosto che ricorrere a metodi mnemonici di risoluzione.

2. È importante far cogliere come sia possibile attuare una prima sistemazione razionale degli elementi sulla base dei concetti di peso atomico e di valenza, e come le proprietà delle sostanze siano connesse alla loro composizione. Successivamente, l'insegnante deve far comprendere come i fenomeni conseguenti al passaggio di corrente nelle soluzioni elettrolitiche (fenomeni di trasporto e processi chimici agli elettrodi) siano spiegabili in termini di particelle materiali dotate di carica elet-

trica. Questi dati possono essere utilizzati come una delle indicazioni che concorrono alla concezione degli atomi come entità non semplici. Si dovrà anche mettere in luce come modelli anche semplificati della struttura elettronica degli atomi permettano una trattazione generalizzata delle proprietà periodiche degli elementi e della formazione di legami tra gli atomi; in tal modo è possibile mostrare, almeno in parte, come le proprietà delle molecole e i comportamenti delle sostanze possano essere fatte risalire a un numero limitato di caratteristiche degli atomi degli elementi.

3. Lo studio degli scambi di energia fra sistemi chimici ed ambiente, delle relazioni fra calore di reazione ed energia di legame, dei fattori di disordine ecc., introducono un nuovo approccio ai problemi chimici che, per la sua ricchezza concettuale ed applicativa, è in grado di fornire informazioni importanti sui sistemi chimici, come, per esempio, quelle riguardanti i fattori che determinano, a livello microscopico, la realizzazione di una reazione. I principi e le teorie fondamentali concernenti questi argomenti permetteranno inoltre di cogliere ulteriori relazioni fra il macroscopico e il microscopico. Infine, nel valutare come vari fattori possano condizionare gli andamenti delle reazioni, emergerà che il lavoro del chimico non si limita all'indagine sul fenomeno, ma si estende ad interventi mirati su di esso.

4. I fattori quali concentrazione, temperatura ecc. rivestono un ruolo importante perché permettono di valutare il grado di completamento di una reazione. Il significato dinamico dell'equilibrio chimico rappresenta il ruolo centrale di questo tema, sia per la peculiarità di questo concetto sia per l'interpretazione microscopica che ne deriva. Successivamente, il significato che può assumere una costante di equilibrio viene ben approfondito per le soluzioni acquose. Va anche evidenziato che il valore della costante permette di prevedere l'acidità, la basicità o la neutralità di una soluzione acquosa. Infine, è importante sottolineare come

gli equilibri acido-base permettano di comprendere il meccanismo chimico alla base dei sistemi tampone, conoscenze particolarmente importanti in campo biologico.

5. La trattazione dei processi redox mira essenzialmente a fornire agli allievi uno strumento previsionale sul verso di una reazione che comporta scambi di elettroni. Altro concetto da sottolineare consiste nel fornire un quadro unitario della trattazione delle reazioni redox e acido-base come trasferimento di particelle (elettroni e protoni rispettivamente).

6. Nello svolgimento di questo tema l'insegnante deve, per quanto possibile, correlare le proprietà delle sostanze organiche con le caratteristiche strutturali e geometriche delle molecole, in modo da evitare che le rappresentazioni utilizzate si riducano a una mera descrizione delle situazioni di legame tra gli atomi o della loro disposizione nello spazio. Nel trattare le principali classi di sostanze e reazioni organiche, l'importanza risiede non tanto sulla ricerca di una trattazione esaustiva quanto nel perseguimento di una effettiva comprensione, basata sull'acquisizione dei concetti relativi alla struttura elettronica e alle caratteristiche spaziali. Particolare attenzione va posta a questa correlazione in contesti nei quali emergono alcune proprietà legate alla complessità dei sistemi molecolari esaminati. È necessario che la trattazione dei composti organici di interesse tecnologico inizi dalle caratteristiche del petrolio e dei suoi derivati, limitandosi alla descrizione delle caratteristiche essenziali dei principali derivati. È, infine, opportuno che nella trattazione dei composti organici di interesse biologico l'insegnante faccia riferimento alle funzioni energetiche, di riserva, di struttura e di catalisi, peculiari di glucidi, protidi, lipidi.

La verifica e la valutazione

Premessa

Il processo di apprendimento/insegnamento muove da certe condizioni iniziali per giungere a condizioni finali diverse più o meno rispondenti agli obiettivi prefissati. Il giudizio finale (valutazione) richiesto all'insegnante sarà motivato e fondato se riuscirà a definire chiaramente ed esplicitamente le condizioni di partenza, le condizioni finali e si riuscirà a controllare razionalmente (verifica), con continuità , il processo di avanzamento degli allievi verso gli obiettivi terminali.

I problemi della verifica e della valutazione si presentano con alcune caratteristiche generali valide per tutti i curricula chimici e con altre caratteristiche specifiche di ciascuno di essi. Per quanto riguarda gli aspetti generali i sistemi di verifica dovranno:

1. fondarsi su prove razionalmente impostate, opportunamente analizzate e rivolte sia all'acquisizione di elementi informativi sull'andamento dello sviluppo del curricolo (prove formative), sia all'acquisizione di giudizi o voti relativi al livello di apprendimento degli allievi (prove sommative);
2. permettere di sgombrare il terreno dei rapporti docente/allievo da elementi di arbitrarietà e di potenziale conflittualità che incidano sulla qualità stessa del lavoro scolastico;
3. rendere possibile la destinazione alle verifiche di un tempo-scuola indicativamente intorno al 30%.

1. Tipi di prove

Poiché le prove di verifica hanno per oggetto il livello di conseguimento degli obiettivi specifici disciplinari la loro tipologia è funzione del tipo di obiettivi suddetti. Gli obiettivi specifici dei curricula chimici si rivolgono essenzialmente ad attività logico-formali connesse all'espressione verbale o scritta, ad attività connesse alla risoluzione di problemi e ad attività, pratiche di laboratorio. Le prove necessarie a verificare i suddetti obiettivi saranno perciò di

tre tipi orali, scritte e pratiche.

Il colloquio è insostituibile poiché è necessario che l'allievo impari ad esprimersi sinteticamente impiegando un corretto linguaggio chimico in situazioni diverse. Il docente deve però essere avvertito che tale tipo di verifica implica un giudizio molto complesso e di carattere fondamentalmente soggettivo per cui essa non può rappresentare l'«elemento forte» su cui poggiare la verifica.

Le prove scritte possono avere tutti i requisiti necessari (validità, attendibilità, confrontabilità) per una verifica razionale e rappresentano, perciò, le prove più adatte su cui fondare la verifica. Sarà opportuno che l'insegnante ricorra a test oggettivi solo per verifiche di ingresso o per verifiche in itinere di tipo formativo; per le verifiche di tipo sommativo non appare opportuno l'impiego di test, ma sarà necessario ricorrere a impostazioni particolari e a metodi di analisi razionali ampiamente sperimentati.

Le prove pratiche di verifica, caratteristiche di apprendimenti sperimentali come la chimica, sono importanti per tutti gli indirizzi: laddove sarà possibile far svolgere anche un minimo di attività sperimentale, sarà importante verificare anche il «saper fare» degli allievi dando più importanza alle procedure e all'attività teorica che precede e segue l'attività pratica piuttosto che al suo prodotto.

Una relazione, singola o di gruppo, costituisce l'oggetto della verifica dell'attività pratica di laboratorio; essa può essere articolata in: definizione del problema e obiettivi, metodologia, raccolta e analisi dei dati.

La necessità di pervenire a modalità di verifica unitarie per i diversi indirizzi, superando le differenziazioni del passato e l'esigenza di conferire maggior rigore alla verifica dell'apprendimento della chimica, suggeriscono la necessità di ricorrere in tutti gli indirizzi a tre tipi di prove, sia pure attribuendo a ciascuno di essi un «peso» relativo differenziato, in ragione delle diverse finalità di ciascun indirizzo.

In relazione a tale esigenza appare opportuno anche che la prova scritta assuma il carattere di prova cardine tra

i diversi tipi di prove individuate, superando da un lato la sola tradizionale verifica orale (licei) e quella pratica (ist. tecnici).

Ciò non significa che il colloquio orale non conservi il suo carattere di insostituibilità per determinati obiettivi, come pure non s'intende sminuire la necessità di effettuare prove pratiche di laboratorio; s'intende solo rilevare il maggior grado di adeguatezza e di affidabilità delle prove scritte nel momento in cui l'apprendimento della chimica è chiamato ad assolvere funzioni formative nuove rispetto al passato.

2. Tipi, quantità e scansione delle prove dei diversi curricula

Poiché l'insegnamento/apprendimento chimico si presenta nei diversi indirizzi con curricoli diversificati per rispondere a diverse esigenze formative, è necessario trattare l'importanza dei vari tipi di prove, la loro quantità e scansione più opportuna in relazione a ciascuno di essi.

Chimica negli indirizzi tecnologici

La chimica si presenta con un numero di ore piuttosto modesto in due soli anni. Valgono anche qui le considerazioni fatte per gli indirizzi Scientifico e Scientifico tecnologico.

Per l'indirizzo biologico e per quello chimico la Chimica assume precise connotazioni di disciplina concorrente alla formazione della professionalità di base per cui sono necessarie considerazioni a parte.

Prove finali: scritta e orale.

3. Modalità della valutazione complessiva periodica e finale

La valutazione che si esprime al termine di segmenti significativi di curricolo non è un processo discontinuo, né emerge automaticamente dai risultati delle verifiche, ma

viene costruendosi in modo processuale e trae origine dall'interazione tra i suddetti risultati e altre variabili significative relative agli allievi e altre ancora riconducibili all'ambiente scolastico ed extrascolastico.

Accanto alla qualità e al livelli dell'apprendimento, si possono considerare l'atteggiamento dell'allievo nei confronti del lavoro didattico (attenzione alle lezioni, impegno e puntualità nel lavoro, contributo personale alle attività di classe ...), la frequenza alle attività scolastiche, i progressi registrati rispetto a condizioni precedenti ecc.

La valutazione si traduce in un giudizio motivato e razionalmente fondato se si basa sulla raccolta del maggior numero di elementi effettuata all'inizio, durante e al termine del processo di apprendimento e si basa sui risultati ottenuti dalla somministrazione di prove razionali opportunamente elaborati.

4.2.8. FISICA

Premessa

La linea innovativa del progetto per l'insegnamento della fisica nella nuova scuola secondaria, che ha trovato significative risonanze con le riflessioni pedagogiche e didattiche maturate all'interno del lavoro di ricerca didattica, si manifesta sotto due aspetti ben definiti: uno, molto più incisivo, consiste nell'approccio sperimentale la cui necessità è ormai universalmente riconosciuta, l'altro ha la sua espressione nella proposta di strutturare i programmi di fisica per *temi*.

La fisica ha una tale ricchezza di contenuti strettamente collegati uno all'altro da rendere ardua una sua riorganizzazione complessiva. Inoltre la strutturazione tradizionale per capitoli mentre ad una logica cumulativa interna rischia, però, di dare un'immagine frammentaria e separata non solo dei vari argomenti ma anche dei diversi modelli di approccio e di indagine.

Un approccio per temi aiuterà insegnanti e allievi a

cogliere i concetti fondanti e i modelli unificanti posti alla base della struttura della fisica: verranno privilegiati così i processi di insegnamento-apprendimento.

Comunque, i contenuti della fisica si pongono come solida base nella struttura delle altre discipline sperimentali, e la metodologia assieme all'atteggiamento problematico tipici di questa disciplina potranno concorrere in maniera significativa, al raggiungimento dell'obiettivo primario dell'educazione, ossia alla formazione del giovane, che si traduce in pratica nella capacità di agire autonomamente nel rispetto della propria e altrui libertà.

Indirizzi Classico, Linguistico

In particolare per l'indirizzo classico, lo studio della fisica potrà fornire allo studente uno strumento insostituibile per comprendere come il pensiero scientifico si è evoluto nella storia dell'uomo secondo un processo aperto a revisioni e modificazioni.

In tale evoluzione si rende necessario considerare da un lato le influenze con cui il contesto storico-filosofico ha talvolta condizionato lo sviluppo del pensiero scientifico e, dall'altro, le rilevanti implicazioni di natura filosofica ed epistemologica che talune scoperte scientifiche hanno prodotto.

Indirizzo socio-psico-pedagogico

Per l'indirizzo socio-psico-pedagogico, l'insegnamento della fisica propone un modello di processo di apprendimento che tiene conto del pensiero comune e lo supera problematicamente, in contrapposizione a quella prassi didattica che considera l'apprendimento come un processo lineare di accumulo di nozioni.

Indirizzo scientifico

Nell'indirizzo scientifico l'insegnamento della fisica fornisce un efficace mezzo per conoscere ed interpretare la

realtà, proponendo un metodo di ricerca che, avvalendosi dell'attività di laboratorio come irrinunciabile tappa del processo conoscitivo, consente una buona formalizzazione dei contenuti teorici e l'acquisizione di una metodologia generale di lavoro efficacemente applicabile anche in molti altri campi del sapere.

Indirizzo scientifico-tecnologico

Nel caso dell'indirizzo scientifico-tecnologico lo studio della fisica propone un metodo di indagine che permette di superare lo stretto ambito disciplinare estendendosi ad altri campi del sapere.

All'interno di questo modello di ricerca lo studio delle applicazioni tecniche e dei processi tecnologici richiede un'attenta valutazione delle ricadute che essi determinano sull'uomo e sul suo ambiente di vita.

Indirizzo tecnologico

Per gli indirizzi tecnologici lo studio della fisica contribuisce sia alla formazione generale favorendo l'apprendimento di concetti fondamentali, di idee chiave e di modelli interpretativi unificanti, sia alla creazione di una preparazione di base fornendo un adeguato bagaglio di conoscenze relative ad una molteplicità di aspetti della realtà tecnologica.

Finalità generali

Le finalità generali attribuite all'insegnamento della fisica sono:

1. concorrere alla formazione culturale dell'allievo, arricchendone la preparazione complessiva con strumenti idonei a una comprensione critica del presente, attraverso lo sviluppo di capacità di analisi e di collegamento e delle facoltà di astrazione e di unificazione che la fisica richiede

per indagare sul mondo naturale;

2. contribuire all'acquisizione di una mentalità flessibile, fondata su una preparazione che consenta il conseguimento di una professionalità di base polivalente;

3. acquisire la consapevolezza che la possibilità di indagare l'universo è legato al progresso tecnologico ed alle più moderne conoscenze;

4. comprendere l'universalità delle leggi fisiche che partendo dalla scala umana si estenda dal macrocosmo al microcosmo nel tentativo di fornire una visione scientifica organica della realtà fisica;

5. comprendere l'evoluzione storica dei modelli di interpretazione della realtà evidenziandone l'importanza, i limiti ed il progressivo affinamento;

6. contribuire, nel fecondo contatto con le altre discipline, ad una visione unitaria del divenire storico dell'umanità;

7. comprendere che la fisica ha un linguaggio universale che favorisce l'apertura, il dialogo e il rispetto reciproco tra individui e quindi tra popoli e culture;

8. contribuire alla consapevolezza che, in una società complessa permeata di scienza e tecnologia, una formazione scientifica è indispensabile per le scelte che ogni cittadino è chiamato a compiere nella vita democratica.

Finalità specifiche

Le finalità specifiche dell'insegnamento della fisica sono:

1. comprensione dei procedimenti caratteristici dell'indagine scientifica, che si articolano in un continuo rapporto tra costruzione teorica e attività sperimentale;

2. acquisizione di un insieme organico di metodi e contenuti, finalizzati ad una adeguata interpretazione della natura;

3. capacità di reperire informazioni, di utilizzarle in

modo autonomo e finalizzato e di comunicarle con un linguaggio scientifico;

4. capacità di analizzare e schematizzare situazioni reali e di affrontare problemi concreti, anche al di fuori dello stretto ambito disciplinare;

5. abitudine all'approfondimento, alla riflessione individuale e all'organizzazione del lavoro personale;

6. capacità a cogliere ed apprezzare l'utilità del confronto di idee e dell'organizzazione del lavoro di gruppo;

7. capacità di riconoscere i fondamenti scientifici presenti nelle attività tecniche;

8. consapevolezza delle potenzialità, dello sviluppo e dei limiti delle conoscenze scientifiche;

9. capacità di cogliere le relazioni tra lo sviluppo delle conoscenze fisiche e quello del contesto umano storico e tecnologico;

10. capacità di cogliere l'importanza del linguaggio matematico come potente strumento nella descrizione del mondo e di utilizzarlo adeguatamente.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente dovrà essere in grado di:

1. distinguere nell'esame di una problematica gli aspetti scientifici dai presupposti ideologici, filosofici, sociali ed economici.

2. inquadrare in un medesimo schema logico situazioni diverse, riconoscendo analogie e differenze, proprietà varianti ed invarianti.

3. affrontare con flessibilità situazioni impreviste di natura scientifica e/o tecnica;

4. applicare in contesti diversi le conoscenze acquisite;

5. collegare le conoscenze acquisite con le implicazioni della realtà quotidiana;

6. utilizzare criticamente le informazioni facendo anche uso di documenti originali quali memorie storiche,

articoli scientifici, articoli divulgativi, ecc.;

7. riconoscere i fondamenti scientifici delle attività tecniche;

8. riconoscere l'ambito di validità delle leggi scientifiche;

9. conoscere, scegliere e gestire strumenti matematici adeguati e interpretarne il significato fisico;

10. distinguere la realtà fisica dai modelli costruiti per la sua interpretazione;

11. definire concetti in modo operativo, associandoli per quanto possibile ad apparati di misura;

12. formulare ipotesi di interpretazione dei fenomeni osservati, dedurre conseguenze e proporre verifiche;

13. scegliere tra diverse schematizzazioni esemplificative la più idonea alla soluzione di un problema reale;

14. analizzare fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano;

15. stimare ordini di grandezza prima di usare strumenti o effettuare calcoli;

16. fare approssimazioni compatibili con l'accuratezza richiesta e valutare i limiti di tali semplificazioni;

17. valutare l'attendibilità dei risultati sperimentali ottenuti;

18. mettere in atto le abilità operative connesse con l'uso degli strumenti;

19. esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici e altra documentazione;

20. utilizzare il linguaggio specifico della disciplina;

21. comunicare in modo chiaro e sintetico le procedure seguite nelle proprie indagini, i risultati raggiunti e il loro significato;

22. costruire e/o utilizzare semplici programmi all'elaboratore per la soluzione di problemi, simulazioni, gestione di informazioni.

Indicazioni didattiche (comuni a tutti gli indirizzi)

Ruolo del laboratorio

Al fine di realizzare una metodologia integrata tra attività sperimentale e teorica come già precedentemente indicato, è essenziale che il lavoro di laboratorio venga svolto in modo tale che gli allievi acquisiscano atteggiamenti sperimentali non circoscritti alla sola pratica scolastica.

Ogni «luogo» infatti può essere visto come un laboratorio: l'aula, la casa, l'ambiente di vita, il territorio, il mondo attorno a noi e persino l'universo.

Nello specifico della scuola, il laboratorio è un ambiente attrezzato in cui lo studente può agire per acquisire conoscenze e particolari comportamenti ed in cui partendo da situazioni reali verrà guidato ad acquisire metodologie e procedure proprie dell'indagine scientifica imparando a progettare, eseguire, interpretare.

L'attività di laboratorio, alla quale deve essere dedicato almeno il 30% del tempo disponibile, svolge un ruolo essenziale nell'insegnamento della fisica in quanto consente allo studente di essere protagonista attivo, in collaborazione con altri, del suo avanzamento culturale.

Essa, dovrà essere connessa strettamente con lo sviluppo degli argomenti trattati e consisterà sia di esperienze illustrative che di significative esperienze quantitative.

Queste ultime dovranno essere condotte, per lo più, dagli studenti suddivisi in gruppi e, solo nel caso che la loro realizzazione sia troppo impegnativa o complessa, dall'insegnante.

In ogni caso gli esperimenti potranno concludersi con una discussione guidata e si ritiene indispensabile che l'elaborazione dei dati sperimentali; l'individuazione di una relazione analitica tra le grandezze osservate, la verifica delle ipotesi, venga fatta dagli studenti e concretizzata in documenti scritti.

In tale ipotesi, il laboratorio dovrebbe essere impostato in modo da prevedere una progressiva prevalenza degli esperimenti «di studio», rispetto a quelli di tipo «esercitativo», nei quali lo studente:

1. analizzi sperimentalmente un problema a partire

dalla fase di progettazione dell'apparato di misura/osservazione;

2. provveda ad una accurata rilevazione e analisi dei dati ed alla loro discussione in raffronto ai modelli teorico-matematici proposti.

Un laboratorio così concepito oltre a consentire una comprensione più profonda dei concetti, permette di cogliere il rapporto necessario tra teoria e pratica nello sviluppo dell'indagine scientifica e contribuisce alla formazione di un atteggiamento problematico nell'affrontare le questioni.

Naturalmente la metodologia acquisita potrebbe essere applicata anche fuori della scuola e in tal caso si dovrebbe prevedere una attività sperimentale in tempi e luoghi extra scolastici.

Le dotazioni di laboratorio dovranno essere caratterizzate dalla disponibilità di strumenti idonei alle varie misure che si dovranno effettuare ed essere scelti con un criterio di flessibilità e versatilità.

In altre parole: poiché i laboratori scolastici hanno avuto, sinora, un carattere prevalentemente «esercitativo», le loro dotazioni sono state impostate secondo il criterio della «collezione di esperienze di base». Invece, nella logica qu suggerita, il laboratorio dovrà disporre di un corredo essenziale di «strumentazione di misura» e di materiali d'uso generale adatti ad allestire esperienze secondo un piano non necessariamente prefissato come in una scatola di montaggio.

La caratteristica degli esperimenti «di studio» differenti da quelli che consistono in una presentazione di esperienze qualitative o semiqualitative, o che sono semplicemente finalizzati a prendere dimestichezza con una data fenomenologia, dovrebbe essere il fatto di discutere con specifica meticolosità le ipotesi sperimentali, le condizioni di svolgimento delle misure (semplificazioni adottate, possibili errori sistematici), le procedure di ottimizzazione dell'apparato sperimentale legata alla precisione dei risul-

tati prevista prima della realizzazione delle misure (individuazione dei punti critici e delle misure da svolgere con maggiore precisione), il rilevamento dei dati (accettazione ed eventuale rigetto), l'elaborazione delle misure, l'accostamento di curve teoriche ai valori misurati, la determinazione di relazioni analitiche tra i parametri in studio che sintetizzano i risultati ottenuti.

La realizzazione di un esperimento «progettato» comporta quindi una interazione specifica tra docente ed allievi e tra teoria e pratica che costituisce un'attività didattica essenziale e particolarmente rilevante dal punto di vista formativo.

Il punto di arrivo di questo percorso è costituito da una indagine teorico-sperimentale che si configura come una vera «ricerca scientifica», eventualmente connessa con le finalità di un progetto del tipo di quelli ipotizzati per le attività interdisciplinari.

Nella medesima logica agli studenti saranno prospettare, sempre con gradualità, esperienze di laboratorio nelle quali la documentazione necessaria non sia stata totalmente predisposta dall'insegnante. Al contrario, lo studente potrà essere guidato a reperirla e decodificarla da fonti svariate e «originali» quali: manuali degli strumenti, specifiche di componenti, tavole di valori caratteristici, grafici.

In una fase successiva si potrebbero considerare anche articoli di riviste, manuali e schede di laboratorio descrittivi di determinati allestimenti o tecniche di misura, senza escludere eventuali materiali redatti nella lingua straniera studiata.

Questa ipotesi depone a favore di una biblioteca scolastica nella quale sia presente una raccolta adeguata di testi e manuali di livello intermedio, di riviste didattiche nonché del fatto che una parte specifica dell'attività didattica sia rivolta a favorire l'uso individuale di questo strumento di studio e a costruire nello studente le abilità corrispondenti.

In questo quadro lo svolgimento degli esperimenti di

una certa complessità (tali almeno da non poter essere esauriti, per la parte operativa, in due ore di attività) richiederà che i laboratori siano attrezzati per mantenere montati gli apparecchi sperimentali per il tempo necessario.

Inoltre: la valutazione dei risultati sperimentali in raffronto alle ipotesi formulate e le decisioni corrispondenti non dovrebbero essere troppo rigidamente limitate dalla scarsa disponibilità della struttura scolastica a permettere la ripetizione o la revisione di un dato esperimento.

È fondamentale che il corso di fisica abbia una impostazione unitaria pertanto l'elaborazione teorica degli argomenti e l'attività di laboratorio dovranno essere svolte da un unico docente il quale deve possedere una buona manualità e conoscere a fondo le tecniche e le problematiche del laboratorio.

Il docente dovrà essere coadiuvato da personale tecnico opportunamente qualificato, il quale curi la funzionalità dei laboratori, la conservazione e la manutenzione delle apparecchiature e collabori con l'insegnante nella preparazione delle esercitazioni, ma sia chiaro che la conduzione didattica di ogni attività è compito esclusivo dell'insegnante.

La realizzazione di quanto detto dovrà essere, in parte, modulata e calibrata nei vari indirizzi, in dipendenza dal diverso tempo a disposizione e dalla diversa scansione annuale.

Nel caso dei tecnologici, inoltre, come avviene anche per i programmi specifici, si dovrà tener conto delle peculiarità dei vari indirizzi, privilegiando gli aspetti interdisciplinari e di complementarità.

Nel caso degli indirizzi Classico, Linguistico e Socio-Psico-Pedagogico, per i quali non è prevista la presenza, nel biennio, del corso introduttivo di laboratorio di Chimica e Fisica, tutto quanto delineato sopra non è completamente applicabile.

Perciò, pur essendo in linea di massima analoga a quanto indicato, l'attività di laboratorio sarà necessariamente ridotta dati i limiti imposti dalle ore a disposizione.

Ruolo dell'elaboratore elettronico

L'elaboratore elettronico costituisce un valido ausilio sia per la comprensione delle implicazioni dei modelli fisici e sia per il confronto critico tra i dati sperimentali e quelli elaborati in base ai modelli.

In particolare potrà essere utile effettuare delle simulazioni come estensione di esperienze effettivamente realizzate in laboratorio oppure in quei casi in cui la sperimentazione risulti troppo difficile o richieda delle apparecchiature troppo complesse. Comunque deve essere chiaro che la simulazione è un modello limitativo della realtà e dovranno essere esplicitati chiaramente tutti gli elementi su cui tale modello è fondato.

In casi particolari, come ad es. quando il rilevamento dei dati sperimentali risulti difficile a causa della eccessiva rapidità della fase fenomenica studiata, l'elaboratore può essere vantaggiosamente utilizzato on-line per la gestione ed il controllo della strumentazione.

Ovviamente sarà utile anche in quei casi in cui si renda necessaria una rapida elaborazione dei dati raccolti.

In ogni caso si tenga presente che l'elaboratore non deve essere sostitutivo dalla effettiva attività sperimentale essendo questa prioritaria ed irrinunciabile.

La verifica e la valutazione

La verifica si propone di stabilire in quale misura, in seguito all'interazione insegnante-alunno, siano stati raggiunti gli obiettivi prefissati.

Una ricerca preliminare, effettuata all'inizio dell'anno scolastico mediante test di ingresso, potrà permettere di valutare negli allievi sia il livello di partenza in campo conoscitivo, sia il possesso delle potenzialità e/o capacità.

Poiché gli aspetti da cogliere sono molteplici, anche se ciascuno di essi dovrà contribuire ad una unica valutazione globale, gli strumenti previsti dall'azione didattica

per le verifiche successive sono di diverso tipo e valenza.

Da queste il docente potrà dedurre la valutazione del processo di formazione dei singoli allievi in generale ed il raggiungimento degli obiettivi in particolare.

Possibili strumenti:

1. lezione dialogata;
2. discussione guidata con il gruppo classe (animatore il docente);
3. colloqui;
4. saggi brevi (individuali o di gruppo);
5. relazioni scritte su ricerche teoriche (individuali o di gruppo);
6. esercizi e/o problemi;
7. esperienze di laboratorio (individuali o di gruppo);
8. analisi del comportamento durante le attività sperimentali;
9. relazioni scritte su esperienze di laboratorio (individuali o di gruppo);
10. test di sondaggio e diagnostici.

Durante una lezione dialogata o nei colloqui e discussioni il docente avrà modo di cogliere, tramite gli interventi degli alunni, sia la crescita culturale, sia i livelli di comprensione, di elaborazione delle informazioni, di intuizione e di evoluzione delle idee.

Inoltre, mentre modifica i punti di vista o corregge le eventuali deviazioni, potrà mostrare la logica stringente delle deduzioni possibili e, successivamente, verificabili, sia mediante il confronto con la rappresentazione della realtà inerente alla descrizione proposta dalla fisica e, sia, con proposte di attività di laboratorio.

Il colloquio infine, oltre a rappresentare uno strumento di valutazione, deve proporsi di contribuire a far acquisire all'allievo una forma espositiva corretta ed una logica pertinente.

Resta però fondamentale l'importanza degli elaborati scritti e del colloquio diretto alunno-docente anche per l'esercizio di dialettica sia intellettuale che linguistico che

esso comporta.

I problemi proposti non dovranno essere limitati ad una automatica applicazione di formule, ma tali da richiedere sia l'analisi critica del fenomeno considerato, sia la giustificazione logica delle varie fasi del processo di risoluzione.

Nella correzione di tipo analitico potranno essere utilizzate opportune griglie di verifica che forniranno indicazioni sul progresso del singolo allievo e dell'intera classe.

Il laboratorio è un'attività che consente di rilevare l'evoluzione del comportamento e di alcune capacità. Creatività, intuizione, abilità sperimentale, organizzazione del lavoro sono solo alcuni dei fattori che favoriscono il procedere corretto ed efficace di uno studio sperimentale.

L'osservazione sistematica del modo di operare e di interagire di uno studente mentre effettua una ricerca è una notevole fonte di informazioni sulle capacità acquisite.

L'esame della successiva relazione scritta permetterà poi di completare l'analisi valutativa dell'attività del singolo.

Le valutazioni correlate alle risposte a questionari possono essere utili per un confronto di apprendimento standard per classi parallele e per una rapida analisi del livello conoscitivo medio della classe e, per il docente, possono anche rappresentare un immediato riscontro dell'efficacia media del percorso seguito.

Si sottolinea però che queste prove non sono adatte a sviluppare capacità riflessive, di esposizione e di analisi dei problemi.

Può avvenire che i dati raccolti con le verifiche siano distribuiti in uno spettro abbastanza ampio; ma tale dispersione dipenderà essenzialmente dalle caratteristiche personali degli studenti e dagli errori commessi nella scelta della metodologia seguita.

Comunque la verifica assolverà al duplice scopo di accertare i risultati conseguiti

da ogni studente e di correggere l'azione didattica del docente in quanto gli permette di analizzare e valutare anche l'efficacia della sua attività.

È in questo quadro che si dovrà stabilire la valutazione complessiva dell'allievo la quale, durante il corso dei tre anni scolastici potrà essere rappresentata da tre voti distinti:uno dovrebbe scaturire dalle prove orali, uno dalle prove scritte e grafiche e l'ultimo dalle prove di laboratorio.

La media ponderata di questi tre voti fornirebbe un voto unico finale da assegnare a fine anno.

In particolare, per quanto riguarda l'esame di maturità, si fa presente che esso dovrebbe includere oltre alla prova orale, anche una prova scritta ed una prova pratica di laboratorio, scelta dalla Commissione fra quelle effettuate durante l'attività scolastica.

Ciò consentirebbe allo studente di muoversi con sicurezza fra strumenti a lui familiari e alla Commissione di verificare operativamente le capacità sia metodologiche che operative dello studente stesso.

4.2.8A. FISICA

INDIRIZZI CLASSICO, LINGUISTICO, SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO, SCIENTIFICO, SCIENTIFICO-TECNOLOGICO

Premessa

L'articolazione del programma di fisica tiene conto del peso orario molto diverso nei due anni, dei prerequisiti, dell'accresciuta capacità di astrazione e del più ampio quadro di riferimenti culturali, che portano progressivamente l'allievo a comprendere come l'evolversi del processo di conoscenze in campo fisico sia indissolubilmente legato a quello della cultura nel suo complesso.

Si vuole quindi portare lo studente a prendere coscienza di possedere le chiavi di lettura per affrontare lo studio della fisica e della necessità di acquisirne delle nuove.

Pertanto, per gli indirizzi classico e linguistico, viene

posta l'attenzione sui fondamenti metodologici della fisica come disciplina sperimentale tendente in particolare a far comprendere il senso dello sperimentare attraverso l'esame, proposto come primo approccio alla disciplina, delle interazioni gravitazionali e di quelle elettromagnetiche.

È intrinseco alla valenza formativa di questa disciplina sperimentale che l'apprendimento della fisica porti l'allievo a cogliere il rapporto tra percezione e descrizione scientifica, il legame tra osservazione, teoria ed esperimento, la capacità previsionale della fisica.

Il programma dell'ultimo anno vuole essere una sintesi della disciplina che ne coglie gli aspetti di continua evoluzione in un progetto fortemente interdisciplinare.

Infatti gli opportuni collegamenti possono aiutare l'allievo a comprendere sia il rapporto tra scienza e filosofia, sia quello tra scienza e società nei diversi momenti storici, sia le ragioni dell'evoluzione scientifica.

L'allievo che vive nella realtà attuale deve rendersi conto non solo del rapporto simbiotico tra scienza e tecnologia ma anche delle profonde differenze tra esse sia in termini di motivazione che di quadro epistemologico.

Gli argomenti dovranno essere affrontati con sufficiente approfondimento agganciandoli alle problematiche contemporanee enfatizzando la dinamica culturale della disciplina.

4.2.8./4.3.1. Indirizzo classico

Contenuti

Tema n° 1 – Interazioni gravitazionali

– Analisi della caduta dei gravi in situazioni diverse.
  Misurazione diretta ed indiretta di grandezze.
  Introduzione ad una scienza sperimentale: definizio-

ne operativa delle-grandezze fisiche; elementi della teoria della misura.
Pendolo.
Moto periodico.
– Sistemi di riferimento.
Principi della dinamica.
Forze elastiche.
Moto circolare uniforme.
Pendolo conico.
– Interazione gravitazionale su larga scala.
Le leggi di Keplero.
La legge gravitazionale universale.
Campo gravitazionale.
– Energia:
Lavoro di una forza.
Campi conservativi.
Principi di conservazione.
Interazione gravitazionale nell'universo.

Tema nº 2 – Interazioni elettromagnetiche

– Fenomeni elettrostatici.
Forza di Coulomb.
Campo elettrico.
– Moto di una carica in un campo elettrico.
Corrente elettrica.
Circuiti elettrici.
Modello di conduzione.
– Energia elettrica.
Trasformazioni di energia.
Potenza.
Condensatori.
– Campo magnetico.
Interazione tra correnti.
Fenomeni di induzione elettromagnetica.
Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.
Onde elettromagnetiche.

Banda ottica-fenomenologia.
Analogia con fenomeni ondulatori di latra natura.

Tema nº 3 – Quanti, materia, radiazione

– Struttura atomica della materia.
La scoperta dell'elettrone.
Evoluzione dei modelli dell'atomo.
– La spettroscopia come metodo di indagine.
La quantizzazione dell'energia nella materia.
La quantizzazione dell'energia nella radiazione.
Dualismo onda corpuscolo.
Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– Il nucleo atomico.
Interazioni nucleari.
Energia di legame nucleare.
Interazione forte.
Interazione debole.
Fissione e fusione.
Le particelle elementari.

Tema nº 4 – Relatività

– Concetti di tempo e spazio assoluti in meccanica classica.
Trasformazioni galileiane.
Velocità critica.
– Costanza della velocità della luce nel vuoto.
I postulati della relatività ristretta.
Composizione delle velocità.
Massa relativistica.
Equivalenza massa energia.

Tema nº 5 – Astrofisica e cosmologia

– Oggetti celesti.
– Il Sole: caratteristiche fisiche e parametri osservativi, irraggiamento e spettro elettromagnetico, temperatura superficiale, attività, struttura interna, «sorgenti» di energia: la fusione termonucleare.
– Origine degli elementi.
– Stelle: parametri osservativi, classificazione spettrale, aspetti evolutivi, distribuzione nella Galassia.
– Fondamenti osservativi della cosmologia e modelli di universo.

4.2.8./4.3.2. Indirizzo linguistico

Contenuti

Tema nº 1 – Interazioni gravitazionali

– Analisi della caduta dei gravi in situazioni diverse.
  Misurazione diretta ed indiretta di grandezze.
  Introduzione ad una scienza sperimentale: definizione operativa delle grandezze fisiche; elementi della teoria della misura.
  Pendolo.
  Moto periodico.
– Sistemi di riferimento.
  Principi della dinamica.
  Forze elastiche.
  Moto circolare uniforme.
  Pendolo conico.
– Interazione gravitazionale su larga scala.
  Le leggi di Keplero.
  La legge di gravitazione universale.
  Campo gravitazionale.
– Energia.
  Lavoro di una forza.
  Campi conservativi.
  Principi di conservazione.

Interazione gravitazionale nell'universo.

Tema nº 2 – Interazioni elettromagnetiche

– Fenomeni elettrostatici:
  Forza di Coulomb.
  Campo elettrico.
– Moto di una carica in un campo elettrico.
  Corrente elettrica.
  Circuiti elettrici.
  Modello di conduzione.
– Energia elettrica.
  Trasformazione di energia.
  Potenza.
  Condensatori.
– Campo magnetico.
  Interazione tra correnti.
  Fenomeni di induzione elettromagnetica.
  Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.
  Onde elettromagnetiche.
  Banda ottica-fenomenologia.
  Analogia con fenomeni ondulatori di altra natura.

Tema nº 3 – Interazione forte e debole
dall'atomo al nucleo

– Costituzione della materia.
  Spettroscopia.
  Evoluzione dei modelli atomici.
  Fondamenti di fisica moderna: effetto fotoelettrico, esperienza di Franck e Hertz.
  Ipotesi di de Broglie, principio di Heisemberg.
– Interazione forte.
  Caratteristiche dei nuclei.
  Fissione e fusione.
– Decadimenti:particelle;metodi di indagine attuali

Tema nº 4 – Dal microcosmo al macrocosmo – relatività

– Gli oggetti celesti.
  Il Sole: caratteristiche fisiche e parametri osservativi, irraggiamento, spettro elettromagnetico, attività, ener gia termonucleare.
  Stelle: parametri osservativi, classificazione spettrale, aspetti evolutivi, origine degli elementi.
  Galassie.
– Fondamenti evolutivi della cosmologia.
– Concetto di spazio e tempo assoluti.
  I postulati della Relatività ristretta.
  Simultaneità degli eventi.
  Equivalenza massa-energia.
  Ipotesi di relatività generale.
– Modelli di universo.

4.2.8./4.3.3. Indirizzo socio-psico-pedagogico

Contenuti

Tema nº 1 – Interazioni gravitazionali

– Analisi della caduta dei gravi in situazioni diverse.
  Misurazione diretta ed indiretta di grandezze.
  Introduzione ad una scienza sperimentale: definizione operativa delle grandezze fisiche; elementi della teoria della misura.
  Pendolo.
  Moto periodico.
– Sistemi di riferimento.
  Principi della dinamica.
  Forze elastiche.
  Moto circolare uniforme.

Pendolo conico.
– Interazione gravitazionale su larga scala.
Le leggi di Keplero.
La legge di gravitazione universale.
Campo gravitazionale.
– Energia.
Lavoro di una forza.
Campi conservativi.
Principi di conservazione.
Interazione gravitazionale nell'universo.

Tema n° 2 – Interazioni elettromagnetiche

– Fenomeni elettrostatici:
Forza di Coulomb.
Campo elettrico.
– Moto di una carica in un campo elettrico.
Corrente elettrica.
Circuiti elettrici.
Modello di conduzione.
– Energia elettrica.
Trasformazione di energia.
Potenza.
Condensatori.
– Campo magnetico.
Interazione tra correnti.
Fenomeni di induzione elettromagnetica.
Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.
Onde elettromagnetiche.
Banda ottica-fenomenologia.
Analogia con fenomeni ondulatori di altra natura.

Tema n° 3 –Interazione forte e debole –
dall'atomo al nucleo

– Costituzione della materia.
  Spettroscopia.
  Evoluzione dei modelli atomici.
  Fondamenti di fisica moderna.
– Dall'atomo al nucleo.
  Interazione forte.
  Caratteristiche dei nuclei.
  Fissione e fusione.
– Decadimenti.
  Particelle.
  Metodi di indagine attuali.

Tema n° 4 –

Dal microcosmo al macro-cosmo – relatività

– Gli oggetti celesti.
  Caratteristiche osservative dei corpi del sistema solare.
  Il Sole come sorgente di energia.
  Stelle: formazione ed evoluzione.
  La Galassia e l'Universo.

Indicazioni didattiche per l'ambiente umanistico

I corsi del triennio dovrebbero essere caratterizzati da una sistemazione disciplinare, che curi particolarmente gli aspetti di concettualizzazione e di formalizzazione delle elaborazioni teoriche.

Si sottolinea in tal senso il ruolo della matematica come strumento di pensiero che accompagna il passaggio dai fatti alle teorie, dal concreto all'astratto, dalle ipotesi più grossolane alle sistemazioni più raffinate.

Principi e teorie devono essere presentate facendo emergere la loro potenza unificante e l'importanza di modelli e schemi rappresentativi.

Si raccomanda di mettere in luce il cammino non sempre lineare della conoscenza. La trattazione in chiave storica di alcuni argomenti, unitamente, alla lettura critica di

pagine di classici della scienza e di brani di memorie originali,contribuiranno a far comprendere le ragioni dello sviluppo scientifico e, quindi, a migliorare la formazione culturale dello studente.

È anche opportuno mettere in evidenza le problematiche di ordine filosofico ed epistemologico connesse ai principi fisici. In questo senso si auspica il coordinamento con altre discipline.

Talvolta sarà necessario evidenziare i legami tra scienza e tecnologia e, nel contempo, le profonde differenze esistenti tra esse, sia in termini di motivazione che di quadro epistemologico.

Riguardo alla necessità di affrontare problematiche connesse al rapporto Scienza-Società, si ritiene opportuno sensibilizzare gli studenti anche attraverso attività didattiche non strettamente curricolari.

In tal senso l'intervento di «esperti» esterni alla scuola può arricchire quella riflessione personale e collettiva alla quale la fisica contribuisce in maniera significativa.

Gli studenti dell'ambito umanistico devono vedere il rapporto tra percezione e descrizione scientifica, tra teoria, esperimento ed osservazione e toccare con mano la capacità previsionale della Fisica.

Devono cogliere l'essenzialità del linguaggio scientifico e l'opportunità di introdurre certi concetti quando servano e per far ciò devono ragionare per problemi che in qualche modo li coinvolgano, di qui l'indicazione di iniziare la trattazione con un approccio sperimentale a fenomeni quotidiani al fine di appropriarsi della metodologia e di poter estendere le acquisizioni, per analogia, agli altri campi di indagine della fisica.

Gli opportuni collegamenti storici possono aiutarli a capire sia il rapporto tra scienza e filosofia, sia le ragioni dell'evoluzione scientifica, mentre i collegamenti interdisciplinari lo aiuteranno a comprendere sia il rapporto tra scienza e filosofia, sia le ragioni dell'evoluzione scientifica.

L'allievo che vive in una realtà permeata di tecnologia deve rendersi conto non solo del rapporto simbiotico tra

scienza e tecnologia ma anche delle profonde differenze tra esse sia in termini di motivazione che di quadro epistemologico.

Gli argomenti devono essere affrontati abbastanza a fondo, con attività di laboratorio, agganciandoli a problemi della vita quotidiana, facendo previsioni e verificandole, enfatizzando la dinamica culturale della disciplina.

Il quadro orario disponibile non permette una trattazione sistematica degli argomenti tradizionali dei programmi di fisica, pertanto è importante introdurre tematiche che premettano di interpretare i fenomeni naturali in una sintesi adeguata alle abilità e alle conoscenze proprie degli studenti e, nel contempo, favoriscano la trattazione approfondita ove possibile, di singoli argomenti. La trattazione di temi di fisica moderna, a chiusura del programma, vuol favorire la sintesi disciplinare e l'apertura ai possibili contributi delle altre discipline.

Gli argomenti proposti devono essere svolti, per quanto possibile, a partire dall'esperimento per sottolineare la problematicità della disciplina e la sua valenza formativa.

Indicazioni didattiche relative ai singoli temi

Interazioni gravitazionali ed elettromagnetiche

Il rispetto delle peculiarità psicologiche degli alunni del 4º anno rende necessario metterli di fronte a situazioni sperimentali che impongono la necessità di una corretta impostazione del processo di misura, della ricerca delle variabili significative e delle relazioni tra esse, della modellizzazione e della schematizzazione di un fenomeno.

Perciò si inizia lo studio di un fenomeno quotidiano con un approccio problematico che diviene guida alla costruzione progressiva del sapere scientifico e fisico in particolare e alla formalizzazione delle conoscenze.

Infatti si ritiene fondamentale l'introdurre certi concetti in funzione della loro necessità, e per far ciò si dovrà ragionare per problemi e possibilmente per problemi che in

qualche modo coinvolgano gli allievi.

Quanti, materia e radiazione
(per l'indirizzo classico)
Interazione forte e debole – Dall'atomo al nucleo
(per gli indirizzi linguistico e socio-psico-pedagogico)

Una delle idee fondamentali della fisica, che ha attraversato millenni di storia del pensiero scientifico, evolvendo da concezione puramente ipotetica quale era, a fatto provato sperimentalmente, è l'ipotesi atomica della materia.

Tutto l'universo e la sua evoluzione si basano sull'esistenza del mondo microscopico e, alla conoscenza della natura si può pervenire solo attraverso una indagine approfondita dei fenomeni che avvengono su scala atomica.

Per la trattazione del tema si richiedono, da parte dello studente, capacità di astrazione e di sintesi ed un buon bagaglio di conoscenze matematiche.

Nell'affrontare il problema onda-corpuscolo, è bene evidenziare che il comportamento di un'onda può essere assunto anche da una particella microscopica nel senso che la stessa, invece di comportarsi nel modo deterministico previsto da Newton, può evolvere secondo diversi cammini con definite probabilità, come accade per esempio ad un'onda, che, incidendo su una lamina, contemporaneamente viene trasmessa e riflessa.

Si ritiene che l'esame del problema del corpo nero presenti delle difficoltà formali e concettuali, tali da consigliarne un approccio storico semiqualitativo.

Nel trattare le reazioni nucleari, sarà bene fornire informazioni sulle applicazioni della fisica nucleare in campo medico e biologico, soffermandosi sui principali tipi di reattore ed affrontare il tema della scelta energetica.

Occorre inoltre tener presenti le opportune correlazioni con gli argomenti di astrofisica.

Le tematiche sono particolarmente indicate per chi vo-

lesse fare una trattazione storica ed affrontare problemi di natura epistemologica. Molti degli argomenti, inoltre, pur avendo un contenuto fortemente teorico, possono trovare interessanti e chiarificatrici corrispondenze in esperimenti da effettuare in laboratorio.

Solitamente però tali esperimenti richiedono adeguate strutture e molto tempo per una loro soddisfacente esecuzione.

Comunque anche una sola esperienza, opportunamente scelta, può illustrare in modo adeguato le fondamentali innovazioni affrontate nel tema.

Relatività

(per l'indirizzo classico e linguistico)

La teoria della relatività ristretta, particolarmente significativa per la sua intrinseca coerenza e per l'eleganza con cui fonda le sue deduzioni su poche e semplici supposizioni fondamentali, ha prodotto tra l'altro un nuovo atteggiamento mentale, consistente nell'individuare la simmetria delle leggi, ovvero nello studiare i modelli e le operazioni per i quali le leggi fondamentali della fisica risultano di forma invariante.

È bene evidenziare che la validità della relatività ristretta è subordinata alla lontananza degli oggetti e della luce dalle grandi masse.

In vicinanza di grandi masse è opportuno sottolineare che i percorsi luminosi non sono più rettilinei nel senso classico e la geometria cui ci si deve riferire non è più euclidea.

In questo contesto si impone la necessità di riflettere sul ruolo spettante alla geometria nella descrizione del mondo fisico.

Il laboratorio non potrà essere utilizzato direttamente come supporto alla trattazione della relatività ristretta; in ogni caso si dovranno almeno illustrare esperimenti , anche moderni, realmente effettuati, a conferma della teoria.

In particolare si potranno studiare le traiettorie delle particelle prodotte in appositi eventi che si visualizzano in camere a bolle, onde mostrare come la descrizione quantitativa di tali eventi possa essere realizzata solo ricorrendo

a formule relativistiche.

Astrofisica e cosmologia
(per l'indirizzo classico)
Dal microcosmo al macrocosmo
(per gli indirizzi linguistico e socio-psico-pedagogico)

La scelta di introdurre uno specifico tema dedicato all'astrofisica è volta a far meglio comprendere l'universalità delle leggi fisiche, in un quadro bilanciato che, partendo dall'analisi dei fenomeni su scala umana, si estenda da un lato alla struttura microscopica della materia e dall'altro alla struttura del macrocosmo.

La scelta degli argomenti è stata operata tenendo conto delle principali valenze concettuali che emergono nel considerare il cosmo come un laboratorio naturale che può essere indagato con gli stessi strumenti conoscitivi ed apparati strumentali con cui si studiano i fenomeni fisici terrestri.

Il tema consente ampie riflessioni di carattere storico e filosofico, ponendo in evidenza il continuo evolversi dei modelli del sistema del mondo, fino ad una riflessione sulle complesse problematiche attuali.

Si perviene infine a riconoscere nel cosmo una continua evoluzione e trasformazione della materia con aspetti di criticità delle condizioni iniziali e del trasformarsi della vita sulla terra.

È opportuno che lo studio dei fenomeni celesti sia fondato sulla analisi dei dati di osservazione rilevati in parte direttamente dagli allievi con l'aiuto di strumenti poveri (misura della costante solare, determinazione del diametro solare, osservazione delle macchie, spettri solare e stellari, uso di carte celesti e di dati di osservazione).

Occorre evitare il più possibile una trattazione puramente descrittiva che spesso si sofferma su aspetti conoscitivi non fondati su normali capacità di apprendimento degli allievi.

4.2.8./4.3.4. – 4.3.5. Indirizzo scientifico, scientifico-tecnologico

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– Moti e sistemi di riferimento.
  Moto rettilineo, moto su traiettoria curvilinea qualsiasi.
  Moto circolare uniforme, moto armonico.
– Forze e moti. Le tre leggi della dinamica.
– Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Forze apparenti.
  Principio di relatività galileiana e trasformazioni di Galilei.
  Principio di equivalenza.
– Lavoro di una forza. Energia cinetica.
– Quantità di moto e sua conservazione.
– Sistema di corpi. Centro di massa. Momento di inerzia. Corpo rigido. Momento angolare e sua conservazione.
– (Condizioni generali di equilibrio).
– (Mezzi continui deformabili. Fluidi. Equazione di Bernoulli. Viscosità).

Tema nº 2 – Forze e campi

Parte I

– Interazioni gravitazionali. Leggi di Keplero. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico. Vettori g ed E. principio di sovrapposizione dei campi.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione e flusso. Teorema di Gauss.
  Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
– Conservazione dell'energia.

– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz.

Parte II

– Campi elettrici e magnetici variabili. Induzione elettromagnetica. Energia e densità del campo magnetico.
– Equazione di Maxwell.
– Conduzione elettrica. Conduttori, semiconduttori, isolanti.
Circuiti elettrici in cc e ca. Circuiti con elementi attivi e passivi.

Tema n° 3 – Oscillazione e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti. Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione. (Velocità di fase e velocità di gruppo). Effetto Doppler.
– Onde sinusoidali e loro equazioni. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.
– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni mediante il principio di Huygens.
– Il suono. (Analisi armonica).
– La luce. velocità della luce. Modello ondulatorio e corpuscolare.
– (Il raggio luminoso come modello. Ottica geometrica e sua applicazione a semplici sistemi riflettenti e rifrangenti).
– Onde elettromagnetiche. Loro energia e quantità di

moto.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettromagnetici.

Tema nº 4 – Termodinamica e modelli statistici

– Sistemi a gran numero di particelle. Parametri macroscopici, pressione, volume, temperatura.
– Equazione di stato dei gas perfetti.
– Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
– Energia interna e primo principio. Trasformazioni reversibili e irreversibili.
– Secondo principio della termodinamica. Entropia.
– La teoria cinetica dei gas. Distribuzione della velocità delle molecole di un gas. Equipartizione dell'energia.
– Definizione probabilistica dell'entropia. Ordine e disordine. Fluttuazioni e moto browniano. Evoluzione spontanea dei sistemi complessi.

Tema nº 5 – Quanti, materia, radiazione

– Prime prove dell'esistenza degli atomi. La determinazione del numero di Avogadro. La scoperta dell'elettrone e la determinazione del rapporto e/m. La determinazione della carica elementare.
– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modelli atomici, validità e limiti. Esperimento di Frank e Hertz.
– Dualismo onda-corpuscolo. Effetto Compton. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– Interpretazione probabilistica della funzione d'onda.
– (Principio di corrispondenza).

– (Principio di sovrapposizione. Particelle identiche).
– (Interazione fra onde elettromagnetiche e materia).
– (Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente).
– (Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzione).
– (Il nucleo atomico).
– (La radioattività).
– (Interazioni fra particelle e materia).
– (Radiazioni ionizzanti).
– (Reazioni nucleari).
– (Le particelle elementari).

Tema nº 6 – Relatività

– Invarianza della velocità della luce, prove sperimentali.
– Principio di relatività.
– Trasformazioni di Galilei e trasformazioni di Lorentz. Composizione delle velocità.
– Effetto Doppler relativistico.
– Massa, impulso ed energia. Equivalenza tra massa e energia.
– Problematiche connesse con la gravitazione: geometria dello spazio-tempo e redshift gravitazionale.

Tema nº 7 – Universo fisico

– L'osservatorio Terra.
– Struttura e dinamica del sistema solare.
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale.
– Galassie: morfologia e struttura.
– Metodi di indagine in astrofisica.
– Fondamenti osservativi della cosmologia.
– Modelli d'universo.

N.B. Si precisa che alcuni contenuti dei temi «*Relatività e Universo fisico*» debbono essere trattati durante lo svolgimento degli altri temi: pertanto il loro studio sistematico

costituisce una fase di approfondimento e sintesi.

Gli argomenti tra parentesi sono facoltativi.

Indicazioni didattiche per gli indirizzi scientifico, scientifico tecnologico

I corsi del triennio dovrebbero essere caratterizzati da una sistemazione disciplinare, che curi particolarmente gli aspetti di concettualizzazione e di formalizzazione delle elaborazioni teoriche.

Si sottolinea in tal senso il ruolo della matematica come strumento di pensiero che accompagna il passaggio dai fatti alle teorie, dal concetto all'astratto, dalle ipotesi più grossolane alle sistemazioni più raffinate.

Principi e teorie devono essere presentate facendo emergere la loro potenza unificante e l'importanza di modelli e schemi rappresentativi.

Si raccomanda di mettere in luce il cammino non sempre lineare della conoscenza. La trattazione in chiave storica di alcuni argomenti, unitamente, alla lettura critica di pagine di classici della scienza e di brani di memorie originali, contribuiranno a far comprendere le ragioni dello sviluppo scientifico e, quindi, a migliorare la formazione culturale dello studente.

È anche opportuno mettere in evidenza le problematiche di ordine filosofico ed epistemologico connesse ai principi fisici. In questo senso si auspica il coordinamento con altre discipline.

Talvolta sarà necessario evidenziare i legami tra scienza e tecnologia e, nel contempo, le profonde differenze esistenti tra esse, sia in termini di motivazione che di quadro epistemologico.

Riguardo alla necessità di affrontare problematiche connesse al rapporto Scienza-Società, si ritiene opportuno sensibilizzare gli studenti anche attraverso attività didattiche non strettamente curriculari. In tal senso l'intervento di «esperti» esterni alla scuola può arricchire quella rifles-

sione personale e collettiva alla quale la fisica contribuisce in maniera significativa.

La scansione degli argomenti nei temi tiene conto del carattere di propedeuticità che alcuni di essi hanno rispetto ad altri e costituisce riferimento per i docenti ai fini della individuazione del percorso curriculare da seguire e degli esiti conclusivi da verificare al termine di ogni anno scolastico. Attraverso la programmazione annuale saranno definiti l'importanza e il livello di approfondimento dei singoli argomenti.

Il minor numero di ore previsto nell'indirizzo scientifico rispetto a quello scientifico-tecnologico, unitamente alla minore attività di laboratorio di chimica e fisica effettuata nel biennio porta alla necessità, nell'indirizzo scientifico, di trattare alcuni aspetti con minore approfondimento.Potrà inoltre essere presa in considerazione l'opportunità di un diverso accento applicativo-tecnologico nei due indirizzi.

Area di progetto

Quest'area non può prevedere contenuti prescrittivi.

Il tema di lavoro dovrebbe essere scelto di comune accordo tra insegnanti e studenti in relazione a esigenze reali che scaturiscano dal territorio o da esperienze, – preferibilmente extrascolastiche degli allievi.

Questa può essere un'occasione importante per vedere la scienza in azione e per vederne in concreto la capacità di risolvere problemi per mezzo di quegli strumenti formali acquisiti dagli allievi.

Indirizzi tecnologici

La diversità del quadro orario ha imposto la formulazione di programmi differenti.

Tuttavia data la comune finalità formativa della disciplina in tutti gli indirizzi, si è mantenuta la stessa impostazione, eliminando, ove necessario, un intero tema.In alcuni casi, per tener conto delle specificità dell'indirizzo, negli stessi temi sono stati inseriti argomenti particolari.

Indicazioni didattiche relative ai singoli temi

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

Il tema permette di evidenziare la grande sintesi meccanicistica del '700 e dell''800 e di sottolineare l'approccio ai problemi caratteristico dei metodi galileiano e newtoniano.

Pertanto si inizia col risistemare lo studio dei moti, dedicando particolare cura alla formalizzazione dei concetti fondamentali della meccanica, alcuni dei quali già utilizzati nel biennio, grazie all'uso di strumenti matematici più sofisticate come la derivata e l'integrale, che dovrebbero sollecitare negli studenti una maggiore capacità di astrazione; si preferisca però introdurli inizialmente come derivazione ed integrazione grafica ed eventualmente rivederli alla luce del successivo sviluppo matematico.

In tale sistemazione si dovrà insistere sulle unità di misura e sulle equazioni dimensionali. Lo studio dei moti dovrà essere approfondito ponendo in risalto l'importanza della scelta del sistema di riferimento; i concetti di spazio e di tempo assoluti e di relatività galileiana saranno presentati in modo critico introducendo elementi utili allo sviluppo del tema 6. Si ritiene fondamentale sottolineare il carattere operativo dei concetti fisici evidenziando i processi di approssimazione ed idealizzazione insiti nelle definizioni e rappresentazioni della fisica.

Tema nº 2 – Forze e campi

Nel processo di comprensione della realtà fisica, questo tema si colloca come esempio significativo di unificazione, proponendo una successione di argomenti strettamente connessi sul piano logico, formale e concettuale. Infatti le interazioni gravitazionali ed elettrostatiche sono trattate in parallelo per consentire una riflessione sulle loro analogie. Si discute quindi della fondamentale unificazione

dei fenomeni elettrici e magnetici sotto l'unico concetto di campo elettromagnetico.

Lo studio di questi argomenti suggerisce inoltre l'esame di alcune implicazioni storico-filosofiche e di problematiche culturali rilevanti sul piano concettuale, come il passaggio da una fisica basata sul concetto di azione a distanza ad una basata sul concetto di azione per contatto.

Le attività di laboratorio saranno finalizzate principalmente alla acquisizione delle tecniche che consentono di rilevare e misurare i campi elettrico e magnetico e le interazioni fra il campo e la sua sorgente: uso di un misuratore di campo,sonda Hall, bilancia di torsione, bilancia elettrodinamica, ecc.

Qualche esercitazione potrà essere dedicata sia a misure in corrente continua, ove non siano state già effettuate al biennio, sia in corrente alternata. In particolare si potranno evidenziare le caratteristiche RC, RL, CL mediante l'uso di un oscilloscopio e studiare la caratteristica di qualche componente non ohmico.

Si è ritenuto opportuno distribuire la trattazione del tema in due anni successivi sia per ragioni di tempo e sia per la maggiore concettualizzazione relativa allo studio dei campi variabili e della maxwelliana.

Tema n° 3 – Oscillazione e onde

Lo studio delle oscillazioni e delle onde fornisce uno degli esempi più significativi di come l'analisi di un fenomeno fisico può permettere l'estensione della conoscenza in diversi campi della fisica e delle altre scienze. Ciò si rende possibile non solo per le analogie concettuali esistenti tra i differenti fenomeni fisici, ma anche grazie all'uguaglianza formale spesso esistente fra le equazioni che li descrivono.

D'altra parte il carattere ondulatorio dei fenomeni fisici, oltre ad essere una proprietà ricorrente nello studio della natura, sia a livello microscopico, sia a livello macroscopico, rappresenta, secondo il più alto grado di indagine sci-

entifica raggiunto oggi, uno degli aspetti in cui la materia si fa conoscere.

Lo studio del moto armonico è da considerarsi propedeutico allo sviluppo del tema. Si ritiene necessario trattare l'evoluzione storica dei modelli corpuscolare ed ondulatorio, indicando l'utilità e l'ambito di validità delle due ipotesi.

Tutto il tema si presta ad una presentazione sperimentale degli argomenti in esso inclusi. In particolare si raccomanda l'esecuzione di esercitazioni adatte a far emergere i caratteri fondamentali delle onde meccaniche e delle onde luminose: ondoscopio, tubi sonori, corde vibranti, fenditure semplici e doppie investite dalla luce, fenomeni di interferenza e diffrazione con le microonde.

Nel caso in cui non sia stata svolta al biennio, si proponga qualche esercitazioni di ottica geometrica relativa ad es. alla riflessione e rifrazione.

Tema nº 4 – Termodinamica e modelli statistici

Le proprietà della materia possono essere studiate mediante un'analisi macroscopica che, evidenziando le interdipendenze esistenti tra esse, consente di dedurre in modo preciso le leggi che regolano il comportamento delle sostanze. Si può anche preferire una descrizione microscopica che, partendo da ipotesi sul comportamento degli atomi, conduce alla conoscenza dei meccanismi che regolano le connessioni esistenti tra le diverse proprietà della materia.

Queste due distinte metodologie di indagine , caratteristiche rispettivamente della termodinamica e della meccanica statistica, forniscono due differenti descrizioni dei medesimi fenomeni e consentono una descrizione più approfondita della natura.

Si presuppone, in questo tema, che i concetti di calore e di temperatura siano già stati introdotti al biennio.

Può essere utile dedicare particolare attenzione a qualche modello di macchina termica, in relazione al problema di «produzione» di energia. Tale argomento può

anche essere occasione per una riflessione tra scienza, tecnologia e società.

L'uso di simulatori di distribuzione di particelle,unitamente all'osservazione al microscopio di moti browniani, potrà costituire una valida introduzione all'interpretazione statistica dei fenomeni evidenziando la necessità di considerare un sufficiente numero di particelle.

In tutti gli indirizzi tecnologici l'aspetto statistico è stato omesso per ragioni di quadro orario.

Tema n° 5 – Quanti, materia, radiazione

Una delle idee fondamentali della fisica, che ha attraversato millenni di storia del pensiero scientifico, evolvendo da concezione puramente ipotetica quale era, a fatto provato sperimentalmente, è l'ipotesi atomica della materia. Tutto l'universo e la sua evoluzione si basano sulla esistenza del mondo microscopico per cui, alla conoscenza della natura si può pervenire solo attraverso una indagine approfondita dei fenomeni che avvengono su scala atomica.

Per la trattazione del tema si ritiene necessaria una buona conoscenza dei concetti fondamentali della meccanica classica e dei fenomeni ondulatori. Si richiedono inoltre, da parte dello studente, capacità di astrazione e di sintesi ed un buon bagaglio di conoscenze matematiche.

Nell'affrontare il problema del dualismo onda-corpuscolo, è bene evidenziare che il comportamento di un'onda può essere assunto anche da una particella microscopica nel senso che la stessa, invece di comportarsi nel modo deterministico previsto da Newton, può evolvere secondo diversi cammini con definite probabilità, come accade per esempio ad un'onda, che, incidendo su una lamina, contemporaneamente viene trasmessa e riflessa.

Si ritiene che l'esame del problema del corpo nero presenti delle difficoltà formali e concettuali, tali da consigliarne un approccio storico semiqualitativo.

La trattazione dell'effetto fotoelettrico può essere sviluppata in modo esauriente dal punto di vista sia storico che sperimentale.

Lo studio di qualche applicazione della fisica quantistica (effetto Tunnel in elettronica e spettroscopia, laser nelle comunicazioni, in diagnostica e in medicina) potrà far comprendere agli studenti anche la sua valenza tecnologica.

Ove si scelga di trattare le reazioni nucleari, sarà bene fornire informazioni sulle applicazioni della fisica nucleare in campo medico e biologico, soffermarsi sui principali tipi di reattore ed affrontare il tema della scelta energetica.

Le tematiche sono particolarmente indicate per chi volesse fare una trattazione storica ed affrontare problemi di natura epistemologica.

Molti degli argomenti, inoltre, pur avendo un contenuto fortemente teorico, possono trovare interessanti e chiarificatrici corrispondenze in esperimenti da effettuare in laboratorio. Solitamente però tali esperimenti richiedono adeguate strutture e molto tempo per una loro soddisfacente esecuzione.Comunque anche una sola esperienza, opportunamente scelta, può illustrare in modo adeguato le tematiche affrontate.

Tema nº 6 – Relatività

La teoria della relatività, particolarmente significativa per la sua intrinseca coerenza e per l'eleganza con cui fonda le sue deduzioni con poche e semplici ipotesi fondamentali, ha prodotto, tra l'altro, un nuovo atteggiamento mentale, consistente nell'individuare la simmetria delle leggi, ovvero nello studiare i modelli e le operazioni per i quali le leggi fondamentali della fisica risultano di forma invariante.

È bene evidenziare che la validità della relatività ristretta è subordinata alla lontananza degli oggetti e della luce dalle grandi masse. In vicinanza di grandi masse è opportuno sottolineare che i percorsi luminosi non sono più rettilinei nel senso classico e la geometria cui ci si deve riferire non è più euclidea. In questo contesto si impone la necessità di riflettere sul ruolo spettante alla geometria nella descrizione del mondo fisico.

Il laboratorio non potrà essere utilizzato direttamente come supporto alla trattazione del tema; in ogni caso si dovranno almeno illustrare esperimenti, anche moderni, realmente effettuati, a conferma della teoria.

In particolare si potranno studiare le traiettorie delle particelle prodotte in appositi eventi che si visualizzano in camere a bolle, onde mostrare come la descrizione quantitativa di tali eventi possa essere realizzata solo ricorrendo a formule relativistiche.

Tema nº 7 – Universo fisico

La scelta di introdurre uno specifico tema dedicato all'astrofisica è volta a far meglio comprendere l'universalità delle leggi fisiche, in un quarto bilanciato che, partendo dall'analisi dei fenomeni su scala umana, si estenda da un lato alla struttura microscopica della materia e dall'altro alla struttura del macrocosmo.

La scelta degli argomenti è stata operata tenendo conto delle principali valenze concettuali che emergono nel considerare il cosmo come un laboratorio naturale che può essere indagato con gli stessi strumenti conoscitivi ed apparati strumentali con cui si studiano i fenomeni fisici terrestri.Il tema consente ampie riflessioni di carattere storico e filosofico, ponendo in evidenza il continuo evolversi dei modelli del sistema del mondo, fino ad una riflessione sulle complesse problematiche attuali. Si perviene infine a riconoscere nel cosmo una continua evoluzione e trasformazione della materia con aspetti di criticità nelle condizioni iniziali e nel formarsi della vita sulla Terra.

Lo studio dei fenomeni celesti deve fondarsi sull'analisi dei dati di osservazione rilevati in parte direttamente dagli allievi con l'aiuto di strumenti poveri (misura della costante solare, determinazione del raggio solare, osservazione delle macchie solari, immagini fotografiche a colori di zone stellari, spettri solari e stellari, uso di carte celesti e di dati di osservazione).

Saranno opportune delle applicazioni numeriche delle principali leggi della fisica per l'interpretazione di osser-

vazioni astronomiche, come pure converrà eseguire lavori di correlazione di insiemi di dati osservativi.

L'uso dell'elaboratore può essere di ausilio per la simulazione di moti nel sistema solare. Occorre evitare il più possibile una trattazione puramente descrittiva che spesso si sofferma su aspetti conoscitivi non fondati su normali capacità di apprendimento che spesso si sofferma su aspetti conoscitivi non fondati su normali capacità di apprendimento degli allievi.

Sono utili analisi critiche di documenti della letteratura o di divulgazione scientifica, il ricorso all'uso di diapositive e di mezzi audiovisivi, la partecipazione a visite guidate a planetari e osservatori astronomici.

4.2.8B. Fisica

INDIRIZZI CHIMICO, ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE, ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI, INFORMATICO E TELEMATICO, MECCANICO, TESSILE, COSTRUZIONI, TERRITORIO, AGROINDUSTRIALE, BIOLOGICO

4.2.8./4.3.6. Indirizzo chimico

Contenuti

Tema nº 1 – Forze e campi

- Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
- Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
- Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
- Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione.
  Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
- Conservazione dell'energia.

– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forze di Lorentz.
– Campi elettrici e magnetici variabili. Induzione elettromagnetica e sue leggi.
  Energia e densità di energia del campo magnetico.

Tema nº 2 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
  Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.
– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni mediante il principio di Huygens.
– La luce velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia. Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettromagnetici.

Tema nº 3 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e

ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.
– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia.
– Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente.
– (Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzioni).
– (Radiazioni ionizzanti).

Tema nº 4 – Universo fisico

– L'osservatorio Terra.
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale.
– Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi.

N.B. Gli argomenti posti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./da 4.3.7. a 4.3.9. Indirizzo elettrotecnica e automazione, elettronica e telecomunicazioni, informatico e telematico

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– Lavoro di una forza. Energia cinetica.
– Quantità di moto e sua conservazione.

– (Centro di massa. Momento di inerzia. Corpo rigido. Momento angolare e sua conservazione).

Tema nº 2 – Forze e campi

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione.
  Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
– Conservazione dell'energia.
– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz.
– Campi elettrici e magnetici variabili. Induzione elettromagnetica e sue leggi.
  Energia e densità di energia del campo magnetico.

Tema nº 3 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
  Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.
– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fe-

nomeni mediante il principio di Huygens.
– La luce. Velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Il raggio luminoso come modello. Ottica geometrica e sua applicazione a semplici sistemi riflettenti e rifrangenti.
  Fibre ottiche. Grandezze radiometriche e fotometriche.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia.
  Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettromagnetici.

Tema nº 4 – Termodinamica

– Sistemi termodinamici. Individuazione di parametri macroscopici – pressione, volume, temperatura.
  Equazione di stato.
– Trasformazioni reversibili e irreversibili. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
  Energia interna e primo principio.
  Secondo principio della termodinamica. Massimo rendimento.
  Entropia.
  Motori termici.

Tema nº 5 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.

– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– (Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia).
– (Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente).
– Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzioni.
Modello a bande, gap di energia, drogaggio, effetti ottici.
– (Radiazioni ionizzanti).

Tema nº 6 – Universo fisico

– (L'osservatorio Terra).
– (Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale).
– (Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi).

N.B. Gli argomenti posti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./4.3.10. Indirizzo meccanico

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– Forze e moti. Le tre leggi della dinamica.
– Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.
Principio di relatività galileiana.
Trasformazioni di Galilei.
– Lavoro di una forza. Energia cinetica.
– Quantità di moto e sua conservazione.
– (Sistemi di corpi. Centro di massa. Momento di inerzia.Corpo rigido. Momento angolare e sua conserva-

zione).
– (Condizioni generali di equilibrio).
– (Mezzi continui deformabili. Fluidi. Equazione di Bernoulli. Viscosità).

Tema nº 2 – Forze e campi

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione
  Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
– Conservazione dell'energia.
– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz.
– Campi elettrici e magnetici variabili. Induzione elettromagnetica e sue leggi.
  Energia e densità di energia del campo magnetico.

Tema nº 3 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
  Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.

– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione, rifrazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni mediante il principio di Huygens.
– La luce. Velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia. Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettro magnetici.

Tema n° 4 – Termodinamica

– Sistemi a gran numero di particelle. Parametri macroscopici – pressione, volume, temperatura –.
Equazione di stato dei gas perfetti.
– Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
Energia interna e primo principio.
– Trasformazioni reversibili ed irreversibili.
Secondo principio della termodinamica. Massimo rendimento.
Entropia.
Motori termici.
– La teoria cinetica dei gas. Distribuzione della velocità delle molecole di un gas. Equipartizione dell'energia.
– Definizione probabilistica dell'entropia. Ordine e disordine.
Fluttuazioni e moto browniano.
Evoluzione spontanea dei sistemi complessi.

Tema n° 5 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.

– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.
– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– (Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia).
– (Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente).
– (Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzioni).
– (Radiazioni ionizzanti).

Tema nº 6 – Universo fisico

– (L'osservatorio Terra).
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale.
– (Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi).

N.B. Gli argomenti posti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./4.3.11. Indirizzo tessile

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– Moti e sistemi di riferimento.
  Moto rettilineo. Moto su traiettoria curvilinea qualsiasi. Moto circolare uniforme. Moto armonico.
– Forze e moti. Le tre leggi della dinamica.
– Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali.

Principio di relatività galileiana.
(Trasformazioni di Galilei).
– Lavoro di una forza. Energia cinetica.
– Quantità di moto e sua conservazione.
– Sistemi di corpi. Centro di massa. Momento di inerzia.
Corpo rigido. Momento angolare e sua conservazione.
– Condizioni generali di equilibrio.
– (Mezzi continui deformabili. Fluidi. Equazione di Bernoulli. Viscosità).

Tema n° 2 – Forze e campi

Parte I

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione.

Parte II

– Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
– Conservazione dell'energia.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Campi elettrici e magnetici variabili. Induzione elettromagnetica e sue leggi.
Energia e densità di energia del campo magnetico.

Tema n° 3 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
  Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.
– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni mediante il principio di Huygens.
– La luce. Velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia. Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettro magnetici.

Tema nº 4 – Termodinamica

– Sistemi termodinamici. Individuazione di parametri macroscopici – pressione, volume, temperatura –. Equazione di stato.
– Trasformazioni reversibili e irreversibili. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
  Energia interna e primo principio.
  Secondo principio della termodinamica. Massimo rendimento.
  Entropia.

Tema nº 5 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.

Tema nº 6 – Universo fisico

– (L'osservatorio Terra).
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale.
– (Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi).

N.B. Gli argomenti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./4.3.12. Indirizzo costruzioni

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– Condizioni di equilibrio di un sistema rigido.
– Mezzi continui deformabili. Fluidi ideali. Equazione di Bernoulli.
– Fluidi reali. Viscosità.

Tema nº 2 – Forze e campi

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione.
  Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
– Conservazione dell'energia.
– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.

– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz.
– Campi elettrici e magnetici variabili. Induzione elettromagnetica e sue leggi.
  Energia e densità di energia del campo magnetico.
– Autoinduzione. Trasformatori. Correnti alternate. Valori efficaci.

Tema nº 3 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
  Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.
– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni. mediante il principio di Huygens.
– La luce. Velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Il raggio luminoso come modello. Ottica geometrica e sua applicazione a semplici sistemi riflettenti e rifrangenti.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia. Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elet
- tromagnetici.

Tema nº 4 – Termodinamica

– Sistemi termodinamici. Individuazione di parametri macroscopici – pressione, volume, temperatura. Equa zione di stato.
– Trasformazioni reversibili e irreversibili. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
– Energia interna e primo principio.

– Secondo principio della termodinamica.
– Massimo rendimento. Entropia.
– Trasmissione del calore.

Tema nº 5 – Quanti, materie, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.
– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– (Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia.).
– (Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente).
– Illuminotecnica.
– (Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzioni).
– Celle fotovoltaiche.
– (Radiazioni ionizzanti).

Tema nº 6 – Universo fisico

– L'osservatorio Terra.
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale.
– Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi.

N.B. Gli argomenti posti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./4.3.13. Indirizzo territorio

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– Mezzi continui deformabili. Fluidi ideali. Equazione di Bernoulli.
– Fluidi reali. Viscosità.

Tema nº 2 – Forze e campi

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione.
  Capacità elettrica. Energia e densità di energia del campo elettrico.
– Conservazione dell'energia.
– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz.

Tema nº 3 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
  Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali. Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.

– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni mediante il principio di Huygens.
– La luce. Velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Il raggio luminoso come modello. Ottica geometrica e sua applicazione a semplici sistemi riflettenti e rifrangenti.
  Fotografia efotogrammetria.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia. Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettro magnetici.

Tema nº 4 – Termodinamica

– Sistemi termodinamici. Individuazione di parametri macroscopici – pressione, volume, temperatura –. Equazione di stato.
– Trasformazioni reversibili e irreversibili. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
  Energia interna e primo principio.
  Secondo principio della termodinamica. Massimo rendimento. Entropia

Tema nº 5 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.

– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– (Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia).
– (Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente).
– (Telerilevamento attivo e passivo).
– (Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzioni).
– (Radiazioni ionizzanti).

Tema n° 6 – Universo fisico

– L'osservatorio Terra.
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, morfologia, attività superficiale.
– Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi.

N.B. Gli argomenti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./4.3.14. Indirizzo agroindustriale

Contenuti

Tema n° 1 – Forze e campi

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale. Circuitazione.
– Capacità elettrica.Energia e densità di energia del campo elettrico.

– Conservazione dell'energia.
– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti,cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in campo magnetico. Forza di Lorentz.
– Campi elettrici e magnetici variabili.
Induzione elettromagnetica e sue leggi.
Energia e densità di energia del campo magnetico.

Tema nº 2 – Termodinamica

– Sistemi termodinamici. Individuazione di parametri macroscopici – pressione, volume, temperatura. Equazione di stato.
– Trasformazioni reversibili e irreversibili. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
Energia interna e primo principio.
Secondo principio della termodinamica. Massimo rendimento.
Entropia.

Tema nº 3 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck.
– Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.
– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.

– Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia.
– Sorgenti di radiazione continua, discreta, (coerente).
– (Stato solido: conduttori, semiconduttori, isolanti, giunzioni).
– Radiazioni ionizzanti.

Tema nº 4 – Universo fisico

– (L'osservatorio Terra).
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare, (morfologia, attività superficiale).
– (Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi).

N.B. GLi argomenti posti tra parentesi sono facoltativi.

Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

4.2.8./4.3.15. Indirizzo biologico

Contenuti

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

– (Mezzi continui deformabili. Fluidi. Equazione di Bernoulli. Viscosità)

Tema nº 2 – Forze e campi

– Interazioni gravitazionali. La legge di gravitazione universale.
– Interazioni elettrostatiche. La legge di Coulomb.
– Campo gravitazionale e campo elettrostatico.
– Campi conservativi. Potenziale ed energia potenziale.
– Circuitazione.
– Capacità elettrica. Energia e densità di energia del

campo elettrico.
– Conservazione dell' energia.
– Moto di masse in campo gravitazionale e moto di cariche in campo elettrostatico uniforme.
– Interazioni magnetiche tra magneti, circuiti, cariche in moto.
– Campo magnetico. Vettore B.
– Campi non conservativi. Flusso e circuitazione di B, teorema di Ampere.
– Moto di cariche in un campo magnetico. Forza di Lorentz.
– Campi elettrici e magnetici variabili.Induzione elettromagnetica e sue leggi.
Energia e densità di energia del campo magnetico.

Tema nº 3 – Oscillazioni e onde

– Oscillatore armonico. Sistemi meccanici ed elettrici oscillanti.
Energia dell'oscillatore.
– Oscillazioni smorzate, forzate, risonanza.
– Onde e loro propagazione.
– Onde sinusoidali.Principio di sovrapposizione delle onde. Teorema di Fourier.
– Riflessione, rifrazione, interferenza, diffrazione, polarizzazione. Onde stazionarie. Interpretazione dei fenomeni mediante il principio di Huygens.
– La luce. Velocità della luce. Modello ondulatorio e modello corpuscolare.
– Onde elettromagnetiche e propagazione dell'energia. Spettro elettromagnetico.
– Generazione, trasmissione e ricezione di segnali elettro magnetici.

Tema nº 4 – Termodinamica

– Sistemi termodinamici. Individuazione di parametri macroscopici-pressione, volume, temperatura. Equazione di stato.

– Trasformazioni reversibili e irreversibili. Equilibrio termico e principio zero della termodinamica.
– Energia interna e primo principio.
– Secondo principio della termodinamica.
– Massimo rendimento. Entropia.
– Definizione probabilistica dell'entropia. Ordine e disordine. Fluttuazioni e moto browniano. Evoluzione spontanea dei sistemi complessi.
– (Comportamento dei sistemi lontani dall'equilibrio).

Tema n° 5 – Quanti, materia, radiazione

– La spettroscopia come metodo di indagine. Emissione e assorbimento. Lo spettro dell'atomo di idrogeno.
– La quantizzazione dell'energia nella radiazione. Corpo nero e ipotesi di Planck. Effetto fotoelettrico e ipotesi di Einstein.
– La quantizzazione dell'energia nella materia. Modello di Bohr per l'atomo di idrogeno. Esperimento di Frank e Hertz.
– Dualismo onda-corpuscolo. Ipotesi di de Broglie. Esperimento di Davisson e Germer.
– Il principio di indeterminazione di Heisemberg.
– Interazioni fra onde elettromagnetiche e materia.
– Sorgenti di radiazione continua, discreta, coerente.
– Decadimenti radioattivi. Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti. Interazione con la materia biologica. Uso di marcatori e traccianti.

Tema n° 6 – Universo fisico

– (L'osservatorio Terra)
– Sole: caratteristiche osservative, irraggiamento, spettro solare , (morfologia, attività superficiale).
– (Stelle: parametri osservativi, classificazioni spettrali. Evoluzione stellare. Origine degli elementi).

N.B. Gli argomenti posti tra parentesi sono facoltativi.
Le ore assegnate ai vari temi sono indicative e vengono

riportate per suggerire il peso relativo da attribuire ai vari temi, delineando così anche il loro grado di approfondimento.

Indicazioni didattiche per gli indirizzi tecnologici

I corsi del triennio dovrebbero essere caratterizzati da una sistemazione disciplinare, che curi particolarmente gli aspetti di concettualizzazione e di formalizzazione delle elaborazioni teoriche.

Si sottolinea in tal senso il ruolo della matematica come strumento di pensiero che accompagna il passaggio dai fatti alle teorie, dal concetto all'astratto, dalle ipotesi più grossolane alle sistemazioni più raffinate.

Principi e teorie devono essere presentate facendo emergere la loro potenza unificante e l'importanza di modelli e schemi rappresentativi.

Si raccomanda di mettere in luce il cammino non sempre lineare della conoscenza. La trattazione in chiave storica di alcuni argomenti, unitamente alla lettura critica di pagine di classici della scienza e di brani di memorie originali, contribuiranno a far comprendere le ragioni dello sviluppo scientifico e, quindi, a migliorare la formazione culturale dello studente.

È anche opportuno mettere in evidenza le problematiche di ordine filosofico ed epistemologico connesse ai principi fisici. In questo senso si auspica il coordinamento con altre discipline.

Talvolta sarà necessario evidenziare i legami tra scienza e tecnologia e, nel contempo, le profonde differenze esistenti tra esse, sia in termini di motivazione che di quadro epistemologico.

Riguardo alla necessità di affrontare problematiche connesse al rapporto Scienza-Società, si ritiene opportuno sensibilizzare gli studenti anche attraverso attività didattiche non strettamente curriculari. Il tal senso l'intervento di «esperti» esterni alla scuola può arricchire quella rifles-

sione personale e collettiva alla quale la fisica contribuisce in maniera significativa.

La scansione degli argomenti nei temi tiene conto del carattere di propedeuticità che alcuni di essi hanno rispetto ad altri e costituisce riferimento per i docenti ai fini della individuazione del percorso curriculare da seguire e degli esiti conclusivi da verificare al termine di ogni anno scolastico. Attraverso la programmazione annuale saranno definiti l'importanza e il livello di approfondimento dei singoli argomenti.

Il minor numero di ore previsto nell'indirizzo scientifico rispetto a quello scientifico-tecnologico, unitamente alla minore attività di laboratorio di chimica e fisica effettuata nel biennio porta alla necessità, nell'indirizzo scientifico, di trattare alcuni aspetti con minore approfondimento. Potrà inoltre essere presa in considerazione l'opportunità di un diverso accento applicativo-tecnologico nei due indirizzi.

Area di progetto

Quest'area non può prevedere contenuti prescrittivi.

Il tema di lavoro dovrebbe essere scelto di comune accordo tra insegnanti e studenti in relazione a esigenze reali che scaturiscano dal territorio o da esperienze – preferibilmente extrascolastiche – degli allievi.

Questa può essere un'occasione importante per vedere la scienza in azione e per vederne in concreto la capacità di risolvere problemi per mezzo di quegli strumenti formali acquisiti dagli allievi.

Indirizzi tecnologici

La diversità del quadro orario ha imposto la formulazione di programmi differenti.

Tuttavia data la comune finalità formativa della disciplina in tutti gli indirizzi, si è mantenuta la stessa impostazione, eliminando, ove necessario, un intero tema. In alcuni casi, per tener conto delle specificità dell'indirizzo, negli stessi temi sono stati inseriti argomenti particolari.

Indicazioni didattiche relative ai singoli temi

Tema nº 1 – Fondamenti della meccanica

Il tema permette di evidenziare la grande sintesi meccanicistica del '700 e dell''800 e di sottolineare l'approccio ai problemi caratteristico dei metodi galileiano e newtoniano.

Pertanto si inizia col risistemare lo studio dei moti, dedicando particolare cura alla formalizzazione dei concetti fondamentali della meccanica, alcuni dei quali già utilizzati nel biennio, grazie all'uso di strumenti matematici più sofisticate come la derivata e l'integrale, che dovrebbero sollecitare negli studenti una maggiore capacità di astrazione; si preferisca però introdurli inizialmente come derivazione ed integrazione grafica ed eventualmente rivederli alla luce del successivo sviluppo matematico.

In tale sistemazione si dovrà insistere sulle unità di misura e sulle equazioni dimensionali. Lo studio dei moti dovrà essere approfondito ponendo in risalto l'importanza della scelta del sistema di riferimento; i concetti di spazio e di tempo assoluti e di relatività galileiana saranno presentati in modo critico introducendo elementi utili allo sviluppo del tema 6. Si ritiene fondamentale sottolineare il carattere operativo dei concetti fisici evidenziando i processi di approssimazione ed idealizzazione insiti nelle definizioni e rappresentazioni della fisica.

Tema nº 2 – Forze e campi

Nel processo di comprensione della realtà fisica, questo tema si colloca come esempio significativo di unificazione, proponendo una successione di argomenti strettamente connessi sul piano logico, formale e concettuale. Infatti le interazioni gravitazionali ed elettrostatiche sono trattate in parallelo per consentire una riflessione sulle loro analogie. Si discute quindi della fondamentale unificazione dei fenomeni elettrici e magnetici sotto l'unico concetto di campo elettromagnetico.

Lo studio di questi argomenti suggerisce inoltre l'esame di alcune implicazioni storico-filosofiche e di problematiche culturali rilevanti sul piano concettuale, come il passaggio da una fisica basata sul concetto di azione a distanza ad una basata sul concetto di azione per contatto.

Le attività di laboratorio saranno finalizzate principalmente alla acquisizione delle tecniche che consentono di rilevare e misurare i campi elettrico e magnetico e le interazioni fra il campo e la sua sorgente: uso di un misuratore di campo, sonda Hall, bilancia di torsione, bilancia elettrodinamica, ecc.

Qualche esercitazione potrà essere dedicata sia a misure in corrente continua, ove non siano state già effettuate al biennio, sia in corrente alternata. In particolare si potranno evidenziare le caratteristiche RC, RL, RCL mediante l'uso di un oscilloscopio e studiare la caratteristica di qualche componente non ohmico.

Si è ritenuto opportuno distribuire la trattazione del tema in due anni successivi sia per ragioni di tempo e sia per la maggiore concettualizzazione relativa allo studio dei campi variabili e della maxwelliana.

Tema nº 3 – Oscillazione e onde

Lo studio delle oscillazioni e delle onde fornisce uno degli esempi più significativi di come l'analisi di un fenomeno fisico può permettere l'estensione della conoscenza in diversi campi della fisica e delle altre scienze. Ciò si rende possibile non solo per le analogie concettuali esistenti tra i differenti fenomeni fisici, ma anche grazie all'uguaglianza formale spesso esistente fra le equazioni che li descrivono.

D'altra parte il carattere ondulatorio dei fenomeni fisici, oltre ad essere una proprietà ricorrente nello studio della natura, sia a livello microscopico, sia a livello macroscopico, rappresenta, secondo il più alto grado di indagine scientifica raggiunto oggi, uno degli aspetti in cui la materia si fa conoscere.

Lo studio del moto armonico è da considerarsi propedeutico allo sviluppo del tema. Si ritiene necessario trattare l'evoluzione storica dei modelli corpuscolare ed ondulatorio, indicando l'utilità e l'ambito di validità delle due ipotesi.

Tutto il tema si presta ad una presentazione sperimentale degli argomenti in esso inclusi. In particolare si raccomanda l'esecuzione di esercitazioni adatte a far emergere i caratteri fondamentali delle onde meccaniche e delle onde luminose: ondoscopio, tubi sonori, corde vibranti, fenditure semplici e doppie investite dalla luce, fenomeni di interferenza e diffrazione con le microonde.

Nel caso in cui non sia stata svolta al biennio, si proponga qualche esercitazioni di ottica geometrica relativa ad es. alla riflessione e rifrazione.

Tema nº 4 – Termodinamica e modelli statistici

Le proprietà della materia possono essere studiate mediante un'analisi macroscopica che, evidenziando le interdipendenze esistenti tra esse, consente di dedurre in modo preciso le leggi che regolano il comportamento delle sostanze. Si può anche preferire una descrizione microscopica che, partendo da ipotesi sul comportamento degli atomi, conduce alla conoscenza dei meccanismi che regolano le connessioni esistenti tra le diverse proprietà della materia.

Queste due distinte metodologie di indagine, caratteristiche rispettivamente della termodinamica e della meccanica statistica, forniscono due differenti descrizioni dei medesimi fenomeni e consentono una descrizione più approfondita della natura.

Si presuppone, in questo tema, che i concetti di calore e di temperatura siano già stati introdotti al biennio.

Può essere utile dedicare particolare attenzione a qualche modello di macchina termica, in relazione al problema di «produzione» di energia. Tale argomento può anche essere occasione per una riflessione tra scienza, tecnologia e società.

L'uso di simulatori di distribuzione di particelle,unitamente all'osservazione al microscopio di moti browniani, potrà costituire una valida introduzione all'interpretazione statistica dei fenomeni evidenziando la necessità di considerare un sufficiente numero di particelle.

In tutti gli indirizzi tecnologici l'aspetto statistico è stato omesso per ragioni di quadro orario.

Tema n° 5 – Quanti, materia, radiazione

Una delle idee fondamentali della fisica, che ha attraversato millenni di storia del pensiero scientifico, evolvendo da concezione puramente ipotetica quale era, a fatto provato sperimentalmente, è l'ipotesi atomica della materia. Tutto l'universo e la sua evoluzione si basano sulla esistenza del mondo microscopico per cui, alla conoscenza della natura si può pervenire solo attraverso una indagine approfondita dei fenomeni che avvengono su scala atomica.

Per la trattazione del tema si ritiene necessaria una buona conoscenza dei concetti fondamentali della meccanica classica e dei fenomeni ondulatori. Si richiedono inoltre, da parte dello studente, capacità di astrazione e di sintesi ed un buon bagaglio di conoscenze matematiche.

Nell'affrontare il problema del dualismo onda-corpuscolo, è bene evidenziare che il comportamento di un'onda può essere assunto anche da una particella microscopica nel senso che la stessa, invece di comportarsi nel modo deterministico previsto da Newton, può evolvere secondo diversi cammini con definite probabilità, come accade per esempio ad un'onda, che, incidendo su una lamina, contemporaneamente viene trasmessa e riflessa.

Si ritiene che l'esame del problema del corpo nero presenti delle difficoltà formali e concettuali, tali da consigliarne un approccio storico semiqualitativo.

La trattazione dell'effetto fotoelettrico può essere sviluppata in modo esauriente dal punto di vista sia storico che sperimentale.

Lo studio di qualche applicazione della fisica quantistica (effetto Tunnel in elettronica e spettroscopia, laser nelle

comunicazioni, in diagnostica e in medicina) potrà far comprendere agli studenti anche la sua valenza tecnologica.

Ove si scelga di trattare le reazioni nucleari, sarà bene fornire informazioni sulle applicazioni della fisica nucleare in campo medico e biologico, soffermarsi sui principali tipi di reattore ed affrontare il tema della scelta energetica.

Le tematiche sono particolarmente indicate per chi volesse fare una trattazione storica ed affrontare problemi di natura epistemologica.

Molti degli argomenti, inoltre, pur avendo un contenuto fortemente teorico, possono trovare interessanti e chiarificatrici corrispondenze in esperimenti da effettuare in laboratorio. Solitamente però tali esperimenti richiedono adeguate strutture e molto tempo per una loro soddisfacente esecuzione. Comunque anche una sola esperienza, opportunamente scelta, può illustrare in modo adeguato le tematiche affrontate.

Tema nº 6 – Relatività

La teoria della relatività, particolarmente significativa per la sua intrinseca coerenza e per l'eleganza con cui fonda le sue deduzioni con poche e semplici ipotesi fondamentali, ha prodotto, tra l'altro, un nuovo atteggiamento mentale, consistente nell'individuare la simmetria delle leggi, ovvero nello studiare i modelli e le operazioni per i quali le leggi fondamentali della fisica risultano di forma invariante.

È bene evidenziare che la validità della relatività ristretta è subordinata alla lontananza degli oggetti e della luce dalle grandi masse. In vicinanza di grandi masse è opportuno sottolineare che i percorsi luminosi non sono più rettilinei nel senso classico e la geometria cui ci si deve riferire non è più euclidea. In questo contesto si impone la necessità di riflettere sul ruolo spettante alla geometria nella descrizione del mondo fisico.

Il laboratorio non potrà essere utilizzato direttamente come supporto alla trattazione del tema; in ogni caso si

dovranno almeno illustrare esperimenti, anche moderni, realmente effettuati, a conferma della teoria.

In particolare si potranno studiare le traiettorie delle particelle prodotte in appositi eventi che si visualizzano in camere a bolle, onde mostrare come la descrizione quantitativa di tali eventi possa essere realizzata solo ricorrendo a formule relativistiche.

Tema n° 7 – Universo fisico

La scelta di introdurre uno specifico tema dedicato all'astrofisica è volta a far meglio comprendere l'universalità delle leggi fisiche, in un quarto bilanciato che, partendo dall'analisi dei fenomeni su scala umana, si estenda da un lato alla struttura microscopica della materia e dall'altro alla struttura del macrocosmo.

La scelta degli argomenti è stata operata tenendo conto delle principali valenze concettuali che emergono nel considerare il cosmo come un laboratorio naturale che può essere indagato con gli stessi strumenti conoscitivi ed apparati strumentali con cui si studiano i fenomeni fisici terrestri. Il tema consente ampie riflessioni di carattere storico e filosofico, ponendo in evidenza il continuo evolversi dei modelli del sistema del mondo, fino ad una riflessione sulle complesse problematiche attuali. Si perviene infine a riconoscere nel cosmo una continua evoluzione e trasformazione della materia con aspetti di criticità nelle condizioni iniziali e nel formarsi della vita sulla Terra.

Lo studio dei fenomeni celesti deve fondarsi sull'analisi dei dati di osservazione rilevati in parte direttamente dagli allievi con l'aiuto di strumenti poveri (misura della costante solare, determinazione del raggio solare, osservazione delle macchie solari, immagini fotografiche a colori di zone stellari, spettri solari e stellari, uso di carte celesti e di dati di osservazione).

Saranno opportune delle applicazioni numeriche delle principali leggi della fisica per l'interpretazione di osservazioni astronomiche, come pure converrà eseguire lavori di correlazione di insiemi di dati osservativi.

L'uso dell'elaboratore può essere di ausilio per la simulazione di moti nel sistema solare. Occorre evitare il più possibile una trattazione puramente descrittiva che spesso si sofferma su aspetti conoscitivi non fondati su normali capacità di apprendimento che spesso si sofferma su aspetti conoscitivi non fondati su normali capacità di apprendimento degli allievi.

Sono utili analisi critiche di documenti della letteratura o di divulgazione scientifica, il ricorso all'uso di diapositive e di mezzi audiovisivi, la partecipazione a visite guidate a planetari e osservatori astronomici.

4.2.7. - 4.2.8./4.3.16. Indirizzo economico aziendale

Programmi di fisica e di chimica

Finalità

Il problema delle risorse di materie prime e di energia e delle loro trasformazioni riveste un'importanza cruciale nello sviluppo economico di ogni società.

Lo studio di questi temi non solo arricchisce la formazione culturale degli studenti dell'indirizzo economico, ma contribuisce anche alla loro professionalità di base, mettendo in luce le interrelazioni esistenti tra il mondo scientifico-tecnologico e quello economico.

Il corso è finalizzato a:

1. Dare una sistemazione alle conoscenze acquisite nel corso di Laboratorio di Fisica e Chimica del Biennio.
2. Rendere gli allievi consapevoli della rilevanza delle problematiche connesse all'utilizzo delle fonti energetiche e delle materie prime nei contesti economici nazionale e mondiale.
3. Rendere gli allievi consapevoli delle limitatezze delle risorse.

4. Rendere gli allievi consapevoli che ogni trasformazione ha effetti non solo sul sistema, ma anche sull'ambiente esterno.

5. Rendere gli allievi consapevoli dei problemi dell'inquinamento legati alla produzione ed al consumo di beni ed energie.

6. Rendere gli allievi consapevoli della necessità della «risorsa risparmio» e del recupero delle materie prime.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso gli allievi dovranno essere in grado di:

1. riconoscere le materie prime che rivestono particolare importanza dal punto di vista economico ed individuare i principali problemi di ordine scientifico-tecnologico connessi alla loro estrazione e lavorazione;

2. indicare le principali fonti energetiche rinnovabili e non, e discutere i problemi connessi;

3. utilizzare i primi due principi della termodinamica nella soluzione di problemi;

4. individuare i limiti imposti dal secondo principio della termodinamica alle trasformazioni energetiche;

5. descrivere alcune trasformazioni chimiche e fisiche che permettono l'utilizzazione delle fonti energetiche;

6. individuare alcuni effetti ambientali, nello spazio e nel tempo, legati alla produzione ed al consumo di energia;

7. effettuare semplici calcoli per valutare costi e benefici dal punto di vista energetico;

8. orientarsi nella scelta del tipo di energia più conveniente, valutando la qualità del prodotto energetico;

9. descrivere i principali usi domestici dell'energia, valutandone i costi;

10 indicare i fondamentali processi di recupero dell'energia delle materie prime .

Contenuti

Terzo Anno

1. Le risorse

Materie prime e fonti energetiche rinnovabili e non rinnovabili.

2. Processi di trasformazione

Principio di conservazione della massa.

La conservazione dell'energia: primo principio della termodinamica.

Trasformazione dell'energia: secondo principio della termodinamica.

Rendimento. Massimo lavoro utile.

Produzione di energia da reazioni chimiche. combustione, combustibili e carburanti; potere calorifico.

Produzione di energia elettrica.

Impatto ambientale dei processi di trasformazione.

3. La risorsa «risparmio»

La qualità dell'energia. Efficienza e uso razionale dell'energia.

Usi domestici dell'energia.

Il problema del riciclaggio.

Indicazioni didattiche

1. È indispensabile innanzi tutto verificare il livello di conoscenze acquisite dagli studenti, nel Laboratorio di Fisica e Chimica del Biennio, su quegli aspetti che costituiscono i prerequisiti per affrontare in modo sistematico lo studio delle materie prime e delle fonti energetiche.

È opportuno che la trattazione dei metalli di più largo interesse economico si realizzi non in termini descrittivi, ma in modo da rilevare le problematiche connesse alla

disponibilità, preparazione e richiesta di materie prime a livello mondiale. Verrà sottolineata così la connessione tra aspetti scientifico-tecnologici ed aspetti socio-economici.

Con lo stesso taglio metodologico vanno affrontate le fonti energetiche. Sia per le materie prime, sia per le fonti energetiche non rinnovabili va evidenziato inoltre il loro progressivo esaurimento.

Su tutti questi temi risultano utili attività di ricerca effettuate dagli studenti, organizzate in gruppi, per raccogliere dati da documenti specifici del settore (es. piano energetico nazionale, pubblicazioni ENEA, ENI, ENEL ecc.): in tal modo gli studenti miglioreranno le loro capacità di consultazione, di utilizzazione e di interpretazione dei dati e delle informazioni.

2. Lo studio dei primi due principi della Termodinamica, mediante vie didattiche semplici e sintetiche, serve ad ampliare e approfondire il concetto di energia e ad evidenziare la complessità e i limiti della trasformazioni energetiche.

Successivamente, trattando della produzione e del consumo di energia, verranno evidenziati, di volta in volta, quali processi chimici o fisici siano sottesi.

Infine, verranno studiati i problemi indotti da questi processi di trasformazione, soprattutto per quanto concerne gli aspetti sanitari e ambientali, in modo che lo studente acquisisca consapevolezza critica sui benefici e sui rischi ad essi connessi.

3. Colte le dimensioni dei problemi concernenti le materie prime e le fonti energetiche, lo studente dovrà acquisire capacità di orientamento e di scelta. Pertanto, esercitazioni (anche su materiale cartaceo) con uso e confronti di dati, tabelle, grafici ecc., visite guidate nel territorio presso impianti di una certa importanza, permetteranno allo studente di approfondire queste problematiche.

Inoltre, egli dovrà comprendere che la tecnologia permette un miglioramento delle prestazioni energetiche delle

4.3. Finalità specifiche, obiettivi e contenuti, indicazioni didattiche delle discipline, presenti in uno o più indirizzi raggruppate per indirizzo

4.3.1. Indirizzo classico

Programmi delle discipline di indirizzo

4.3.1.1. Latino

Finalità

L'insegnamento della lingua e della letteratura latina promuove e sviluppa:

1. un ampliamento dell'orizzonte storico, in quanto riporta la civiltà europea ai suoi fondamenti linguistici e culturali;
2. la coscienza della sostanziale unità della civiltà europea che, pur nella diversità delle culture nazionali, ha mantenuto sempre uno stretto legame con il mondo antico, ora in termini di continuità, ora di opposizione, ora di reinterpretazione;
3. la consapevolezza del ruolo storico della lingua latina che sopravvisse alla civiltà romana, assumendo per secoli il ruolo di lingua della cultura nell'intera Europa;
4. l'accesso diretto alla letteratura ed ai testi, collocati sia in una tradizione di forme letterarie, sia in un contesto storico-culturale più ampio;
5. le capacità di analisi della lingua e di interpretazione dei testi scritti, anche per coglierne l'originalità e il valore sul piano storico e letterario, nonchè i tratti specifici della personalità dell'autore;
6. la consapevolezza della presenza di forme e generi letterari nelle letterature moderne e della loro trasformazione;

7. l'acquisizione di capacità esegetiche e di abilità traduttive e l'abitudine quindi ad operare confronti fra modelli linguistici e realtà culturali diverse.

Nella fase di ricodifica in italiano vengono inoltre potenziate le capacità di organizzazione del linguaggio e di elaborazione stilistica;

8. la formazione di capacità di astrazione e di riflessione, sviluppando, nella continuità della traduzione didattica, abilità mentali di base in funzione preparatoria a studi superiori in diversi ambiti anche scientifici e tecnologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. interpretare e tradurre testi latini:

1.1. riconoscere le strutture sintattiche, morfologiche e lessicali-semantiche;

1.2. riconoscere la tipologia dei testi, le strutture retoriche e metriche di più largo uso;

1.3. giustificare la traduzione effettuata come frutto di una ricerca esegetica, come scelta tra ipotesi diverse anche in relazione alle possibilità espressive e stilistiche della lingua italiana;

2. riconoscere il sistema linguistico latino in chiave sincronica e cogliere i rapporti fra la formalizzazione e l'uso concreto della lingua;

3. cogliere in prospettiva diacronica i principali mutamenti dalla lingua latina alle lingue neolatine;

4. dare al testo una collocazione storica:

4.1. cogliere alcuni legami essenziali con la cultura e la letteratura coeva;

4.2. riconoscere i diversi tipi di comunicazione in prosa e in poesia;

4.3. individuare i vari generi letterari, le tradizioni di modelli e di stile, i *topoi*;

5. individuare i caratteri salienti della letteratura latina e collocare i testi e gli autori nella trama generale della storia letteraria;

6. impostare, insieme con problemi di comprensione storica, problemi di valutazione estetica;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cultura moderna:

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nelle forme letterarie;

7.2. individuare gli apporti di pensiero, di categorie mentali e di linguaggio alla formazione della cultura europea.

Contenuti

1. Competenza linguistica

1.1. approfondimento dello studio della lingua come sistema, sia attraverso l'analisi concreta di testi, sia attraverso momenti di riflessione sistematica;

1.2. elementi di diacronia linguistica con momenti di trattazione e di riflessione organica anche in funzione degli sviluppi del latino nelle lingue romanze e in altre lingue moderne;

1.3. tipologie di comunicazione e di stile attraverso l'analisi di testi (varietà di tipi di testo, aspetti retorici, usi della lingua, ecc.);

1.4. traduzione di brani d'autore, sia contestualizzati sia non contestualizzati, con riflessione sulla trasposizione da un sistema linguistico ad un altro.

2. Storia letteraria e classici

Terzo Anno

Dalle origini all'età repubblicana.
Cicerone
Lucrezio

Un autore o una scelta antologica di autori dell'età arcaica e repubblicana (ad esempio Plauto, Terenzio, Catullo, Cesare, Sallustio, ecc.).

Quarto Anno

Dall'età augustea al periodo di Traiano.
Virgilio
Orazio
Livio
Un autore o una scelta antologica di autori dell'età augustea e traianea (ad esempio gli elegiaci, Ovidio, prosatori scientifici, grammatici, autori di diritto, ecc.).

Quinto Anno

Dall'età degli Antonini alla tarda latinità con cenni anche alla letteratura latina medievale ed alla presenza degli studi classici nella storia della civiltà moderna.
Seneca
Tacito
Scelta antologica di autori tardo antichi cristiani e pagani.
Antologia di scrittori della tarda età imperiale e della latinità medievale e umanistica.

Eventuale lettura nel corso del triennio di saggi critici.

Nota.

Lo studio della letteratura va accompagnato da ampie letture antologiche in traduzione o con il testo a fronte.

Indicazioni didattiche

Premessa

Il latino, come disciplina scolastica, non può ignorare il

suo statuto epistemologico di scienza storica, che accosta il mondo antico soprattutto attraverso il canale linguistico; se si aggiunge che quel mondo ci ha trasmesso il meglio di sè attraverso la letteratura (sia pure intesa in senso molto ampio) si capisce l'importanza che anche nella scuola deve avere lo strumento di studio accanto al suo oggetto, cioè la cultura e la civiltà romana. In questo quadro le altre scienze dell'antichità si pongono come ausiliarie e come tali non sono oggetto diretto di apprendimento ma devono essere possedute dal docente, che le può usare secondo le situazioni per motivare, contestualizzare, arricchire l'insegnamento. Il triennio di latino non solo si raccorda con altre materie come italiano, greco, storia, lingue straniere, storia dell'arte, ma anche con i gradi precedenti, il primo dei quali (la scuola media) secondo i programmi del 1979 dovrebbe aver suggerito una prima idea delle origini latine dell'italiano e il secondo (il biennio) dovrebbe aver sistematizzato e consolidato questa conoscenza attraverso la presentazione organica e sincronica della lingua antica: il triennio completa con la letteratura la conoscenza del mondo latino e insieme ne segue lo sviluppo (non solo linguistico) fino alle lingue romanze. Questa considerazione comporta la necessità di conoscere il programma d'italiano della scuola media e il programma di latino dei primi due anni della secondaria superiore.

Lo studio linguistico

Deve essere preliminarmente definito lo standard d'ingresso degli studenti, assumendo come riferimento irrinunciabile gli obiettivi 1, 1-2, 5-6 e 2,1 dei programmi del biennio.

Poichè la lingua può essere organizzata in modi diversi, è opportuno accertare la sistemazione grammaticale operata nel biennio e procedere agli approfondimenti all'interno di esse, senza sconvolgerne schemi e logica (salvo il caso di provenienze diverse che obblighino a un'opera di conciliazione di forme).

Diacronia, usi linguistici, tipologie discorsive e letterarie saranno preferibilmente osservate sui testi, con una occasionalità che però risponda a una programmazione di massima, in modo da favorire la costruzione graduale di linee organiche di sviluppo.

È opportuno tener presenti le prospettive aperte dalla linguistica teorica e dalla riflessione sulle lingue moderne, specialmente in materia di traduttologia.

La traduzione dal latino all'italiano

Benché la traduzione comporti necessariamente la trasposizione in un altro sistema linguistico, vi sono esercizi di traduzione in cui l'attenzione è rivolta prevalentemente all'analisi e alla comprensione di strutture grammaticali e di fatti di lingua già acquisiti e a scoprire nuovi aspetti particolari deducibili dal complesso del brano.

La traduzione può essere accompagnate da note che giustifichino le scelte grammaticali, lessicali e stilistiche. Altri esercizi possono essere condotti su brani significativi, debitamente contestualizzati. In questi casi la corretta ricodificazione in italiano non è il fine preminente, ma rimane funzionale alla lettura e può essere integrata da un commento che dimostri il livello di comprensione e di apprezzamento raggiunto, quale una traduzione scolastica non può esprimere.

Tali esercizi servono anche come analisi campione di autori di cui non si faccia lettura continuata.

Altri esercizi ancora mirano prevalentemente a mettere a confronto due lingue (o stati di lingua), ciascuna con il proprio statuto e la propria autonomia.

Se il passo non è contestualizzato, deve comunque avere senso compiuto e quindi piene coerenza e coesione e consentire la comprensibilità con riferimenti interni.

Gli esercizi di traduzione potenziano non soltanto la capacità ricettiva ma anche le abilità produttive in italiano.

Lavorare sulla traduzione implica inoltre da parte del docente anche la conoscenza man mano aggiornata delle

teorie della traduzione, che potranno essere sperimentate (senza farne oggetto di valutazione) con la classe in quell'opportuno spazio, da ritagliare all'interno del curricolo, individuato come *laboratorio della traduzione*.

L'attenzione particolare che in questa sede si darà alla «grammatica del testo», ai linguaggi settoriali e più specificamente tematici, al «registro», in cui è detto il messaggio nella LP (lingua di partenza) e deve essere ridato nella LA (lingua d'arrivo), offrirà la possibilità di condurre un discorso di educazione linguistica specificamente mirato alla traduzione letteraria che presenta problemi analoghi sia nell'ambito delle lingue classiche sia di quelle moderne: si costruisce così la mentalità propria del traduttore.

In questa sede anche l'opportuno confronto fra traduzioni di uno stesso brano d'autore prodotte in epoche o in lingue diverse offrirà occasione di riflessione sia dentro i fenomeni della LP e delle LP in rapporto con le LA, come pure della stessa evoluzione della LA, ma anche dell'alterità di ricezione del testo in epoche, popoli, sostrati culturali differenti.

Lettura e analisi di testi

La scelta e l'ordine degli autori mira a ridurre al minimo lo scarto fra la lettura degli autori e lo sviluppo della storia letteraria. Si favorisce così un processo di scambio tra conoscenze. Da una parte infatti si avvantaggia la memorizzazione altrimenti meccanica delle opere, dall'altra lo studio delle opere e dei linguaggi si avvale del contesto storico-sociale e vita dell'autore. Nella individuazione dei singoli brani va tuttavia tenuto conto della gradualità nella competenza linguistica e nella capacità di affrontare le difficoltà esegetiche.

È opportuno evitare l'eccessiva frammentarietà e scegliere una parte consistente della stessa opera. Anche se in alcuni casi bisogna ricorrere ad antologie d'autori, è opportuno scegliere i brani coerentemente con problemi e tematiche significative e motivanti o con itinerari formali.

La lettura di opere antiche inoltre può essere opportunamente collegata con problemi aperti della realtà attuale, ma è da evitare la attualizzazione astorica e superficiale.

La centralità del testo

L'analisi linguistica, specialmente nei suoi usi meno comuni, e la contestualizzazione letteraria e storica vanno fondate sulla lettura e sul commento; tuttavia, se la contestualizzazione è necessaria, se è legittimo l'uso del commento per aprire a vaste tematiche di storia, sociologia e antropologia culturale, non va dimenticato che scopo preminente della lettura è l'individuazione degli aspetti e dei valori letterari del testo e dell'autonoma personalità dell'autore. Il commento in questa funzione può aprirsi anche a problematiche di critica letteraria, che dia l'idea di diverse metodologie interpretative. L'individuazione di valori letterari è meno importante qualora si tratti di testi il cui uso è rivolto allo studio della civiltà.

L'analisi del testo va condotta in modo da tener conto dei diversi tipi e delle diverse funzioni.

È utile e talvolta necessaria la lettura in traduzione, di testi greci o latini necessari per una piena comprensione dei riferimenti storici e letterari.

La lettura di saggi di buon valore scientifico e di agevole recezione può servire da stimolo e da arricchimento. È inoltre opportuno agganciare alla lettura osservazioni sull'influenza delle opere e dei generi sulle letterature moderne.

Storia letteraria

Lo studio della storia letteraria, pur conservando una relativa autonomia rispetto alla lettura dei testi, tuttavia va fondato essenzialmente sulla lettura effettiva di opere (in originale e in traduzione). È opportuno far seguire la trattazione di singoli generi e autori da notizie sulla loro influenza nella cultura moderna. Nella programmazione l'in-

segnante deve tener presente i caratteri particolari di ciascuno indirizzo, quali risultano dalle finalità e dagli obiettivi specifici.

Gli strumenti

Per un insegnamento efficace è necessaria una biblioteca adeguata. La biblioteca va fornita di:

testi
commenti
traduzioni
saggi critici
vocabolari
repertori grammaticali
enciclopedie classiche.

La documentazione deve essere disponibile per essere usata nel momento opportuno.

In connessione con il lavoro svolto in classe sono utili visite guidate ai musei e ai siti archeologici.

È opportuno anche l'uso di audiovisivi, documentari archeologici e di eventuali apporti pertinenti e sperimentati offerti dalle nuove tecnologie.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica vanno distinte in «prove diagnostiche», tese ad accertare il raggiungimento di determinati obiettivi e in prove finalizzate alla valutazione periodica e finale e all'assegnazione del voto di profitto. Si indicano di seguito tipi di prove:

– versione dal latino di un testo secondo le modalità indicate nel paragrafo relativo, eventualmente accompagnate a note di commento;

– relazioni scritte, accompagnate o no da esposizione orale, su temi emersi dalla lettura dei testi e dallo studio della storia letterarie;

– test oggettivi miranti ad accertare il raggiungimento di singoli obiettivi;
– esposizione e discussione orale.

4.3.1.2. GRECO

Finalità

L'insegnamento del Greco ha la finalità di promuovere e consolidare:

1. l'accesso diretto e approfondito al segmento più antico della cultura occidentale;
2. la consapevolezza della propria identità culturale attraverso il recupero di radici e di archetipi storico-culturali;
3. la formazione e l'utilizzazione delle categorie che permettono l'analisi del patrimonio mitico, artistico, letterario, filosofico, politico, giuridico e scientifico;
4. il senso storico del sorgere e dello svilupparsi della civiltà europea;
5. la competenza esegetica e traduttiva, che, attraverso l'acquisizione di autonomia intellettuale, si riflette nella vita civile e professionale;
6. la consapevolezza del comune denominatore che costituisce l'identità della cultura occidentale.

Riferimenti generali

Si intendono ovviamente confermati i principi di continuità, gradualità, e coerenza con i programmi, già formulati, del biennio, del quale il triennio rappresenta il completamento didattico-culturale.

Nel passaggio dal biennio al triennio l'identità della disciplina tende a perdere le valenze più tecniche e strumentali per privilegiare l'aspetto culturale, cognitivo e operativo, in un'età in cui lo studente è più consapevole e preparato a confrontarsi con la complessità del testo letterario.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. comprendere e tradurre un testo letterario greco e in particolare di:

1.1. individuare le diverse componenti che concorrono a formare il sistema di significati del testo;

1.2. individuare e segnalare nel testo i diversi livelli (fonico-lessicale-semantico-metrico-stilistico-retorico) e le loro interrelazioni;

1.3. individuare e segnalare le diverse tipologie testuali e le diversità funzionali dei linguaggi e delle strutture che ne rappresentano la specificità;

1.4. descrivere il sistema di relazioni attraverso le quali un testo si inserisce nel sistema letterario o culturale della sua epoca;

1.5. analizzare le diverse stratificazioni di senso presenti nel testo e ricomporle nell'unità dell'opera;

1.6. produrre una traduzione consapevole della natura letteraria del testo;

2. formulare in maniera critica e autonoma, sulla scorta delle operazioni precedenti, un'interpretazione complessiva del testo esaminato, che dimostri sia l'acquisizione degli strumenti di analisi sia la capacità di giudizio e il gusto personale;

3. collocare gli autori e i fenomeni letterari nell'arco dello sviluppo storico-culturale:

3.1. identificando l'apporto originale di ogni autore;

3.2. individuando il rapporto dell'autore con l'orizzonte d'attesa del suo pubblico;

3.3. riconoscendo la relazione di un'opera con la tradizione del sistema letterario nel quale si inserisce;

3.4. segnalando i fenomeni di contatto, influenza o analogia con la civiltà latina.

Riferimenti generali

Questi obiettivi di apprendimento vanno raggiunti attraverso un'attività didattica nella quale la conoscenza della storia letteraria e la lettura dei testi, che di essa rappresentano il punto di partenza ed il nucleo concettuale, procedono in prospettiva rigorosamente sincronica.

Una volta ammesso il principio della centralità del testo, l'articolazione sincronica appare indispensabile, al fine di ottenere una conoscenza storicamente coerente della vicenda letteraria e di consentire la comprensione dell'evoluzione delle diverse forme letterarie.

Contenuti

Terzo Anno

1. Letteratura dell'età arcaica

1.1. letture dall'epica omerica (1), di una antologia della lirica anteriore al V secolo;

1.2. sviluppo delle conoscenze linguistiche, con particolare attenzione ai dialetti e alla storia della lingua, in relazione ai testi scelti;

1.3. sviluppo delle forme letterarie dalle origini a tutta l'età arcaica.

Accanto a queste indicazioni prescrittive, nell'ambito di un completamento del discorso culturale, si sottolinea l'utilità di letture dirette e motivate tratte da Esiodo.

Quarto Anno

1. Letteratura del V secolo

1.1. lettura di una tragedia (2), letture da Erodoto e/o Tucidide;

1.2. sviluppo delle forme letterarie nel V secolo.

Accanto a queste indicazioni prescrittive, nell'ambito di un completamento del discorso culturale, si sottolinea l'utilità di letture dirette e motivate tratte da Aristofane e

Senafonte (anche le opere minori), a integrazione delle conoscenze relative al teatro e alla storiografia.

Quinto Anno

1. Letteratura dal IV secolo all'età romana

1.1. letture da Platone (3), di un'orazione intera (4) e di pagine scelte di poesia ellenistica, o drammatica o epica o bucolica o epigrammatica (Menandro, Eroda, Callimaco, Apollonio Rodio, Teocrito, Antologia Palatina);

1.2. sviluppo delle forme letterarie nel IV secolo e nell'età ellenistica; lineamenti di storia letteraria dell'età romana.

Accanto a queste indicazioni prescrittive, nell'ambito di un completamento del discorso culturale, si sottolinea l'utilità di letture dirette e motivate tratte dai seguenti autori: Polibio e Plutarco, per la storiografia; Epicuro e Marco Aurelio, per la storia del pensiero; Luciano e il romanzo.

Note

1. Un libro, una parte di libro o un percorso per scelte tematiche.

2. Si intende la lettura di larga parte di essa in originale, cui si accompagni, comunque, la conoscenza dell'opera intera, realizzata attraverso una lettura in traduzione con testo a fronte.

3. Di un'opera, di larga parte di essa, o di un'antologia.

4. Qualora si intenda privilegiare la scelta di un'opera di eccezionale ampiezza, potrà essere consentita una scelta congrua e significativa.

Questa ipotesi viene ammessa per evitare che motivazioni quantitative possano limitare la scelta ai soliti, per altro non disprezzabili, testi.

Indicazioni didattiche

1. Anche per quanto riguarda il greco, va sottolineata l'esigenza di una puntuale e rigorosa attività di programmazione, che da una parte appare indispensabile nel quadro di un curriculum di 34 ore settimanali con 13 discipline, dall'altra esalta la professionalità del docente garantendo una responsabile autonomia di percorsi culturali. La programmazione, inoltre, deve essere basata sulla verifica dei livelli di conoscenza della classe, e deve assicurare, a livello di motivazione, il necessario raccordo tra le urgenze della cultura contemporanea, le esigenze culturali degli studenti e gli obiettivi previsti dai programmi.

2. Il lavoro sul testo, che ha una sua autonoma valenza formativa, è attività privilegiata per conseguire attraverso una sempre più motivata competenza linguistica, l'obiettivo specifico del triennio, che è l'educazione letteraria intesa in tutta la sua complessità.

2.1. Ogni testo va collocato entro la rete di relazioni che lo legano al contesto storico-culturale, al genere, alla tradizione preesistente, alla persistenza in altri contesti letterari o più generalmente culturali, eventualmente in raccordo con altre discipline.

2.2. La scelta dei testi, sempre motivata coerentemente all'interno dei contenuti prescritti, deve essere articolata secondo le linee di approfondimento segnalate in sede di programmazione specifica. Anche i testi da utilizzare all'interno del laboratorio di lettura o specificamente per le prove scritte, vanno scelti secondo precisi criteri di raccordo con il sistema letterario studiato nel corso dell'anno: le scelte potranno quindi comprendere passi d'autore anche di età successiva, purchè contengano informazioni e riflessioni storico-critiche in stretto rapporto con il periodo studiato. A titolo di esempio, si potrebbero proporre letture da Erodoto sulla protostoria della civiltà greca, nel primo anno; come pure completare la conoscenza del teatro acquisita nel corso del secondo anno con la lettura della *Poetica* di Aristotele, quale testi-

monianza della teorizzazione e della riflessione di un greco sui generi, e in particolare sulla tragedia.

2.3. La scelta delle letture deve tendere all'obiettivo di far conoscere opere integrali (anche completando le letture analitiche in originale con la lettura integrale dell'opera in traduzione con testo a fronte), oppure all'obiettivo di individuare aggregazioni per linee tematiche o per generi.

3. Il laboratorio di lettura si definisce come luogo per la didattica della traduzione e dell'analisi testuale, in cui attraverso l'operatività sul testo lo studente può superare l'approccio passivo alla disciplina, avere l'opportunità di esprimere liberamente le proprie potenzialità e conseguire una serie di competenze, che la lezione frontale da sola non offre:

3.1. la capacità di individuare e segnalare diversi livelli del testo (fonico-lessicale-semantico-metrico-stilistico-retorico) e le loro interrelazioni;

3.2. la capacità di individuare e segnalare, in una scelta articolata di testi, le diverse tipologie testuali, le diversità funzionali dei linguaggi e delle strutture, che ne rappresentano la specificità, in relazione ai contenuti trasmessi.

Il laboratorio offre anche alla classe la possibilità di elaborare e confrontare diverse ipotesi interpretative, che la guida del docente orienterà verso le soluzioni più convincenti, in relazione alla polisemia del testo letterario. Questo processo di avvicinamento al testo favorirà la più efficace ricodificazione nella lingua di arrivo.

Gli studenti potranno inoltre acquisire ulteriore consapevolezza della complessità delle operazioni traduttive, confrontando le loro ipotesi con altre traduzioni autorevoli elaborate in diversi contesti spazio-temporali.

A integrazione del lavoro svolto sul testo si potrà, ove lo si ritenga opportuno e il livello raggiunto dalla classe lo consenta, avvicinare lo studente a pagine ormai classiche della saggistica per stimolarne il giudizio critico e il gusto.

4. Lo studio della letteratura deve procedere secondo le linee di sviluppo diacroniche della civiltà letteraria, nel

suo complesso, collocandovi gli autori e i problemi, anche in relazione alle coordinate dei generi.

5. All'interno dello studio della civiltà letteraria greca è opportuno segnalare e spiegare, per ragioni sia culturali che di intensità didattica, i fenomeni che rappresentano contatti, analogie e influenze rispetto alla civiltà latina, consegnandone adeguatamente gli autonomi sviluppi.

6. Ulteriore arricchimento culturale sarà ottenuto nel far emergere quei fenomeni di persistenza, vitalità, riconsiderazione dei contenuti della cultura greca, che si ripresentano nella letteratura italiana e riaffiorano nelle culture contemporanee.

La verifica e la valutazione

Per una corretta impostazione del problema, fermo restando il riferimento costante agli obiettivi di apprendimento, ai contenuti e alle indicazioni didattiche, si prevede una serie articolata di prove.

1. almeno una prova scritta di tipo interpretativo per ciascun mese di attività didattica, per un totale, comunque, non inferiore a otto prove nel corso dell'anno scolastico;

2. accanto alla prova di comprensione e di ricodificazione del testo in lingua italiana, si prevedono:

2.1. verifiche complementari tese ad individuare le strutture portanti del periodo e la loro collocazione, eventualmente attraverso una rappresentazione grafica che metta in evidenza:

– la funzione dei nessi e delle particelle;

– i rapporti di corrispondenza e di concorrenza nella disposizione delle proposizioni e dei vocaboli;

– la simmetria e l'assimmetria;

2.2. commento illustrativo degli itinerari seguiti in sede di consultazione del vocabolario per giungere ad identificare e a definire valori lessicali ed espressivi degli elementi portanti del testo, così da rendere conto dei processi autonomi di selezione;

2.3. sintesi ragionata del testo proposto;

2.4. presentazione, inquadramento e commento del testo e delle sue coordinate culturali, da cui emergano contemporaneamente le abilità e i metodi acquisiti nella pratica del laboratorio (confronta il n. 3 delle indicazioni didattiche);

2.5. riflessione scritta su testi, autori, problemi e fenomeni della letteratura;

2.6. riflessione scritta su alcuni fenomeni funzionali che intervengono nella struttura metrica dei versi recitativi e lirici.

Le prove orali, che al fine della valutazione devono avere pari valore e possibilmente pari frequenza rispetto alle prove scritte, potranno anch'esse consistere in una varietà di verifiche articolate a diversi livelli, coerenti con gli obiettivi e i contenuti indicati:

1. Lettura espressiva ed efficace;

2. analisi e interpretazione del testo:

– attraverso l'individuazione dei diversi livelli che lo costituiscono;

– attraverso l'identificazione delle coordinate culturali entro cui si collocano l'autore e l'opera;

3. riflessione critica, che rispecchi l'acquisizione degli strumenti di analisi, le autonome capacità di giudizio, il gusto personale, in relazione a testi, autori, problemi e fenomeni della letteratura;

4. proposta, da parte dello studente secondo la propria sensibilità, di motivazioni che esprimano il rapporto tra la civiltà degli antichi, avvicinata attraverso quel testo, e la dimensione contemporanea.

La valutazione relativa a queste prove si esprime attraverso una motivato giudizio, che faccia riferimento ai vari aspetti problematici delle prove stesse e che determini un equilibrio tra gli elementi positivi e quelli eventualmente negativi della prova, tradotto in valori numerici.

Sarebbe auspicabile che l'articolazione qui proposta di percorsi di prove e di verifiche trovasse il suo naturale sbocco in una riforma delle prove di maturità.

4.3.1.3. STORIA DELL'ARTE

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Storia dell'arte sono le seguenti:

1. fornire le competenze necessarie a comprendere la natura, i significati e i complessi valori storici, culturali ed estetici dell'opera d'arte;

2. educare alla conoscenza e al rispetto del patrimonio storico-artistico nelle sue diverse manifestazioni e stratificazioni, cogliendo la molteplicità di rapporti che lega dialetticamente la cultura attuale con quelle del passato;

3. sviluppare la dimensione estetica e critica come stimolo a migliorare la qualità della vita;

4. abituare a cogliere le relazioni esistenti tra espressioni artistiche di diverse civiltà e aree culturali enucleando analogie, differenze, interdipendenze;

5. incrementare le capacità di raccordo con altri ambiti disciplinari rilevando come nell'opera d'arte confluiscano emblematicamente aspetti e componenti dei diversi campi del sapere (umanistico, scientifico e tecnologico);

6. offrire gli strumenti necessari, un'adeguata formazione culturale e competenze di base sia per il proseguimento verso gli studi universitari sia per un orientamento verso specifiche professionalità.

Obiettivi di apprendimento

1. Obiettivi comuni ai quattro indirizzi

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1.1. individuare le coordinate storico-culturali entro le quali si forma e si esprime l'opera d'arte e coglierne gli aspetti specifici relativi alle tecniche, allo stato di conservazione, all'iconografia, allo stile e alle tipologie;

1.2. riconoscere le modalità secondo le quali gli

artisti utilizzano e modificano tradizioni, modi di rappresentazione e di organizzazione spaziale e linguaggi espressivi;

1.3. individuare i significati e i messaggi complessivi mettendo a fuoco:

– l'apporto individuale, le poetiche e la cultura dell'artista;

– il contesto socio-culturale entro il quale l'opera si è formata e l'eventuale rapporto con la committenza;

– la destinazione dell'opera e la funzione dell'arte anche in riferimento alle trasformazioni successive del contesto ambientale;

1.4. comprendere le problematiche relative alla fruizione nelle sue modificazioni nel tempo e alla evoluzione del giudizio sulle opere e gli artisti;

1.5. orientarsi nell'ambito delle principali metodologie di analisi delle opere e degli artisti elaborate nel corso del nostro secolo;

1.6. possedere un adeguato lessico tecnico e critico nelle sue definizioni e formulazioni generali e specifiche.

2. Obiettivi specifici per l'indirizzo classico

Ribadita l'unicità per tutti gli indirizzi delle finalità e degli obiettivi della disciplina, si possono indicare le seguenti curvature specifiche:

Indirizzo classico: collegare la lettura e l'interpretazione dell'opera d'arte con le espressioni degli altri ambiti artistici, letterari e filosofici.

Contenuti

Terzo – Quarto – Quinto Anno: criteri di scelta

Si considera irrinunciabile nel corso del triennio la trattazione storica delle opere, degli artisti e dei movimenti che:

– per originalità e qualità abbiano determinato un nuovo orientamento nella storia della cultura figurativa e ar-

chitettonica;

– siano emblematici per la persistenza della tradizione;

– siano particolarmente significativi per lo svolgimento dell'itinerario didattico prescelto.

Tale trattazione va intesa nella sequenza dei periodi culturali dall'antichità all'arte contemporanea e nelle coordinate della geografia artistica connessa alla circolazione di opere e di idee, tenendo conto degli aspetti peculiari dello sviluppo regionale, nazionale e internazionale.

Tra le opere e gli artisti da affrontare nel corso del triennio si indicano a titolo esemplificativo i seguenti:

Terzo Anno

a) dall'antichità al tardo antico:Fidia, Policleto, Lisippo;

b) dall'alto Medio Evo al Gotico Internazionale:

Wiligelmo, Antelami, Cimabue, Duccio, Giotto, Arnolfo di Cambio, Nicola e Giovanni Pisano, Simone Martini, Ambrogio e Pietro Lorenzetti; Jan Van Eyck, Pisanello, Ghiberti;

Quarto Anno:

a) dall'Umanesimo al Manierismo:

Brunelleschi, Masaccio, Donatello, Leon Battista Alberti; Piero della Francesca, Antonello da Messina, Mantegna, Giovanni Bellini; Botticelli, Leonardo; Durer, Giorgione, Tiziano; Bramante, Raffaello, Michelangelo, Jacopo Sansovino, Palladio;

b) dal Barocco all'Illuminismo:

Bernini, Rubens, Poussin, Carracci, Borromini, Guarini; Caravaggio, Rembrandt, Velasquez; Tiepolo, Juvarra, Canaletto, Vanvitelli;

Quinto Anno:

a) dal Neoclassicismo al Decadentismo:
Canova, Piranesi, David; Delacroix, Ingres, Goya; Courbet, Van Gogh, Cezanne;
b) dalle avanguardie alle ultime ricerche:
Boccioni, Braque, Picasso; Kandinsky, Matisse, Wright.

Tematiche proposte

Si indicano inoltre alcune tematiche di studio:

1. Terzo Anno: dall'antichità al tardo medioevo

1.1. Dall'arte classica al tardo antico:
1.1.1. imitazione e rappresentazione della natura;
1.1.2. definizione, evoluzione e significati delle morfologie e delle tipologie architettoniche e urbanistiche (ordini architettonici; tempio, teatro, foro, ecc.);
1.1.3. i generi artistici (scena mitologica, scena storica, ritratto, ecc.). Persistenza e innovazioni;
1.1.4. apporti e presenze delle culture pre-classiche nell'area mediterranea;
1.1.5. arte e potere centrale nel mondo romano;
1.1.6. centro e province. Interscambi, sovrapposizioni e innovazioni tra età imperiale e alto medioevo.

Contenuti complementari

La produzione artistica nella preistoria
Dall'astrazione al naturalismo.
L'industria artistica e le modalità di produzione; il commercio e l'esportazione;originali e copie.
La letteratura artistica (lettura di qualche brano di Vitruvio, Plinio il Vecchio, ecc.).
I principali siti archeologici.
Musei e raccolte archeologiche nell'area italiana.
Tecniche costruttive e materiali nell'architettura.

1.2. Dall'alto medioevo al Gotico internazionale:

1.2.1. l'affermazione di nuovi linguaggi: apporti barbarici e bizantini;

1.2.2. le rinascenze dell'antico nel medioevo (carolingia, ottoniana, federiciana, ecc.);

1.2.3. l'universo romanico. Sistemi architettonici. Cantieri e botteghe. La costruzione delle immagini.

1.2.4. l'universo gotico: forma, significati, irradiazione di un nuovo linguaggio. L'architettura religiosa e civile. I grandi cicli decorativi;

1.2.5. Centri e scuole del Duecento e del Trecento in Italia;

1.2.6. Policentrismo del gotico internazionale.

Contenuti complementari

Le tecniche suntuarie altomedioevali.
I rapporti con la cultura del mondo islamico.
Lo scriptorium.
L'arredo liturgico.
Le via di pellegrinaggio.
Il laboratorio vetrario.
Gli ordini religiosi e le arti.
I ricettari e la letteratura artistica.
Bestiari, taccuini e repertori di immagini.

2. Quarto Anno: dal Rinascimento all'Illuminismo

2.1. Dall'Umanesimo al Manierismo:

2.1.1. l'uomo e il cosmo. La scienza, l'armonia e la prospettiva;

2.1.2. il Rinascimento, le arti e il mondo antico;

2.1.3. ut pictura poesis.

Il rapporto tra letteratura e arti;

2.1.4. l'artista e il principe. I centri del Rinascimento italiano;

2.1.5. il linguaggio del manierismo. Regole e trasgressioni;

2.1.6. decoro e immagine: l'arte della riforma cattolica.

Contenuti complementari

Il neoplatonismo, il neo aristotelismo e le arti.
Il «Primato del disegno». Dibattito, forme, tecniche.
La città ideale.
La scenografia, le ville i giardini.
Le relazioni con l'Europa: l'arte fiamminga.
Il trattato d'arte.
L'ideale della pianta centrale nell'architettura del rinascimento.
Colore e tono: innovazioni tecniche e linguistiche nell'arte veneta.
Rinascimento italiano e rinascimenti europei.
Le biografie degli artisti.

2.2. Dal Barocco all'Illuminismo:
2.2.1. arte e persuasione. Retorica ed emblematica;
2.2.2. i vari aspetti del naturalismo;
2.2.3. l'unità delle arti;
2.2.4. l'arte nelle capitali europee;
2.2.5. gusto, rocaille e sensismo nell'arte tardo-barocca;
2.2.6. la polemica anti-barocca.

Contenuti complementari

Scienza e tecnica nell'architettura barocca.
Anamorfosi, trompe l'oeil, camera ottica.
Arte e nuovi ordini religiosi.
I viaggi degli artisti stranieri in Italia.
I nuovi generi artistici (caricatura, natura morta, veduta, ecc.) e la specializzazione degli artisti.
Arredo barocco sacro e profano.
Cineseria ed esotismo;
L'effimero e la festa.
L'ideale classico.
Il mito dell'Arcadia nella cultura figurativa del Seicento e del Settecento.

Il conoscitore e l'amatore d'arte. Le collezioni e i committenti.

3. Quinto Anno: dal Neoclassicismo all'arte contemporanea

3.1. Dal Neoclassicismo al Decadentismo:

3.1.1. tra Illuminismo e Romanticismo: civiltà neoclassica e poetiche del Pittoresco e del Sublime;

3.1.2. arte e rivoluzione industriale;

3.1.3. funzione dell'arte e ruolo dell'artista nella cultura romantica europea;

3.1.4. le istanze realistiche e le ricerche sulla percezione visiva (realismo, impressionismo, divisionismo);

3.1.5. soggettivismo, interiorità e simbolismo nella cultura europea tra Ottocento e Novecento;

3.1.6. il progetto della città moderna.

Contenuti complementari

Lo studio dell'arte antica e la nascita dell'archeologia.
La diffusione dei musei e il dibattito sulle accademie.
L'arte e la rivoluzione francese.
I Salons.
Le nuove tipologie edilizie e urbanistiche.
Il «culto dei monumenti» e la nascita del restauro moderno.
Le esposizioni universali.
La ricerca degli stili e l'eclettismo.
La litografia. La satira nei giornali; i manifesti.
Arte e fotografia.
Critica e teoria dell'arte nell'ottocento.

3.2. Dalle avanguardie storiche alle ricerche attuali:

3.2.1. il fenomeno delle avanguardie: fonti, poetiche e ricerche innovative;

3.2.2. al di là delle avanguardie. Persistenze, recuperi e nuove proposte;

3.2.3. segno, gesto e materia nelle esperienze europee e americane;

3.2.4. il rifiuto dell'oggetto. La crisi dell'opera come

espressione. L'arte come riflessione concettuale;

3.2.5. arte, nuove tecnologie e nuovi media;

3.2.6. l'immagine della città contemporanea.

Contenuti complementari

I manifesti. Gli scritti degli artisti.

L'arte e le ideologie politiche.

Il rapporto spazio-tempo nelle nuove ricerche. Oltre la terza dimensione.

L'arte e la psicanalisi.

Industrial design.

L'arte e la comunicazione di massa.

Arte e società oggi: mercato e istituzioni.

La critica d'arte: tendenze metodologiche di analisi del Novecento e la critica militante.

Il patrimonio culturale e ambientale: problemi di conservazione, gestione e tutela.

Indicazioni didattiche

Nell'affrontare le tematiche di studio indicate per ciascun anno il docente potrà:

1. concentrare la propria attenzione su una o più opere di grande rilievo nazionale e internazionale che consentano a loro volta di risalire alle personalità dominanti e alle scuole e alle correnti più significative;

2. promuovere un contatto diretto con opere appartenenti allo stesso ambito problematico presenti nel territorio anche attraverso visite a musei e monumenti;

3. affidare a singoli studenti o a gruppi il compito di condurre ricerche da lui guidate su specifici temi collaterali;

4. sollecitare nella programmazione didattica un continuo interscambio con i docenti delle altre discipline;

5. tenere conto della curvatura specifica dell'indirizzo;

6. servirsi ampiamente degli strumenti didattici opportuni forniti dalle tecnologie.

La verifica e la valutazione

Proposte

Per poter verificare il processo continuo di insegnamento/apprendimento e il raggiungimento graduale degli obiettivi proposti, è necessario collegare strettamente la valutazione alla programmazione.

Proprio per questo è opportuno, soprattutto all'inizio del primo anno del triennio, verificare i livelli di partenza proponendo prove calibrate sugli obiettivi di apprendimento del biennio (ad esempio l'analisi di opere diversificare, prove oggettive) sulla comprensione e sull'uso di termini specifici ecc.). Le verifiche proposte nel corso dell'anno devono perciò essere strettamente collegate ai vari percorsi didattico/tematici indicati e dovrebbero tener conto del fatto che:

– il raggiungimento di uno o più obiettivi di apprendimento;

– gli obiettivi da raggiungere siano chiari allo studente che può così partecipare più consapevolmente e attivamente al processo didattico;

– i criteri di valutazione siano chiaramente esplicitati alla classe.

Tipologia delle prove

La valutazione annuale intermedia e finale deve derivare da una serie di prove di verifica che possono essere di vario tipo, sia orali che scritte (senza però una differenziazione nel voto finale).

Orali:

– colloqui/discussioni sia individuali che collettive;

– realizzazioni/lezioni singole e di gruppo svolte sia in classe che nelle visite didattiche ecc.

Scritte:

– schede di lettura di opere studiate, analisi di opere prese in esame per la prima volta all'interno di una tematica storico-culturale affrontata;

– test a risposte chiuse;

– saggi brevi, ecc.

Potranno essere valutati anche prodotti di altro tipo (grafici, fotografici, informatici, elettronici, ecc.) impiegati dagli studenti come procedimenti per un'indagine sulle opere.

Il numero delle prove

Va prevista sempre una prova sommativa alla fine di ogni itinerario tematico svolto e una o più prove intermedie per una valutazione formativa continua.

4.3.1.4. DIRITTO

Finalità

L'insegnamento del Diritto:

1. promuove il coinvolgimento del giovane nell'articolata rete dei rapporti pubblici e privati conformemente agli interessi generali della comunità;

2. permette di integrare le competenze linguistiche consolidate attraverso lo studio delle discipline di indirizzo con la scientificità del linguaggio giuridico;

3. stimola, attraverso il processo di astrazione e di formalizzazione proprio della logica giuridica, la capacità di sintetizzare e di sistematizzare in categorie generali e astratte;

4. contribuisce a sviluppare una *forma mentis* atta ad affrontare l'analisi dei fenomeni sociali, valorizzando le capacità maturate dall'alunno nelle altre discipline a forte valenza formativa;

5. utilizza la prospettiva storica al fine di evidenziare l'evolversi degli ordinamenti e delle norme per capirne le

costanti, gli elementi di relatività e di dipendenza rispetto al contesto socio-culturale;

6. consente, insieme allo studio della Storia e della Filosofia – con le quali ha in comune la prospettiva diacronica, la complessità delle costruzioni teoriche e i metodi di indagine critica – operazioni di problematizzazione e di valutazione;

7. presenta una particolare angolatura di analisi con attenzione alla differenza fra i tempi della storia delle istituzioni giuridiche e quelli della storia politica;

8. delinea, insieme agli altri insegnamenti, un significativo quadro di riferimento culturale e consente di identificare una comune radice europea.

Obiettivi di apprendimento

Al termine dei due anni di studio del Diritto lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. esporre con linguaggio tecnico giuridico adeguato i concetti appresi;

2. utilizzare i procedimenti logici caratteristici del pensiero giudirico (categorizzare, astrarre, sintetizzare ...);

3. riconoscere le essenziali categorie giuridiche che sistematizzano la realtà economico-sociale;

4. inquadrare storicamente gli istituti giuridici studiati individuandone la rilevanza sociale;

5. problematizzare il rapporto fra valore cogente della norma e relatività delle soluzioni normative, nella consapevolezza della dimensione storica del fenomeno giuridico;

6. operare collegamenti e stabilire raffronti di tipo pluridisciplinare (in particolare con la Storia e la Filosofia) nell'impostazione e nell'analisi dei problemi affrontati.

Contenuti

Terzo Anno

1. Le fonti

L'evoluzione delle fonti normative dal Diritto Romano al Diritto moderno e contemporaneo.

1.1. Fonti di produzione;
1.2. Fonti di cognizione.

2. Categorie giuridiche fondamentali

Origini romane e logica costituzionale di alcuni istituti del diritto civile attuale:

2.1. i soggetti del diritto:
2.1.1. persone fisiche e persone giuridiche:
– capacità giuridica;
– capacità d'agire;

2.2. rapporti giuridici:
2.2.1. rapporti reali:
– diritto di proprietà;
2.2.2. rapporti obbligatori:
– obbligazioni e responsabilità;

2.3. vicende dei rapporti giuridici:
2.3.1. fattispecie costitutive, modificative, estintive:
– autonomia privata;
– atto;
– contratto.

3. Esercitazioni

3.1. analisi testuale di passi tratti dalla codificazione giustinianea o da glosse medievali, relativi agli istituti giuridici esaminati;

3.2. analisi testuale e comparata delle fonti costituzionali di paesi diversi relative agli istituti giuridici esaminati.

Quarto Anno

1. Ordinamento giuridico

1.1. stato e società, norma e istituzione sociale;
1.2. prospettiva storica e dimensione logica del fenomeno giuridico.

2. Lo Stato

2.1. radici storiche;
2.2. elementi costitutivi;
2.3. forme di Stato;
2.4. Stato di diritto:
2.4.1. origine storica;
2.4.2. caratteri;
2.4.3. sua evoluzione nello Stato costituzionale contemporaneo;
2.5. forme di governo;
2.6. funzioni dello Stato.

3. Garanzie nella Costituzione

3.1. le libertà garantite:
3.1.1. la libertà dallo Stato;
3.1.2. la libertà nello Stato;
3.1.3. la libertà mediante lo Stato;
3.2. prospettiva storica.

4. Libertà dei singoli

4.1. libertà personali;
4.2. libertà di manifestazione del pensiero;
4.3. libertà di partecipazione politica.

5. Libertà delle formazioni sociali

5.1. associazioni;
5.2. sindacati;
5.3. partiti.

6. L'ambito economico

6.1. libertà di iniziativa;

6.2. il lavoro;
6.3. ruolo dello Stato;
6.4. prospettiva storica.

7. Esercitazioni

Raffronto tra fonti normative di epoche e paesi diversi riferito ad uno degli argomenti scelti fra quelli esaminati nel corso.

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza la centralità dell'alunno, attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione attiva e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente, di conseguenza, assume una funzione tutoriale di coordinamento e di guida nel corso didattico formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

1. esplicitando finalità – obiettivi – strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;
2. coinvolgendo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;
3. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;
4. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;
5. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo.

È rilevante fondare l'insegnamento:

1. sull'approccio diretto a testi giuridici (Costituzioni, Codici, raccolte normative classiche, medievali e moderne);
2. sulla comparazione tra testi di legge di paesi ed epoche diversi al fine di far rilevare differenze ed analogie;

3. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

4. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È significativo impostare la riflessione secondo i seguenti parametri:

1. uso della logica formale classica, evidenziandone l'adattamento alla concretezza storica del fenomeno sociale e la conseguente costruzione di categorie giuridiche astratte e generali;

2. rapporto tra fattispecie astratta e casi concreti nella dialettica fra lettera e spirito della norma;

3. inquadramento storico del fenomeno giuridico con attenzione alla differenza fra i tempi della storia delle istituzioni giuridiche e quelli della storia politica.

È didatticamente qualificante valorizzare le connessioni con altre discipline dell'indirizzo correlabili con lo studio del Diritto:

Storia e Filosofia: con le quali ha in comune la prospettiva diacronica, la complessità delle costruzioni teoriche e i metodi di indagine critica;

Italiano: tramite – ad esempio – la preparazione di elaborati scritti a valenza interdisciplinare concordati con i docenti di questa e di altre discipline affini;

Latino tramite – ad esempio – esercitazioni su passi dalla codificazione giustinianea e/o raccolte di glosse medievali attivando anche una eventuale riflessione sulle modificazioni della lingua latina e le sue peculiarità nei testi giuridici.

La verifica e la valutazione

Gli strumenti proposti all'attenzione dei docenti mirano:

1. a misurare progressivamente gli esiti parziali del

processo di apprendimento;

2. a valutare conclusivamente il grado di competenza disciplinare conseguito dall'alunno al termine del quadrimestre ed al termine dell'anno scolastico.

In ordine al punto 1. si suggerisce che siano misurati:

1.1. il livello iniziale di conoscenza e di abilità acquisite dall'alunno negli anni precedenti tramite test di ingresso adeguatamente tarati; in particolare, se ne sottolinea l'importanza nel passaggio dal biennio al triennio;

1.2. i traguardi intermedi, al termine di ciascuna unità didattica programmata.

Prove scritte specifiche, opportunamente calibrate, possono misurare:

– le competenze linguistico-lessicali, ad esempio, attraverso la costruzione di glossari e/o rubriche;

– le competenze logiche, ad esempio, attraverso schede di sintesi e/o costruzione di prospetti ragionati;

– le competenze operative, ad esempio, attraverso esercitazioni su passi tratti dalla codificazione giustinianea o da glosse medievali relativi a singoli istituti giuridici esaminati, anche in comparazione con le corrispondenti soluzioni normative attuali;

– la capacità di rielaborazione personale da accertarsi, ad esempio, tramite relazioni scritte, a valenza interdisciplinare, concordate con i docenti di discipline affini;

– il livello di consapevolezza, cui l'alunno è pervenuto, rilevabile, ad esempio, tramite schede di autovalutazione, predisposte dal docente. L'introduzione dell'uso del computer nella didattica di questa disciplina può offrire supporti tecnici per esercitazioni autonomamente svolte e valutate dall'alunno.

Mantiene la sua centralità, nell'accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite, il colloquio docente-discente, tanto più efficace quanto meglio strutturato e mira-

to.

In ordine al punto 2., si propone che il momento formale relativo alla valutazione complessiva e finale dell'alunno si basi su colloqui orali e che le diverse esercitazioni scritte siano utilizzate come indicatori dei risultati dei singoli segmenti del percorso didattico.

Si conferma la validità della formulazione in numeri decimali, con scala 1/10, del voto quadrimestrale e finale.

4.3.1.5. ECONOMIA

Finalità

L'insegnamento dell'Economia Politica si propone le seguenti finalità:

1. la comprensione della realtà sociale e la consapevolezza della sua complessità;
2. la capacità di cogliere la dimensione storica dei fenomeni e dei sistemi economici;
3. la capacità di individuare la dimensione economica dei rapporti sociali;
4. la consapevolezza delle interdipendenze tra i fenomeni economici e le altre dimensioni della vita sociale;
5. la comprensione della relatività degli schemi interpretativi, sulla base della conoscenza delle specificità metodologiche delle scienze economiche;
6. la capacità di cogliere la pluralità degli esiti possibili delle dinamiche economiche e la responsabilità delle scelte relative;
7. l'acquisizione dei nuovi codici linguistici e di competenze nell'uso del linguaggio economico, anche come parte della competenza linguistica complessiva.

Obiettivi di appendimento

Al termine dell'anno l'alunno deve dimostrare di essere in grado di:

1. esporre in forma chiara e coerente, usando la terminologia appropriata, i contenuti oggetto di studio;
2. comprendere e utilizzare semplici rappresentazioni simboliche e statistiche relative ai fenomeni economici;
3. comprendere l'informazione dei mezzi di comunicazione di massa in materia economica;
4. ricondurre formulazioni economiche agli orientamenti culturali e ai modelli analitici entro i quali assumono significato;
5. analizzare e confrontare modelli economici oggetto di studio esplicitando le ipotesi di partenza, estrapolando le conseguenze, verificandone la coerenza interna.

Contenuti

Quinto Anno

1. L'organizzazione economica della società: produzione, distribuzione, domanda

2. Teorie del valore lavoro
2.1. le classi sociali;
2.2. sussistenza;
2.3. sovrappiù;
2.4. plusvalore;
2.5. riproduzione.

3. Teorie del valore utilità
3.1. l'individuo;
3.2. scarsità;
3.3. razionalità;
3.4. ottimizzazione.

4. Teorie della domanda effettiva
4.1. gli operatori globali;
4.2. sviluppo;

4.3. crisi;
4.4. disoccupazione;
4.5. intervento dello Stato;
4.6. crisi e prospettive dello Stato sociale.

Note.

Il punto 1. fornisce una visione d'insieme del sistema economico e recupera le conoscenze acquisite nel biennio.

I temi individuati ai punti 2., 3., 4., rinviano alle fondamentali categorie dell'economia politica per ricostruire i modelli teorici delle grandi scuole di pensiero.

La lettura dei testi costituisce, nell'indirizzo classico, la base dell'insegnamento dell'economia politica, che può avvalersi delle competenze acquisite dallo studente, in particolare attraverso la metodologia adottata per lo studio della filosofia. Si consiglia una scelta di letture dei seguenti autori: Smith, Ricardo, Marx, Marshall, Robbins, Schumpeter, Einaudi, Keynes, Sylos Labini, Samuelson, Friedman.

Lo studio delle teorie è ricollegabile allo studio di specifici temi del programma di storia:

– la rivoluzione industriale del '700 e il conflitto sociale dell'800;

– la seconda rivoluzione industriale e lo sviluppo dei mercati;

– la grande crisi e lo Stato sociale.

Indicazioni didattiche

Lo stretto collegamento dell'esperienza e del linguaggio comune con i concetti della disciplina suggerisce di prendere in considerazione i giudizi personali degli allievi nell'impostazione della programmazione didattica, che dovrà prevedere momenti di ristrutturazione delle conoscenze di senso comune.

L'organizzazione dei contenuti indica un percorso didattico che si fonda su un confronto dei modelli proposti con

i fenomeni economici contemporanei.

Di volta in volta possono risultare efficaci, quindi, sia un approccio induttivo (dalla realtà al modello), sia un approccio deduttivo (dal modello alla realtà).

L'insegnamento dell'economia, partendo dal presupposto della rivalutazione dello studente come soggetto attivo del processo di apprendimento, si avvale di modalità e tecniche variamente differenziate, in relazione agli obiettivi perseguiti e ai temi trattati.

L'insegnamento utilizza, in particolare, l'approccio diretto ai testi degli economisti.

La selezione dei testi dovrà essere calibrata tra tutte le varie parti comprese nella sezione dei contenuti e dovrà avere come criterio la praticabilità e la leggibilità.

Il testo deve essere letto ed interpretato nel suo contesto storico e può costituire una risposta alle problematiche attuali e una possibile chiave di lettura di altri testi coevi appartenenti ad altri campi disciplinari.

La verifica e la valutazione

Pur nella confermata «oralità» della disciplina dal punto di vista amministrativo, si sottolinea l'esigenza che le verifiche intermedie, intese a controllare e modificare in itinere i processi di insegnamento e di apprendimento, assumano diverse forme e modalità scritte ed orali finalizzate ad accertare il raggiungimento dei diversi obiettivi proposti.

Interrogazione, saggio breve, commento al testo, relazione di ricerca costituiscono strumenti di verifica efficaci della generalità degli obiettivi.

Per verificare la capacità di utilizzare le rappresentazioni formali si possono predisporre apposite esercitazioni.

Non va trascurata la valenza dei tests oggettivi per il controllo dei processi di conoscenza, comprensione, analisi.

La costruzione di «dossier» su specifici argomenti individuati nel corso dell'anno può consentire la verifica delle

capacità dell'alunno di reperire, ordinare e commentare un'adeguata documentazione sui fenomeni di maggiore attualità.

Per limitare la soggettività del giudizio e graduare la difficoltà delle prove, occorre renderle funzionali al controllo di specifici obiettivi; a tal fine tutte le forme di verifica che richiedono una risposta autonomamente elaborata da parte dello studente devono essere adeguatamente strutturate.

4.3.1.6. BIOLOGIA

Finalità

Il corso di Biologia, in qualsiasi indirizzo, ha il fine di sviluppare:

1. la consapevolezza delle dimensioni dei problemi culturali e metodologici derivanti dalle caratteristiche peculiari del fenomeno vita;
2. la consapevolezza del valore della biologia quale componente culturale per la lettura e l'interpretazione della realtà;
3. la consapevolezza dell'evoluzione nel tempo delle scienze biologiche, e l'individuazione dei momenti qualificanti del loro percorso storico;
4. l'acquisizione di atteggiamenti critici attraverso l'appropriazione della dimensione problematica della biologia e della rivedibilità delle teorie biologiche;
5. la sistemazione in un quadro unitario e coerente delle conoscenze biologiche precedentemente acquisite;
6. l'autonoma valutazione critica delle informazioni su argomenti e problemi biologici, fornite dai mezzi di comunicazione di massa;
7. la consapevolezza della peculiare complessità degli organismi viventi;
8. le conoscenze e la riflessione sulle caratteristiche specifiche dell'uomo;
9. un comportamento consapevole e responsabile

nei riguardi della tutela della salute;

10. la consapevolezza della interdipendenza tra l'uomo, gli altri organismi viventi e l'ambiente, e la maturazione dei relativi comportamenti responsabili;

11. la consapevolezza delle interrelazioni esistenti tra scienze e tecnologie biologiche, e dell'impatto di tali tecnologie sulla innovazione economica e sociale.

Nel presente indirizzo ha il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza dell'apporto delle conoscenze sulla natura vivente alla formazione della cultura umanistica;

2. le conoscenze sull'uomo, sulla sua storia biologica e sulla sua collocazione in rapporto alla natura e alla cultura;

3. le conoscenze sugli ecosistemi e sulla biosfera, sulle loro modificazioni e sull'intervento umano, nel contesto di una crescita del senso della razionalità e della responsabilità.

Obiettivo di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. riconoscere i processi di continua trasformazione insiti in tutti gli organismi viventi, in termini di metabolismo, di sviluppo, di evoluzione;

2. fornire un quadro della morfologia funzionale della cellula;

3. illustrare le principali classi di componenti molecolari, macromolecolari e sopramolecolari degli organismi viventi;

4. identificare l'organismo come sistema aperto;

5. spiegare lo stato stazionario dell'organismo;

6. identificare nella catalisi enzimatica il cardine delle trasformazioni metaboliche;

7. spiegare il ruolo delle macromolecole informazionali nella codificazione e trasmissione del progetto biologico;

8. riconoscere i fattori che controllano la dinamica

delle popolazioni;

9. confrontare teorie sulla evoluzione biologica;

10. ricostruire l'evoluzione degli ominidi fino allo Homo sapiens;

11. fornire un quadro d'insieme della morfologia funzionale dell'uomo;

12. descrivere il sistema riproduttivo e lo sviluppo dell'organismo umano;

13. indicare gli elementi essenziali della questione mente-cervello;

14. riconoscere caratteristiche specifiche dell'uomo, artefice della cultura;

15. stabilire le relazioni tra componenti di un ecosistema;

16. spiegare lo stato stazionario dell'ecosistema;

17. individuare cause di modificazione degli ecosistemi;

18. riconoscere l'impatto delle attività umane sulla dinamica degli ecosistemi, e darne una autonoma valutazione critica.

Contenuti

1. Gli organismi viventi. L'organizzazione a livello cellulare. Organismi unicellulari e pluricellulari.

Componenti atomici e molecolari. Glicidi, lipidi, proteine, acidi nucleici. Macromolecole: sequenza e conformazione.

Strutture sopramolecolari: membrane; geni; virus.

L'organismo vivente come sistema aperto. Stato stazionario dell'organismo. Enzimi e trasportatori. Metabolismo.

2. Le macromolecole funzionali: codificazione del progetto biologico. Variabilità genotipica e fenotipica nella riproduzione asessuata e sessuata.

La diversità biologica. Le categorie tassonomiche.

Mutazioni e pool genici. Dinamica delle popolazioni. Variabilità genetica e isolamento riproduttivo. Adattamento, selezione, deriva genica, speciazione. Teorie sulla

evoluzione biologica.

3. Evoluzione degli ominidi. Homo sapiens. Genesi della cultura. Dall'umanità primordiale a quella di tipo moderno.

Morfologia funzionale dell'uomo. Il sistema riproduttivo e lo sviluppo. I sistemi di sostegno e movimento, della nutrizione, della respirazione, della circolazione, della difesa immunitaria, della escrezione, della regolazione ormonale.

Il sistema nervoso e l'organizzazione del cervello. La mente umana.

Regolazione omeostatica; salute e malattia.

4. Ecosistema e suoi componenti. Fattori abiotici e biotici.

Produttori, consumatori, decompositori.

Valenza ecologica e fattori limitanti. Cicli biogeochimici.

Reti trofiche e piramidi ecologiche. Modelli di ecosistemi acquatici e terrestri.

Modificazioni degli ecosistemi. L'intervento umano.

Note.

I contenuti della Biologia sono inseriti nel *quinto anno*. Essi cono suddivisi in quattro gruppi, e sono da considerarsi *fondamentali*.

Indicazioni didattiche

La collocazione della disciplina, prevista esclusivamente all'ultimo anno del triennio, richiede un'attenzione particolare nella programmazione didattica.

Infatti, se da una parte essa può trarre giovamento dal fatto di essere posta a chiusura di un ciclo triennale in cui per altro sono presenti insegnamenti scientifici chimico/fisici, dall'altra è fortemente penalizzata dal non facile compito di recuperare conoscenze biologiche che risalgono al biennio.

D'altra parte la preparazione a forte spessore umanistico che l'indirizzo si propone può favorire un approccio anche di tipo pluridisciplinare che non sempre richiede un

approfondimento analitico e sistematico del corpus disciplinare.

Alla luce di tali considerazioni l'insegnante privilegierà una didattica per problemi che, recuperando le conoscenze di carattere scientifico acquisite in tutto il quinquennio e facendo perno in particolare su quelle più recenti di ambito chimico/fisico, ritagli percorsi preferenziali di approfondimento nell'ambito dei contenuti indicati.

Tali percorsi dovranno essere progettati annualmente in relazione ad una puntuale analisi sia delle conoscenze pregresse sia della spinte motivazioni degli studenti.

L'insegnante avrà cura di programmare il proprio intervento didattico individuando alcune problematiche di ampio respiro che permettano di riaggregare intorno a nuclei tematici portanti le conoscenze pregresse e di sviluppare contenuti nuovi con taglio anche pluridisciplinare.

A titolo di esempio vengono indicati alcuni dei temi che meglio si prestano a raggiungere gli obiettivi di apprendimento previsti:

– la comparsa della vita sulla terra;
– l'evoluzione degli organismi viventi;
– l'evoluzione dell'uomo;
– processi biologici e livelli di organizzazione dei viventi;
– l'ambiente e le modificazioni degli ecosistemi dovute alla presenza dell'uomo.

Pur non essendo prevista una specifica attività sperimentale, tuttavia l'insegnante utilizzerà di preferenza metodologie di didattica attiva; l'uso del laboratorio, anche se sporadico, può svolgere un ruolo importante come momento introduttivo o come verifica conclusiva di argomenti anche prettamente teorici.

In una situazione sperimentale è più facile coinvolgere anche emotivamente lo studente e abituarlo a discutere e verificare in gruppo le proprie conoscenze. L'insegnamento potrà inoltre avvalersi dell'uso dei Musei naturalistici e dell'ambiente naturale come laboratori privilegiati di osservazione sul campo.

Saranno utilizzati anche adeguati supporti audiovisivi.

In accordo con le finalità dell'indirizzo l'insegnante avrà cura di attivare negli studenti capacità inerenti:

– la ricerca e la consultazione delle fonti bibliografiche dirette;

– l'approfondimento di tematiche disciplinari con la lettura critica di testi specifici;

– l'ampliamento di alcune problematiche di natura scientifica negli ambiti disciplinari che costituiscono l'asse portante dell'indirizzo.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica potranno avvalersi di procedure di diverso genere in relazione agli obiettivi prefissati in sede di programmazione didattica.

Per verificare l'attivazione ovvero il consolidamento di capacità di livello semplice verranno utilizzate procedure formalizzate, quali ad esempio l'uso di test oggettivi. In particolare si verificherà in tal modo la preesistenza di capacità quali ad esempio: la comprensione di un argomento scritto, parlato o diversamente formalizzato; la disponibilità all'uso di conoscenze pregresse in nuovi contesti conoscitivi; il saper osservare con sistematicità oggetti e fenomeni; distinguere dati empirici da modelli interpretativi ecc.

L'acquisizione di capacità di analisi, sintesi e rielaborazione potranno invece essere valutate attraverso procedure non formalizzate anche di tipo tradizionale come l'uso di questionari aperti e in particolare favorendo discussioni in gruppo, commenti di audiovisivi e esposizioni alla classe di tesine o ricerche.

La verifica della capacità di ricerca e di documentazione autonoma, di interpretazione critica di letture di approfondimento, di esposizione chiara ed efficace saranno valutate in modo particolare in collegamento con lo svolgimento dei progetti, attraverso le relazioni orali o scritte a carattere disciplinare o interdisciplinare.

4.3.2. Indirizzo Linguistico

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.2.1. Lingua straniera 2

I programmi sono riportati, unitamente a quelli di «Lingua straniera 1» al paragrafo 4.2.2.

4.3.2.2. Lingua straniera 3

I programmi sono riportati, unitamente a quelli di «Lingua straniera 1» al paragrafo 4.2.2.

4.3.2.3. Latino

Finalità

L'insegnamento della lingua e della letteratura latina promuove e sviluppa:

1. un ampliamento dell'orizzonte storico, in quanto riporta la civiltà europea ai suoi fondamenti linguistici e culturali;
2. la coscienza della sostanziale unità della civiltà europea che, pur nella diversità delle culture nazionali, ha mantenuto sempre uno stretto legame con il mondo antico, ora in termini di continuità, ora di opposizione, ora di reinterpretazione;
3. la consapevolezza del ruolo storico della lingua latina che sopravvisse alla civiltà romana, assumendo per secoli il ruolo di lingua della cultura nell'intera Europa;
4. l'accesso diretto alla letteratura ed ai testi, collocati sia in una tradizione di forme letterarie, sia in un contesto storico-culturale più ampio;
5. le capacità di analisi della lingua e di interpre-

tazione dei testi scritti, anche per coglierne l'originalità e il valore sul piano storico e letterario, nonchè i tratti specifici della personalità dell'autore;

6. la consapevolezza della presenza di forme e generi letterari nelle letterature moderne e della loro trasformazione;

7. l'acquisizione di capacità esegetiche e di abilità traduttive e l'abitudine quindi ad operare confronti fra modelli linguistici e realtà culturali diverse. Nella fase di ricodifica in italiano vengono inoltre potenziate le capacità di organizzazione del linguaggio e di elaborazione stilistica;

8. la formazione di capacità di astrazione e di riflessione, sviluppando, nella continuità della traduzione didattica, abilità mentali di base in funzione preparatoria a studi superiori in diversi ambiti anche scientifici e tecnologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. interpretare e tradurre testi latini:

1.1. riconoscere le strutture sintattiche, morfologiche e lessicali-semantiche;

1.2. riconoscere la tipologia dei testi, le strutture retoriche e metriche di più largo uso;

1.3. giustificare la traduzione effettuata come frutto di una ricerca esegetica, come scelta tra ipotesi diverse anche in relazione alle possibilità espressive e stilistiche della lingua italiana;

2. riconoscere il sistema linguistico latino in chiave sincronica e cogliere i rapporti fra la formalizzazione e l'uso concreto della lingua;

3. cogliere in prospettiva diacronica i principali mutamenti dalla lingua latina alle lingue neolatine;

4. dare al testo una collocazione storica:

4.1. cogliere alcuni legami essenziali con la cultura e la letteratura coeva;

4.2. riconoscere i diversi tipi di comunicazione in prosa e in poesia;

4.3. individuare i vari generi letterari, le tradizioni di modelli e di stile, i topoi;

5. individuare i caratteri salienti della letteratura latina e collocare i testi e gli autori nella trama generale della storia letteraria;

6. impostare, insieme con problemi di comprensione storica, problemi di valutazione estetica;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cultura moderna:

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nelle forme letterarie;

7.2. individuare gli apporti di pensiero, di categorie mentali e di linguaggio alla formazione della cultura europea.

Obiettivi specifici

Relativamente ai punti 2., 3., 7.:

2. riconoscere il sistema linguistico latino in chiave sincronica e cogliere i rapporti fra la formalizzazione e l'uso concreto della lingua;

2.1. organizzare gli elementi fondamentali del sistema linguistico latino in un modello teorico che consente di procedere ad analisi contrastive o analogiche con altri sistemi linguistici;

3. cogliere in prospettiva diacronica i principali mutamenti dalla lingua latina alle lingue neolatine, anche attraverso la conoscenza di alcuni elementi fondamentali di linguistica, come, ad esempio, le leggi fonetiche;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cultura moderna:

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nella tradizione letteraria (sia di lingua neolatina sia non neolatina);

7.2. individuare l'incidenza del lessico latino sulla formazione del linguaggio intellettuale nelle lingue moderne;

7.3. individuare gli apporti di pensiero e di categorie mentali alla formazione della cultura europea.

Contenuti

1. Competenza linguistica

1.1. approfondimento dello studio della lingua come sistema, sia attraverso l'analisi concreta di testi, sia attraverso momenti di riflessione sistematica;

1.2. elementi di diacronia linguistica con momenti di trattazione e di riflessione organica anche in funzione degli sviluppi del latino nelle lingue romanze e in altre lingue moderne;

1.3. tipologie di comunicazione e di stile attraverso l'analisi di testi (varietà di tipi di testo, aspetti retorici, usi della lingua, ecc.);

1.4. traduzione di brani d'autore, sia contestualizzati sia non contestualizzati, con riflessione sulla trasposizione da un sistema linguistico ad un altro.

2. Storia letteraria e classici

Terzo Anno

Testi di teatro: Antologia da Plauto e Terenzio;
oratoria ed epistolografia: Cicerone e Plinio il Giovane.

Quarto Anno

Poesia epica e lirica: Antologia dalle opere di Catullo, Virgilio e Orazio;
storiografia: Antologia dalle opere di Sallustio, Livio e

Tacito.

Quinto Anno

Antologia dalle opere di Lucrezio e Seneca;
Antologia di autori cristiani e della tarda latinità ;
Antologia di testi particolarmente adatti allo studio della lingua, tardo-antichi e medievali, da usare nel corso di tutto il triennio.

Nota.

Gli autori studiati vanno inseriti in linee generali di storia della letteratura latina e della lingua e accompagnati da ampie letture antologiche in traduzione o con il testo a fronte.

Indicazioni didattiche

Premessa

Il latino, come disciplina scolastica, non può ignorare il suo statuto epistemologico di scienza storica, che accosta il mondo antico soprattutto attraverso il canale linguistico; se si aggiunge che quel mondo ci ha trasmesso il meglio di sè attraverso la letteratura (sia pure intesa in senso molto ampio) si capisce l'importanza che anche nella scuola deve avere lo strumento di studio accanto al suo oggetto, cioè la cultura e la civiltà romana. In questo quadro le altre scienze dell'antichità si pongono come ausiliarie e come tali non sono oggetto diretto di apprendimento ma devono essere possedute dal docente, che le può usare secondo le situazioni per motivare, contestualizzare, arricchire l'insegnamento. Il triennio di latino non solo si raccorda con altre materie come italiano, storia, lingue straniere, storia dell'arte, ma anche con i gradi precedenti, il primo dei quali (la scuola media) secondo i programmi del 1979 dovrebbe aver suggerito una prima idea delle

origini latine dell'italiano e il secondo (il biennio) dovrebbe aver sistematizzato e consolidato questa conoscenza attraverso la presentazione organica e sincronica della lingua antica: il triennio completa con la letteratura la conoscenza del mondo latino e insieme ne segue lo sviluppo (non solo linguistico) fino alle lingue romanze. Questa considerazione comporta la necessità di conoscere il programma d'italiano della scuola media e il programma di latino dei primi due anni della secondaria superiore.

Lo studio linguistico

Deve essere preliminarmente definito lo standard d'ingresso degli studenti, assumendo come riferimento irrinunciabile gli obiettivi 1, 1-2 , 5-6 e 2,1 dei programmi del biennio.

Poichè la lingua può essere organizzata in modi diversi, è opportuno accertare la sistemazione grammaticale operata nel biennio e procedere agli approfondimenti all'interno di esse, senza sconvolgerne schemi e logica (salvo il caso di provenienze diverse che obblighino a un'opera di conciliazione di forme).

Diacronia, usi linguistici, tipologie discorsive e letterarie saranno preferibilmente osservate sui testi, con una occasionalità che però risponda a una programmazione di massima, in modo da favorire la costruzione graduale di linee organiche di sviluppo.

È opportuno tener presenti le prospettive aperte dalla linguistica teorica e dalla riflessione sulle lingue moderne, specialmente in materia di traduttologia.

La traduzione dal latino all'italiano

Benchè la traduzione comporti necessariamente la trasposizione in un altro sistema linguistico, vi sono esercizi di traduzione in cui l'attenzione è rivolta prevalentemente all'analisi e alla comprensione di strutture grammaticali e di fatti di lingua già acquisiti e a scoprire nuovi as-

petti particolari deducibili dal complesso del brano.

La traduzione può essere accompagnate da note che giustifichino le scelte grammaticali, lessicali e stilistiche. Altri esercizi possono essere condotti su brani significativi, debitamente contestualizzati. In questi casi la corretta ricodificazione in italiano non è il fine preminente, ma rimane funzionale alla lettura e può essere integrata da un commento che dimostri il livello di comprensione e di apprezzamento raggiunto, quale una traduzione scolastica non può esprimere.

Tali esercizi servono anche come analisi campione di autori di cui non si faccia lettura continuata.

Altri esercizi ancora mirano prevalentemente a mettere a confronto due lingue (o stati di lingua), ciascuna con il proprio statuto e la propria autonomia.

Se il passo non è contestualizzato, deve comunque avere senso compiuto e quindi piene coerenza e coesione e consentire la comprensibilità con riferimenti interni.

Gli esercizi di traduzione potenziano non soltanto la capacità ricettiva ma anche le abilità produttive in italiano.

Lavorare sulla traduzione implica inoltre da parte del docente anche la conoscenza man mano aggiornata delle teorie della traduzione, che potranno essere sperimentate (senza farne oggetto di valutazione) con la classe in quell'opportuno spazio, da ritagliare all'interno del curricolo, individuato come laboratorio della traduzione.

L'attenzione particolare che in questa sede si darà alla «grammatica del testo», ai linguaggi settoriali e più specificamente tematici, al «registro», in cui è detto il messaggio nella LP (lingua di partenza) e deve essere ridato nella LA (lingua d'arrivo), offrirà la possibilità di condurre un discorso di educazione linguistica specificamente mirato alla traduzione letteraria che presenta problemi analoghi sia nell'ambito delle lingue classiche sia di quelle moderne: si costruisce così la mentalità propria del traduttore. In questa sede anche l'opportuno confronto fra traduzioni di uno stesso brano d'autore prodotte in epoche o in lingue diverse offrirà occasione di riflessione sia dentro i fenomeni della LP e

delle LP in rapporto con le LA, come pure della stessa evoluzione della LA, ma anche dell'alterità di ricezione del testo in epoche, popoli, sostrati culturali differenti.

Lettura e analisi di testi

La scelta e l'ordine degli autori mira a ridurre al minimo lo scarto fra la lettura degli autori e lo sviluppo della storia letteraria. Si favorisce così un processo di scambio tra conoscenze. Da una parte infatti si avvantaggia la memorizzazione altrimenti meccanica delle opere, dall'altra lo studio delle opere e dei linguaggi si avvale del contesto storico-sociale e vita dell'autore. Nella individuazione dei singoli brani va tuttavia tenuto conto della gradualità nella competenza linguistica e nella capacità di affrontare le difficoltà esegetiche.

È opportuno evitare l'eccessiva frammentarietà e scegliere una parte consistente della stessa opera. Anche se in alcuni casi bisogna ricorrere ad antologie d'autori, è opportuno scegliere i brani coerentemente con problemi e tematiche significative e motivanti o con itinerari formali. La lettura di opere antiche inoltre può essere opportunamente collegata con problemi aperti della realtà attuale, ma è da evitare la attualizzazione astorica e superficiale.

La centralità del testo

L'analisi linguistica, specialmente nei suoi usi meno comuni, e la contestualizzazione letteraria e storica vanno fondate sulla lettura e sul commento; tuttavia, se la contestualizzazione è necessaria, se è legittimo l'uso del commento per aprire a vaste tematiche di storia, sociologia e antropologia culturale, non va dimenticato che scopo preminente della lettura è l'individuazione degli aspetti e dei valori letterari del testo e dell'autonoma personalità dell'autore.

Il commento in questa funzione può aprirsi anche a problematiche di critica letteraria, che dia l'idea di diverse

metodologie interpretative.

L'individuazione di valori letterari è meno importante qualora si tratti di testi il cui uso è rivolto allo studio della civiltà.

L'analisi del testo va condotta in modo da tener conto dei diversi tipi e delle diverse funzioni.

È utile e talvolta necessaria la lettura in traduzione, di testi greci o latini necessari per una piena comprensione dei riferimenti storici e letterari.

La lettura di saggi di buon valore scientifico e di agevole recezione può servire da stimolo e da arricchimento. È inoltre opportuno agganciare alla lettura osservazioni sull'influenza delle opere e dei generi sulle letterature moderne.

Storia letteraria

Lo studio della storia letteraria, pur conservando una relativa autonomia rispetto alla lettura dei testi, tuttavia va fondato essenzialmente sulla lettura effettiva di opere (in originale e in traduzione). È opportuno far seguire la trattazione di singoli generi e autori da notizie sulla loro influenza nella cultura moderna. Nella programmazione l'insegnante deve tener presente i caratteri particolari di ciascuno indirizzo, quali risultano dalle finalità e dagli obiettivi specifici.

Gli strumenti

Per un insegnamento efficace è necessaria una biblioteca adeguata. La biblioteca va fornita di:

testi
commenti
traduzioni
saggi critici
vocabolari
repertori grammaticali
enciclopedie classiche.

La documentazione deve essere disponibile per essere usata nel momento opportuno.

In connessione con il lavoro svolto in classe sono utili visite guidate ai musei e ai siti archeologici.

È opportuno anche l'uso di audiovisivi, documentari archeologici e di eventuali apporti pertinenti e sperimentati offerti dalle nuove tecnologie.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica vanno distinte in «prove diagnostiche», tese ad accertare il raggiungimento di determinati obiettivi e in prove finalizzate alla valutazione periodica e finale e all'assegnazione del voto di profitto. Si indicano di seguito tipi di prove:

– versione dal latino di un testo secondo le modalità indicate nel paragrafo relativo, eventualmente accompagnata da note di commento;

– relazioni scritte, accompagnate o no da esposizione orale, su temi emersi dalla lettura dei testi e dallo studio della storia letterarie;

– test oggettivi miranti ad accertare il raggiungimento di singoli obiettivi;

– esposizione e discussione orale.

4.3.2.4. Storia dell'arte

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Storia dell'arte sono le seguenti:

1. fornire le competenze necessarie a comprendere la natura, i significati e i complessi valori storici, culturali ed estetici dell'opera d'arte;

2. educare alla conoscenza e al rispetto del patrimonio storico-artistico nelle sue diverse manifestazioni e strat-

ificazioni, cogliendo la molteplicità di rapporti che lega dialetticamente la cultura attuale con quelle del passato;

3. sviluppare la dimensione estetica e critica come stimolo a migliorare la qualità della vita;

4. abituare a cogliere le relazioni esistenti tra espressioni artistiche di diverse civiltà e aree culturali enucleando analogie, differenze, interdipendenze;

5. incrementare le capacità di raccordo con altri ambiti disciplinari rilevando come nell'opera d'arte confluiscano emblematicamente aspetti e componenti dei diversi campi del sapere (umanistico, scientifico e tecnologico);

6. offrire gli strumenti necessari, un'adeguata formazione culturale e competenze di base sia per il proseguimento verso gli studi universitari sia per un orientamento verso specifiche professionalità.

Obiettivi di apprendimento

1. Obiettivi comuni ai quattro indirizzi

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1.1. individuare le coordinate storico-culturali entro le quali si forma e si esprime l'opera d'arte e coglierne gli aspetti specifici relativi alle tecniche, allo stato di conservazione, all'iconografia, allo stile e alle tipologie;

1.2. riconoscere le modalità secondo le quali gli artisti utilizzano e modificano tradizioni, modi di rappresentazione e di organizzazione spaziale e linguaggi espressivi;

1.3. individuare i significati e i messaggi complessivi mettendo a fuoco:

– l'apporto individuale, le poetiche e la cultura dell'artista;

– il contesto socio-culturale entro il quale l'opera si è formata e l'eventuale rapporto con la committenza;

– la destinazione dell'opera e la funzione dell'arte anche in riferimento alle trasformazioni successive del

contesto ambientale;

1.4. comprendere le problematiche relative alla fruizione nelle sue modificazioni nel tempo e alla evoluzione del giudizio sulle opere e gli artisti;

1.5. orientarsi nell'ambito delle principali metodologie di analisi delle opere e degli artisti elaborate nel corso del nostro secolo;

1.6. possedere un adeguato lessico tecnico e critico nelle sue definizioni e formulazioni generali e specifiche.

2. Obiettivi specifici per l'indirizzo linguistico

Ribadita l'unicità per tutti gli indirizzi delle finalità e degli obiettivi della disciplina, si possono indicare le seguenti curvature specifiche:

Indirizzo linguistico: riconoscere le interrelazioni tra le manifestazioni artistiche delle diverse civiltà.

Contenuti

Terzo – Quarto – Quinto Anno: criteri di scelta

Si considera irrinunciabile nel corso del triennio la trattazione storica delle opere, degli artisti e dei movimenti che:

– per originalità e qualità abbiano determinato un nuovo orientamento nella storia della cultura figurativa e architettonica;

– siano emblematici per la persistenza della tradizione;

– siano particolarmente significativi per lo svolgimento dell'itinerario didattico prescelto.

Tale trattazione va intesa nella sequenza dei periodi culturali dall'antichità all'arte contemporanea e nelle coordinate della geografia artistica connessa alla circolazione di opere e di idee, tenendo conto degli aspetti peculiari dello sviluppo regionale, nazionale e internazionale.

Tra le opere e gli artisti da affrontare nel corso del triennio si indicano a titolo esemplificativo i seguenti:

Terzo Anno:

a) dall'antichità al tardo antico:
Fidia, Policleto, Lisippo;
b) dall'alto Medio Evo al Gotico Internazionale:
Wiligelmo, Antelami, Cimabue, Duccio, Giotto, Arnolfo di Cambio, Nicola e Giovanni Pisano, Simone Martini, Ambrogio e Pietro Lorenzetti; Jan Van Eyck, Pisanello, Ghiberti;

Quarto Anno:

a) dall'Umanesimo al Manierismo:
Brunelleschi, Masaccio, Donatello, Leon Battista Alberti; Piero della Francesca, Antonello da Messina, Mantegna, Giovanni Bellini; Botticelli, Leonardo; Durer, Giorgione, Tiziano; Bramante, Raffaello, Michelangelo, Jacopo Sansovino, Palladio;
b) dal Barocco all'Illuminismo:
Bernini, Rubens, Poussin, Carracci, Borromini, Guarini; Caravaggio, Rembrandt, Velasquez; Tiepolo, Juvarra, Canaletto, Vanvitelli;

Quinto Anno:

a) dal Neoclassicismo al Decadentismo:
Canova, Piranesi, David; Delacroix, Ingres, Goya; Courbet, Van Gogh, Cezanne;
b) dalle avanguardie alle ultime ricerche:
Boccioni, Braque, Picasso; Kandinsky, Matisse, Wright.

Tematiche proposte

Si indicano inoltre alcune tematiche di studio:

1. Terzo Anno: dall'antichità al tardo medioevo

1.1. Dall'arte classica al tardo antico:
1.1.1. imitazione e rappresentazione della natura;
1.1.2. definizione, evoluzione e significati delle morfologie e delle tipologie architettoniche e urbanistiche (or-

dini architettonici; tempio, teatro, foro, ecc.);

1.1.3. i generi artistici (scena mitologica, scena storica, ritratto, ecc.). Persistenza e innovazioni;

1.1.4. apporti e presenze delle culture pre-classiche nell'area mediterranea;

1.1.5. arte e potere centrale nel mondo romano;

1.1.6. centro e province. Interscambi, sovrapposizioni e innovazioni tra età imperiale e alto medioevo.

Contenuti complementari

La produzione artistica nella preistoria. Dall'astrazione al naturalismo.

L'industria artistica e le modalità di produzione; il commercio e l'esportazione; originali e copie.

La letteratura artistica (lettura di qualche brano di Vitruvio, Plinio il Vecchio, ecc.).

I principali siti archeologici.

Musei e raccolte archeologiche nell'area italiana.

Tecniche costruttive e materiali nell'architettura.

1.2. Dall'alto medioevo al Gotico internazionale:

1.2.1. l'affermazione di nuovi linguaggi: apporti barbarici e bizantini;

1.2.2. le rinascenze dell'antico nel medioevo (carolingia, ottoniana, federiciana, ecc.);

1.2.3. l'universo romanico. Sistemi architettonici. Cantieri e botteghe. La costruzione delle immagini.

1.2.4. l'universo gotico: forma, significati, irradiazione di un nuovo linguaggio. L'architettura religiosa e civile. I grandi cicli decorativi;

1.2.5. Centri e scuole del Duecento e del Trecento in Italia;

1.2.6. Policentrismo del gotico internazionale.

Contenuti complementari

Le tecniche suntuarie altomedioevali.

I rapporti con la cultura del mondo islamico.
Lo scriptorium.
L'arredo liturgico.
Le via di pellegrinaggio.
Il laboratorio vetrario.
Gli ordini religiosi e le arti.
I ricettari e la letteratura artistica.
Bestiari, taccuini e repertori di immagini.

2. Quarto Anno: dal Rinascimento all'Illuminismo

2.1. Dall'Umanesimo al Manierismo:

2.1.1. l'uomo e il cosmo. La scienza, l'armonia e la prospettiva;

2.1.2. il Rinascimento, le arti e il mondo antico;

2.1.3. ut pictura poesis. Il rapporto tra letteratura e arti;

2.1.4. l'artista e il principe. I centri del Rinascimento italiano;

2.1.5. il linguaggio del manierismo. Regole e trasgressioni;

2.1.6. decoro e immagine: l'arte della riforma cattolica.

Contenuti complementari

Il neoplatonismo, il neo aristotelismo e le arti.
Il «Primato del disegno». Dibattito, forme, tecniche.
La città ideale.
La scenografia, le ville i giardini.
Le relazioni con l'Europa: l'arte fiamminga.
Il trattato d'arte.
L'ideale della pianta centrale nell'architettura del rinascimento.
Colore e tono: innovazioni tecniche e linguistiche nell'arte veneta.
Rinascimento italiano e rinascimenti europei.
Le biografie degli artisti.

2.2. Dal Barocco all'Illuminismo:

2.2.1. arte e persuasione. Retorica ed emblematica;
2.2.2. i vari aspetti del naturalismo;
2.2.3. l'unità delle arti;
2.2.4. l'arte nelle capitali europee;
2.2.5. gusto, rocaille e sensismo nell'arte tardo-barocca;
2.2.6. la polemica anti-barocca.

Contenuti complementari

Scienza e tecnica nell'architettura barocca.
Anamorfosi, *trompe l'oeil*, camera ottica.
Arte e nuovi ordini religiosi.
I viaggi degli artisti stranieri in Italia.
I nuovi generi artistici (caricatura, natura morta, veduta, ecc.) e la specializzazione degli artisti.
Arredo barocco sacro e profano.
Cineseria ed esotismo;
L'effimero e la festa.
L'ideale classico.
Il mito dell'Arcadia nella cultura figurativa del Seicento e del Settecento.
Il conoscitore e l'amatore d'arte. Le collezioni e i committenti.

3. Quinto Anno: dal Neoclassicismo all'arte contemporanea

3.1. Dal Neoclassicismo al Decadentismo:
3.1.1. tra Illuminismo e Romanticismo: civiltà neoclassica e poetiche del Pittoresco e del Sublime;
3.1.2. arte e rivoluzione industriale;
3.1.3. funzione dell'arte e ruolo dell'artista nella cultura romantica europea;
3.1.4. le istanze realistiche e le ricerche sulla percezione visiva (realismo, impressionismo, divisionismo);
3.1.5. soggettivismo, interiorità e simbolismo nella cultura europea tra Ottocento e Novecento;
3.1.6. il progetto della città moderna.

Contenuti complementari

Lo studio dell'arte antica e la nascita dell'archeologia.
La diffusione dei musei e il dibattito sulle accademie.
L'arte e la rivoluzione francese.
I Salons.
Le nuove tipologie edilizie e urbanistiche.
Il «culto dei monumenti» e la nascita del restauro moderno.
Le esposizioni universali.
La ricerca degli stili e l'eclettismo.
La litografia. La satira nei giornali; i manifesti.
Arte e fotografia.
Critica e teoria dell'arte nell'ottocento.

3.2. Dalle avanguardie storiche alle ricerche attuali:

3.2.1. il fenomeno delle avanguardie: fonti, poetiche e ricerche innovative;

3.2.2. al di là delle avanguardie. Persistenze, recuperi e nuove proposte;

3.2.3. segno, gesto e materia nelle esperienze europee e americane;

3.2.4. il rifiuto dell'oggetto. La crisi dell'opera come espressione. L'arte come riflessione concettuale;

3.2.5. arte, nuove tecnologie e nuovi media;

3.2.6. l'immagine della città contemporanea.

Contenuti complementari

I manifesti. Gli scritti degli artisti.
L'arte e le ideologie politiche.
Il rapporto spazio-tempo nelle nuove ricerche. Oltre la terza dimensione.
L'arte e la psicanalisi.
Industrial design.
L'arte e la comunicazione di massa.
Arte e società oggi: mercato e istituzioni.
La critica d'arte: tendenze metodologiche di analisi del

Novecento e la critica militante.

Il patrimonio culturale e ambientale: problemi di conservazione, gestione e tutela.

Indicazioni didattiche

Nell'affrontare le tematiche di studio indicate per ciascun anno il docente potrà:

1. concentrare la propria attenzione su una o più opere di grande rilievo nazionale e internazionale che consentano a loro volta di risalire alle personalità dominanti e alle scuole e alle correnti più significative;
2. promuovere un contatto diretto con opere appartenenti allo stesso ambito problematico presenti nel territorio anche attraverso visite a musei e monumenti;
3. affidare a singoli studenti o a gruppi il compito di condurre ricerche da lui guidate su specifici temi collaterali;
4. sollecitare nella programmazione didattica un continuo interscambio con i docenti delle altre discipline;
5. tenere conto della curvatura specifica dell'indirizzo;
6. servirsi ampiamente degli strumenti didattici opportuni forniti dalle tecnologie.

La verifica e la valutazione

Proposte

Per poter verificare il processo continuo di insegnamento/apprendimento e il raggiungimento graduale degli obiettivi proposti, è necessario collegare strettamente la valutazione alla programmazione.

Proprio per questo è opportuno, soprattutto all'inizio del primo anno del triennio, verificare i livelli di partenza proponendo prove calibrate sugli obiettivi di apprendimento del biennio (ad esempio l'analisi di opere diversificare, prove oggettive sulla comprensione e sull'uso di termini specifici ecc.).

Le verifiche proposte nel corso dell'anno devono per-

ciò essere strettamente collegate ai vari percorsi didattico/tematici indicati e dovrebbero tener conto del fatto che:

– ogni prova proposta sia finalizzata a verificare il raggiungimento di uno o più obiettivi di apprendimento;
– gli obiettivi da raggiungere siano chiari allo studente che può così partecipare più consapevolmente e attivamente al processo didattico;
– i criteri di valutazione siano chiaramente esplicitati alla classe.

Tipologia delle prove

La valutazione annuale intermedia e finale deve derivare da una serie di prove di verifica che possono essere di vario tipo, sia orali che scritte (senza però una differenziazione nel voto finale).

Orali:

– colloqui/discussioni sia individuali che collettive;
– realizzazioni/lezioni singole e di gruppo svolte sia in classe che nelle visite didattiche ecc.

Scritte:

– schede di lettura di opere studiate, analisi di opere prese in esame per la prima volta all'interno di una tematica storico-culturale affrontata;
– test a risposte chiuse;
– saggi brevi, ecc.

Potranno essere valutati anche prodotti di altro tipo (grafici, fotografici, informatici, elettronici, ecc.) impiegati dagli studenti come procedimenti per un'indagine sulle opere.

Il numero delle prove

Va prevista sempre una prova sommativa alla fine di ogni itinerario tematico svolto e una o più prove intermedie per una valutazione formativa continua.

4.3.2.5. BIOLOGIA

Finalità

Il corso di Biologia, in qualsiasi indirizzo, ha il fine di sviluppare:

1. la consapevolezza delle dimensioni dei problemi culturali e metodologici derivanti dalle caratteristiche peculiari del fenomeno vita;
2. la consapevolezza del valore della biologia quale componente culturale per la lettura e l'interpretazione della realtà;
3. la consapevolezza dell'evoluzione nel tempo delle scienze biologiche, e l'individuazione dei momenti qualificanti del loro percorso storico;
4. l'acquisizione di atteggiamenti critici attraverso l'appropriazione della dimensione problematica della biologia e della rivedibilità delle teorie biologiche;
5. la sistemazione in un quadro unitario e coerente delle conoscenze biologiche precedentemente acquisite;
6. l'autonoma valutazione critica delle informazioni su argomenti e problemi biologici, fornite dai mezzi di comunicazione di massa;
7. la consapevolezza della peculiare complessità degli organismi viventi;
8. le conoscenze e la riflessione sulle caratteristiche specifiche dell'uomo;
9. un comportamento consapevole e responsabile nei riguardi della tutela della salute;
10. la consapevolezza della interdipendenza tra l'uomo, gli altri organismi viventi e l'ambiente, e la maturazione dei relativi comportamenti responsabili;
11. consapevolezza delle interrelazioni esistenti tra scienze e tecnologie biologiche, e dell'impatto di tali tec-

nologie sulla innovazione economica e sociale.

Nel presente indirizzo ha il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza dell'apporto delle conoscenze biologiche agli studi sulla comunicazione e sul linguaggio;
2. le conoscenze sull'uomo, sulla sua storia biologica e sulla sua collocazione in rapporto alla natura e alla cultura;
3. le conoscenze sugli ecosistemi, sulle loro modificazioni e sull'intervento umano, nel contesto di una crescita del senso della razionalità e della responsabilità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. riconoscere i processi di continua trasformazione insiti in tutti gli organismi viventi, in termini di metabolismo, di sviluppo, di evoluzione;
2. fornire un quadro della morfologia funzionale della cellula;
3. illustrare le principali classi di componenti molecolari degli organismi viventi e l'architettura delle macromolecole;
4. identificare l'organismo come sistema aperto;
5. spiegare lo stato stazionario dell'organismo;
6. identificare nella catalisi enzimatica il cardine delle trasformazioni metaboliche;
7. spiegare il ruolo delle macromolecole informazionali nella codificazione e trasmissione del progetto biologico;
8. ricostruire l'evoluzione degli ominidi fino allo Homo sapiens;
9. riconoscere caratteristiche specifiche dell'uomo, artefice della cultura;
10. fornire un quadro d'insieme della morfologia funzionale dell'uomo;
11. indicare strutture cerebrali correlate a funzioni linguistiche;

12. indicare gli elementi essenziali della questione mente-cervello;

13. stabilire le relazioni tra componenti di un ecosistema;

14. individuare cause di modificazione degli ecosistemi;

15. riconoscere l'impatto delle attività umane sulla dinamica degli ecosistemi, e darne una autonoma valutazione critica.

Contenuti

1. Gli organismi viventi. L'organizzazione a livello cellulare. Organismi unicellulari e pluricellulari.

Componenti atomici e molecolari. L'organismo vivente come sistema aperto. Stato stazionario dell'organismo. Enzimi e trasportatori. Metabolismo.

Le macromolecole funzionali: codificazione del progetto biologico. Variabilità genotipica e fenotipica nella riproduzione asessuata e sessuata.

La diversità biologica. Le categorie tassonomiche.

2. Evoluzione degli ominidi. Homo sapiens. Genesi della cultura. Dall'umanità primordiale a quella di tipo moderno.

Morfologia funzionale dell'uomo. Il sistema riproduttivo e lo sviluppo. I sistemi di sostegno e movimento, della nutrizione, della respirazione, della circolazione, della difesa immunitaria, della escrezione, della regolazione ormonale.

Il sistema nervoso e l'organizzazione del cervello. La mente umana.

Regolazione omeostatica; salute e malattia.

3. Ecosistema e suoi componenti. Fattori abiotici e biotici.

Produttori, consumatori, decompositori.

Valenza ecologica e fattori limitanti. Cicli biogeochimici.

Reti trofiche e piramidi ecologiche. Modelli di ecosistemi acquatici e terrestri.

Modificazioni degli ecosistemi. L'intervento umano.

Note.

I contenuti della Biologia sono inseriti nel *quinto anno*.

Essi cono suddivisi in *tre gruppi*, e sono da considerarsi *fondamentali.*

Indicazioni didattiche

La collocazione della disciplina, prevista esclusivamente all'ultimo anno del triennio, richiede un'attenzione particolare nella programmazione didattica.

Infatti, se da una parte essa può trarre giovamento dal fatto di essere posta a chiusura di un ciclo triennale in cui per altro sono presenti insegnamenti scientifici chimico/fisici, dall'altra è fortemente penalizzata dal non facile compito di recuperare conoscenze biologiche che risalgono al biennio.

D'altra parte la preparazione a forte spessore umanistico che l'indirizzo si propone può favorire un approccio anche di tipo pluridisciplinare che non sempre richiede un approfondimento analitico e sistematico del corpus disciplinare.

Alla luce di tali considerazioni l'insegnante privilegierà una didattica per problemi che, recuperando le conoscenze di carattere scientifico acquisite in tutto il quinquennio e facendo perno in particolare su quelle più recenti di ambito chimico/fisico, ritagli percorsi preferenziali di approfondimento nell'ambito dei contenuti indicati.

Tali percorsi dovranno essere progettati annualmente in relazione ad una puntuale analisi sia delle conoscenze pregresse sia della spinte motivazioni degli studenti.

L'insegnante avrà cura di programmare il proprio intervento didattico individuando alcune problematiche di ampio respiro che permettano di riaggregare intorno a nuclei tematici portanti le conoscenze pregresse e di sviluppare contenuti nuovi con taglio anche pluridisciplinare.

A titolo di esempio vengono indicati alcuni dei temi che meglio si prestano a raggiungere gli obiettivi di apprendimento previsti:

– la comparsa della vita sulla terra;
– l'evoluzione degli organismi viventi;
– l'evoluzione dell'uomo;
– processi biologici e livelli di organizzazione dei viventi;
– l'ambiente e le modificazioni degli ecosistemi dovute alla presenza dell'uomo.

Pur non essendo prevista una specifica attività sperimentale, tuttavia l'insegnante utilizzerà di preferenza metodologie di didattica attiva; l'uso del laboratorio, anche se sporadico, può svolgere un ruolo importante come momento introduttivo o come verifica conclusiva di argomenti anche prettamente teorici. In una situazione sperimentale è più facile coinvolgere anche emotivamente lo studente e abituarlo a discutere e verificare in gruppo le proprie conoscenze.

L'insegnamento potrà inoltre avvalersi dell'uso dei Musei naturalistici e dell'ambiente naturale come laboratori privilegiati di osservazione sul campo.

Saranno utilizzati anche adeguati supporti audiovisivi.

In accordo con le finalità dell'indirizzo l'insegnante avrà cura di attivare negli studenti capacità inerenti:

– la ricerca e la consultazione delle fonti bibliografiche dirette;
– l'approfondimento di tematiche disciplinari con la lettura critica di testi specifici;
– l'ampliamento di alcune problematiche di natura scientifica negli ambiti disciplinari che costituiscono l'asse portante dell'indirizzo.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica potranno avvalersi di procedure di diverso genere in relazione agli obiettivi prefissati in sede di programmazione didattica.

Per verificare l'attivazione ovvero il consolidamento di capacità di livello semplice verranno utilizzate procedure formalizzate, quali ad esempio l'uso di test oggettivi. In particolare si verificherà in tal modo la preesistenza di ca-

4.3.3. INDIRIZZO SOCIO- PSICO PEDAGOGICO

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.3.1. LATINO

Finalità

L'insegnamento della lingua e della letteratura latina promuove e sviluppa:

1. un ampliamento dell'orizzonte storico, in quanto riporta la civiltà europea ai suoi fondamenti linguistici e culturali;
2. la coscienza della sostanziale unità della civiltà europea che, pur nella diversità delle culture nazionali, ha mantenuto sempre uno stretto legame con il mondo antico, ora in termini di continuità, ora di opposizione, ora di reinterpretazione;
3. la consapevolezza del ruolo storico della lingua latina che sopravvisse alla civiltà romana, assumendo per secoli il ruolo di lingua della cultura nell'intera Europa;
4. l'accesso diretto alla letteratura ed ai testi, collocati sia in una tradizione di forme letterarie, sia in un contesto storico-culturale più ampio;
5. le capacità di analisi della lingua e di interpretazione dei testi scritti, anche per coglierne l'originalità e il valore sul piano storico e letterario, nonchè i tratti specifici della personalità dell'autore;
6. la consapevolezza della presenza di forme e generi letterari nelle letterature moderne e della loro trasformazione;
7. l'acquisizione di capacità esegetiche e di abilità traduttive e l'abitudine quindi ad operare confronti fra modelli linguistici e realtà culturali diverse. Nella fase di ricodifica in italiano vengono inoltre potenziate le capacità di organizzazione del linguaggio e di elaborazione stilistica;
8. la formazione di capacità di astrazione e di rifles-

sione, sviluppando, nella continuità della traduzione didattica, abilità mentali di base in funzione preparatoria a studi superiori in diversi ambiti anche scientifici e tecnologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. interpretare e tradurre testi latini:

1.1. riconoscere le strutture sintattiche, morfologiche e lessicali-semantiche;

1.2. riconoscere la tipologia dei testi, le strutture retoriche e metriche di più largo uso;

1.3. giustificare la traduzione effettuata come frutto di una ricerca esegetica, come scelta tra ipotesi diverse anche in relazione alle possibilità espressive e stilistiche della lingua italiana;

2. riconoscere il sistema linguistico latino in chiave sincronica e cogliere i rapporti fra la formalizzazione e l'uso concreto della lingua;

3. cogliere in prospettiva diacronica i principali mutamenti dalla lingua latina alle lingue neolatine;

4. dare al testo una collocazione storica:

4.1. cogliere alcuni legami essenziali con la cultura e la letteratura coeva;

4.2. riconoscere i diversi tipi di comunicazione in prosa e in poesia;

4.3. individuare i vari generi letterari, le tradizioni di modelli e di stile, i topoi;

5. individuare i caratteri salienti della letteratura latina e collocare i testi e gli autori nella trama generale della storia letteraria;

6. impostare, insieme con problemi di comprensione storica, problemi di valutazione estetica;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cul-

tura moderna;

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nelle forme letterarie;

7.2. individuare gli apporti di pensiero, di categorie mentali e di linguaggio alla formazione della cultura europea.

Obiettivi specifici

Relativamente ai punti 4. e 7.:

4. dare al testo una collocazione storica:

4.1. cogliere alcuni legami essenziali con la cultura e la letteratura coeva;

4.2. riconoscere i diversi tipi di comunicazione in prosa e in poesia con particolare attenzione alle funzioni comunicative e ai rapporti fra letteratura e pubblico;

4.3. individuare i vari generi letterari, le tradizioni di modelli e di stile, i topoi;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cultura moderna:

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nelle forme letterarie;

7.2. individuare gli apporti di pensiero, di categorie mentali e di linguaggio alla formazione della cultura europea con particolare riguardo alle discipline della comunicazione ed alle scienze dell'educazione

Contenuti

1. Competenza linguistica

1.1. approfondimento dello studio della lingua come sistema, sia attraverso l'analisi concreta di testi, sia attraverso momenti di riflessione sistematica;

1.2. elementi di diacronia linguistica con momenti di trattazione e di riflessione organica anche in funzione degli sviluppi del latino nelle lingue romanze e in altre lingue moderne;

1.3. tipologie di comunicazione e di stile attraverso l'analisi di testi (varietà di tipi di testo, aspetti retorici, usi della lingua, ecc.);

1.4. traduzione di brani d'autore, sia contestualizzati sia non contestualizzati, con riflessione sulla trasposizione da un sistema linguistico ad un altro.

2. Storia letteraria e classici

Terzo Anno

Dalle origini all'età repubblicana.
La commedia: Antologia dalle opere di Plauto e Terenzio;
oratoria ed epistolografia: Cicerone e Plinio il Giovane.

Quarto Anno

Dall'età augustea al periodo di Traiano.
La poesia: Antologia dalle opere di Catullo, Virgilio e Orazio;
La storiografia: Antologia dalle opere di Sallustio, Livio e Tacito.

Quinto Anno

Dall'età degli Antonini alla tarda latinità.
Lucrezio;
la retorica e l'educazione:Antologia dalle opere di Cicerone, Quintiliano e Seneca;
Agostino e/o antologia di autori cristiani e della tarda latinità.

Nota.

Lo studio della letteratura va accompagnato da ampie letture antologiche in traduzione o con il testo a fronte.

Indicazioni didattiche

Premessa

Il latino, come disciplina scolastica, non può ignorare il suo statuto epistemologico di scienza storica, che accosta il mondo antico soprattutto attraverso il canale linguistico; se si aggiunge che quel mondo ci ha trasmesso il meglio di sè attraverso la letteratura (sia pure intesa in senso molto ampio) si capisce l'importanza che anche nella scuola deve avere lo strumento di studio accanto al suo oggetto, cioè la cultura e la civiltà romana. In questo quadro le altre scienze dell'antichità si pongono come ausiliarie e come tali non sono oggetto diretto di apprendimento ma devono essere possedute dal docente, che le può usare secondo le situazioni per motivare, contestualizzare, arricchire l'insegnamento. Il triennio di latino non solo si raccorda con altre materie come italiano, storia, lingue straniere, storia dell'arte, ma anche con i gradi precedenti, il primo dei quali (la scuola media) secondo i programmi del 1979 dovrebbe aver suggerito una prima idea delle origini latine dell'italiano e il secondo (il biennio) dovrebbe aver sistematizzato e consolidato questa conoscenza attraverso la presentazione organica e sincronica della lingua antica: il triennio completa con la letteratura la conoscenza del mondo latino e insieme ne segue lo sviluppo (non solo linguistico) fino alle lingue romanze. Questa considerazione comporta la necessità di conoscere il programma d'italiano della scuola media e il programma di latino dei primi due anni della secondaria superiore.

Lo studio linguistico

Deve essere preliminarmente definito lo standard d'ingresso degli studenti, assumendo come riferimento irrinunciabile gli obiettivi 1, 1-2 , 5-6 e 2,1 dei programmi del biennio.

Poichè la lingua può essere organizzata in modi diversi, è opportuno accertare la sistemazione grammaticale operata nel biennio e procedere agli approfondimenti all'interno di esse, senza sconvolgerne schemi e logica (salvo il caso di provenienze diverse che obblighino a un'opera di

conciliazione di forme).

Diacronia, usi linguistici, tipologie discorsive e letterarie saranno preferibilmente osservate sui testi, con una occasionalità che però risponda a una programmazione di massima, in modo da favorire la costruzione graduale di linee organiche di sviluppo.

È opportuno tener presenti le prospettive aperte dalla linguistica teorica e dalla riflessione sulle lingue moderne, specialmente in materia di traduttologia.

La traduzione dal latino all'italiano

Benché la traduzione comporti necessariamente la trasposizione in un altro sistema linguistico, vi sono esercizi di traduzione in cui l'attenzione è rivolta prevalentemente all'analisi e alla comprensione di strutture grammaticali e di fatti di lingua già acquisiti e a scoprire nuovi aspetti particolari deducibili dal complesso del brano.

La traduzione può essere accompagnata da note che giustifichino le scelte grammaticali, lessicali e stilistiche. Altri esercizi possono essere condotti su brani significativi, debitamente contestualizzati. In questi casi la corretta ricodificazione in italiano non è il fine preminente, ma rimane funzionale alla lettura e può essere integrata da un commento che dimostri il livello di comprensione e di apprezzamento raggiunto, quale una traduzione scolastica non può esprimere.

Tali esercizi servono anche come analisi campione di autori di cui non si faccia lettura continuata.

Altri esercizi ancora mirano prevalentemente a mettere a confronto due lingue (o stati di lingua), ciascuna con il proprio statuto e la propria autonomia.

Se il passo non è contestualizzato, deve comunque avere senso compiuto e quindi piene coerenza e coesione e consentire la comprensibilità con riferimenti interni.

Gli esercizi di traduzione potenziano non soltanto la capacità ricettiva ma anche le abilità produttive in italiano.

Lavorare sulla traduzione implica inoltre da parte del

docente anche la conoscenza man mano aggiornata delle teorie della traduzione, che potranno essere sperimentate (senza farne oggetto di valutazione) con la classe in quell'opportuno spazio, da ritagliare all'interno del curricolo, individuato come *laboratorio della traduzione*.

L'attenzione particolare che in questa sede si darà alla «grammatica del testo», ai linguaggi settoriali e più specificamente tematici, al «registro», in cui è detto il messaggio nella LP (lingua di partenza) e deve essere ridato nella LA (lingua d'arrivo), offrirà la possibilità di condurre un discorso di educazione linguistica specificatamente mirato alla traduzione letteraria che presenta problemi analoghi sia nell'ambito delle lingue classiche sia di quelle moderne: si costruisce così la mentalità propria del traduttore. In questa sede anche l'opportuno confronto fra traduzioni di uno stesso brano d'autore prodotte in epoche o in lingue diverse offrirà occasione di riflessione sia dentro i fenomeni della LP e delle LP in rapporto con le LA, come pure della stessa evoluzione della LA, ma anche dell'alterità di ricezione del testo in epoche, popoli, sostrati culturali differenti.

Lettura e analisi di testi

La scelta e l'ordine degli autori mira a ridurre al minimo lo scarto fra la lettura degli autori e lo sviluppo della storia letteraria. Si favorisce così un processo di scambio tra conoscenze. Da una parte infatti si avvantaggia la memorizzazione altrimenti meccanica delle opere, dall'altra lo studio delle opere e dei linguaggi si avvale del contesto storico-sociale e vita dell'autore. Nella individuazione dei singoli brani va tuttavia tenuto conto della gradualità nella competenza linguistica e nella capacità di affrontare le difficoltà esegetiche.

È opportuno evitare l'eccessiva frammentarietà e scegliere una parte consistente della stessa opera. Anche se in alcuni casi bisogna ricorrere ad antologie d'autori, è opportuno scegliere i brani coerentemente con problemi e

tematiche significative e motivanti o con itinerari formali. La lettura di opere antiche inoltre può essere opportunamente collegata con problemi aperti della realtà attuale, ma è da evitare la attualizzazione astorica e superficiale.

La centralità del testo

L'analisi linguistica, specialmente nei suoi usi meno comuni, e la contestualizzazione letteraria e storica vanno fondate sulla lettura e sul commento; tuttavia, se la contestualizzazione è necessaria, se è legittimo l'uso del commento per aprire a vaste tematiche di storia, sociologia e antropologia culturale, non va dimenticato che scopo preminente della lettura è l'individuazione degli aspetti e dei valori letterari del testo e dell'autonoma personalità dell'autore. Il commento in questa funzione può aprirsi anche a problematiche di critica letteraria, che dia l'idea di diverse metodologie interpretative. L'individuazione di valori letterari è meno importante qualora si tratti di testi il cui uso è rivolto allo studio della civiltà.

L'analisi del testo va condotta in modo da tener conto dei diversi tipi e delle diverse funzioni.

È utile e talvolta necessaria la lettura in traduzione, di testi greci o latini necessari per una piena comprensione dei riferimenti storici e letterari.

La lettura di saggi di buon valore scientifico e di agevole recezione può servire da stimolo e da arricchimento. È inoltre opportuno agganciare alla lettura osservazioni sull'influenza delle opere e dei generi sulle letterature moderne.

Storia letteraria

Lo studio della storia letteraria, pur conservando una relativa autonomia rispetto alla lettura dei testi, tuttavia va fondato essenzialmente sulla lettura effettiva di opere (in originale e in traduzione). È opportuno far seguire la trattazione di singoli generi e autori da notizie sulla loro influenza nella cultura moderna. Nella programmazione l'in-

segnante deve tener presente i caratteri particolari di ciascuno indirizzo, quali risultano dalle finalità e dagli obiettivi specifici.

Gli strumenti

Per un insegnamento efficace è necessaria una biblioteca adeguata. La biblioteca va fornita di:

testi
commenti
traduzioni
saggi critici
vocabolari
repertori grammaticali
enciclopedie classiche.

La documentazione deve essere disponibile per essere usata nel momento opportuno.

In connessione con il lavoro svolto in classe sono utili visite guidate ai musei e ai siti archeologici.

È opportuno anche l'uso di audiovisivi, documentari archeologici e di eventuali apporti pertinenti e sperimentati offerti dalle nuove tecnologie.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica vanno distinte in «prove diagnostiche», tese ad accertare il raggiungimento di determinati obiettivi e in prove finalizzate alla valutazione periodica e finale e all'assegnazione del voto di profitto. Si indicano di seguito tipi di prove:

– versione dal latino di un testo secondo le modalità indicate nel paragrafo relativo, eventualmente accompagnate a note di commento;

– relazioni scritte, accompagnate o no da esposizione orale, su temi emersi dalla lettura dei testi e dallo studio della storia letterarie;

– test oggettivi miranti ad accertare il raggiungimento

di singoli obiettivi;

– esposizione e discussione orale.

4.3.3.2A. STORIA DELL'ARTE

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Storia dell'arte sono le seguenti:

1. fornire le competenze necessarie a comprendere la natura, i significati e i complessi valori storici, culturali ed estetici dell'opera d'arte;

2. educare alla conoscenza e al rispetto del patrimonio storico-artistico nelle sue diverse manifestazioni e stratificazioni, cogliendo la molteplicità di rapporti che lega dialetticamente la cultura attuale con quelle del passato;

3. sviluppare la dimensione estetica e critica come stimolo a migliorare la qualità della vita;

4. abituare a cogliere le relazioni esistenti tra espressioni artistiche di diverse civiltà e aree culturali enucleando analogie, differenze, interdipendenze;

5. incrementare le capacità di raccordo con altri ambiti disciplinari rilevando come nell'opera d'arte confluiscano emblematicamente aspetti e componenti dei diversi campi del sapere (umanistico, scientifico e tecnologico);

6. offrire gli strumenti necessari, un'adeguata formazione culturale e competenze di base sia per il proseguimento verso gli studi universitari sia per un orientamento verso specifiche professionalità.

Obiettivi di apprendimento

1. Obiettivi comuni ai quattro indirizzi

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1.1. individuare le coordinate storico-culturali entro

le quali si forma e si esprime l'opera d'arte e coglierne gli aspetti specifici relativi alle tecniche, allo stato di conservazione, all'iconografia, allo stile e alle tipologie;

1.2. riconoscere le modalità secondo le quali gli artisti utilizzano e modificano tradizioni, modi di rappresentazione e di organizzazione spaziale e linguaggi espressivi;

1.3. individuare i significati e i messaggi complessivi mettendo a fuoco:

– l'apporto individuale, le poetiche e la cultura dell'artista;

– il contesto socio-culturale entro il quale l'opera si è formata e l'eventuale rapporto con la committenza;

– la destinazione dell'opera e la funzione dell'arte anche in riferimento alle trasformazioni successive del contesto ambientale;

1.4 comprendere le problematiche relative alla fruizione nelle sue modificazioni nel tempo e alla evoluzione del giudizio sulle opere e gli artisti;

1.5 orientarsi nell'ambito delle principali metodologie di analisi delle opere e degli artisti elaborate nel corso del nostro secolo;

1.6 possedere un adeguato lessico tecnico e critico nelle sue definizioni e formulazioni generali e specifiche.

2. Obiettivi specifici per l'indirizzo socio-psico-pedagogico

Ribadita l'unicità per tutti gli indirizzi delle finalità e degli obiettivi della disciplina, si possono indicare le seguenti curvature specifiche:

Indirizzo socio-psico-pedagogico: analizzare il ruolo dell'arte nell'ambito delle società e dei comportamenti individuali e collettivi.

Contenuti

Terzo – Quarto – Quinto Anno: criteri di scelta

Si considera irrinunciabile nel corso del triennio la trattazione storica delle opere, degli artisti e dei movimenti che:

– per originalità e qualità abbiano determinato un nuovo orientamento nella storia della cultura figurativa e architettonica;

– siano emblematici per la persistenza della tradizione;

– siano particolarmente significativi per lo svolgimento dell'itinerario didattico prescelto.

Tale trattazione va intesa nella sequenza dei periodi culturali dall'antichità all'arte contemporanea e nelle coordinate della geografia artistica connessa alla circolazione di opere e di idee, tenendo conto degli aspetti peculiari dello sviluppo regionale, nazionale e internazionale.

Tra le opere e gli artisti da affrontare nel corso del triennio si indicano a titolo esemplificativo i seguenti:

Terzo Anno:

a) dall'antichità al tardo antico:

Fidia, Policleto, Lisippo;

b) dall'alto Medio Evo al Gotico Internazionale:

Wiligelmo, Antelami, Cimabue, Duccio, Giotto, Arnolfo di Cambio, Nicola e Giovanni Pisano, Simone Martini, Ambrogio e Pietro Lorenzetti; Jan Van Eyck, Pisanello, Ghiberti;

Quarto Anno:

a) dall'Umanesimo al Manierismo:

Brunelleschi, Masaccio, Donatello, Leon Battista Alberti; Piero della Francesca, Antonello da Messina, Mantegna, Giovanni Bellini; Botticelli, Leonardo; Durer, Giorgione, Tiziano; Bramante, Raffaello, Michelangelo, Jacopo Sansovino, Palladio;

b) dal Barocco all'Illuminismo:

Bernini, Rubens, Poussin, Carracci, Borromini, Guarini; Caravaggio, Rembrandt, Velasquez; Tiepolo, Juvarra, Canaletto, Vanvitelli;

Quinto Anno:

a) dal Neoclassicismo al Decadentismo:
Canova, Piranesi, David; Delacroix, Ingres, Goya; Courbet, Van Gogh, Cezanne;
b) dalle avanguardie alle ultime ricerche:
Boccioni, Braque, Picasso; Kandinsky, Matisse, Wright.

Tematiche proposte

Si indicano inoltre alcune tematiche di studio:

1. Terzo Anno: dall'antichità al tardo medioevo

1.1. Dall'arte classica al tardo antico:
1.1.1. imitazione e rappresentazione della natura;
1.1.2. definizione, evoluzione e significati delle morfologie e delle tipologie architettoniche e urbanistiche (ordini architettonici; tempio, teatro, foro, ecc.);
1.1.3. i generi artistici (scena mitologica, scena storica, ritratto, ecc.).
Persistenza e innovazioni;
1.1.4. apporti e presenze delle culture pre-classiche nell'area mediterranea;
1.1.5. arte e potere centrale nel mondo romano;
1.1.6. centro e province. Interscambi, sovrapposizioni e innovazioni tra età imperiale e alto medioevo.

Contenuti complementari

La produzione artistica nella preistoria.
Dall'astrazione al naturalismo.
L'industria artistica e le modalità di produzione; il commercio e l'esportazione; originali e copie.
La letteratura artistica (lettura di qualche brano di Vitruvio, Plinio il Vecchio, ecc.).
I principali siti archeologici.
Musei e raccolte archeologiche nell'area italiana.

Tecniche costruttive e materiali nell'architettura.

1.2. Dall'alto medioevo al Gotico internazionale:

1.2.1. l'affermazione di nuovi linguaggi: apporti barbarici e bizantini;

1.2.2. le rinascenze dell'antico nel medioevo (carolingia, ottoniana, federiciana, ecc.);

1.2.3. l'universo romanico. Sistemi architettonici. Cantieri e botteghe. La costruzione delle immagini.

1.2.4. l'universo gotico: forma, significati, irradiazione di un nuovo linguaggio. L'architettura religiosa e civile. I grandi cicli decorativi;

1.2.5. Centri e scuole del Duecento e del Trecento in Italia;

1.2.6. Policentrismo del gotico internazionale.

Contenuti complementari

Le tecniche suntuarie altomedioevali.
I rapporti con la cultura del mondo islamico.
Lo scriptorium.
L'arredo liturgico.
Le via di pellegrinaggio.
Il laboratorio vetrario.
Gli ordini religiosi e le arti.
I ricettari e la letteratura artistica.
Bestiari, taccuini e repertori di immagini.

2. Quarto Anno: dal Rinascimento all'Illuminismo

2.1. Dall'Umanesimo al Manierismo:

2.1.1. l'uomo e il cosmo. La scienza, l'armonia e la prospettiva;

2.1.2. il Rinascimento, le arti e il mondo antico;

2.1.3. ut pictura poesis. Il rapporto tra letteratura e arti;

2.1.4. l'artista e il principe. I centri del Rinascimento italiano;

2.1.5. il linguaggio del manierismo. Regole e trasgressioni;

2.1.6. decoro e immagine: l'arte della riforma cattolica.

Contenuti complementari

Il neoplatonismo, il neo aristotelismo e le arti.
Il «Primato del disegno». Dibattito, forme, tecniche.
La città ideale.
La scenografia, le ville i giardini.
Le relazioni con l'Europa: l'arte fiamminga.
Il trattato d'arte.
L'ideale della pianta centrale nell'architettura del rinascimento.
Colore e tono: innovazioni tecniche e linguistiche nell'arte veneta.
Rinascimento italiano e rinascimenti europei.
Le biografie degli artisti.

2.2. Dal Barocco all'Illuminismo:
2.2.1. arte e persuasione. Retorica ed emblematica;
2.2.2. i vari aspetti del naturalismo;
2.2.3. l'unità delle arti;
2.2.4. l'arte nelle capitali europee;
2.2.5. gusto, rocaille e sensismo nell'arte tardo-barocca;
2.2.6. la polemica anti-barocca.

Contenuti complementari

Scienza e tecnica nell'architettura barocca.
Anamorfosi, *trompe l'oeil*, camera ottica.
Arte e nuovi ordini religiosi.
I viaggi degli artisti stranieri in Italia.
I nuovi generi artistici (caricatura, natura morta, veduta, ecc.) e la specializzazione degli artisti.
Arredo barocco sacro e profano.
Cineseria ed esotismo;
L'effimero e la festa.
L'ideale classico.
Il mito dell'Arcadia nella cultura figurativa del Seicento e del Settecento.
Il conoscitore e l'amatore d'arte. Le collezioni e i committenti.

3. Quinto Anno: dal Neoclassicismo all'arte contemporanea

3.1. Dal Neoclassicismo al Decadentismo:

3.1.1. tra Illuminismo e Romanticismo: civiltà neoclassica e poetiche del Pittoresco e del Sublime;

3.1.2. arte e rivoluzione industriale;

3.1.3. funzione dell'arte e ruolo dell'artista nella cultura romantica europea;

3.1.4. le istanze realistiche e le ricerche sulla percezione visiva (realismo, impressionismo, divisionismo);

3.1.5. soggettivismo, interiorità e simbolismo nella cultura europea tra Ottocento e Novecento;

3.1.6. il progetto della città moderna.

Contenuti complementari

Lo studio dell'arte antica e la nascita dell'archeologia.
La diffusione dei musei e il dibattito sulle accademie.
L'arte e la rivoluzione francese.
I Salons.
Le nuove tipologie edilizie e urbanistiche.
Il «culto dei monumenti» e la nascita del restauro moderno.
Le esposizioni universali.
La ricerca degli stili e l'eclettismo.
La litografia.
La satira nei giornali; i manifesti.
Arte e fotografia.
Critica e teoria dell'arte nell'ottocento.

3.2. Dalle avanguardie storiche alle ricerche attuali:

3.2.1. il fenomeno delle avanguardie: fonti, poetiche e ricerche innovative;

3.2.2. al di là delle avanguardie.
Persistenze, recuperi e nuove proposte;

3.2.3. segno, gesto e materia nelle esperienze europee e americane;

3.2.4. il rifiuto dell'oggetto. La crisi dell'opera come

espressione. L'arte come riflessione concettuale;

3.2.5. arte, nuove tecnologie e nuovi media;

3.2.6. l'immagine della città contemporanea.

Contenuti complementari

I manifesti. Gli scritti degli artisti.

L'arte e le ideologie politiche.

Il rapporto spazio-tempo nelle nuove ricerche. Oltre la terza dimensione.

L'arte e la psicanalisi.

Industrial design.

L'arte e la comunicazione di massa.

Arte e società oggi: mercato e istituzioni.

La critica d'arte: tendenze metodologiche di analisi del Novecento e la critica militante.

Il patrimonio culturale e ambientale: problemi di conservazione, gestione e tutela.

Indicazioni didattiche

Nell'affrontare le tematiche di studio indicate per ciascun anno il docente potrà:

1. concentrare la propria attenzione su una o più opere di grande rilievo nazionale e internazionale che consentano a loro volta di risalire alle personalità dominanti e alle scuole e alle correnti più significative;

2. promuovere un contatto diretto con opere appartenenti allo stesso ambito problematico presenti nel territorio anche attraverso visite a musei e monumenti;

3. affidare a singoli studenti o a gruppi il compito di condurre ricerche da lui guidate su specifici temi collaterali;

4. sollecitare nella programmazione didattica un continuo interscambio con i docenti delle altre discipline;

5. tenere conto della curvatura specifica dell'indirizzo;

6. servirsi ampiamente degli strumenti didattici opportuni forniti dalle tecnologie.

La verifica e la valutazione

Proposte

Per poter verificare il processo continuo di insegnamento/apprendimento e il raggiungimento graduale degli obiettivi proposti, è necessario collegare strettamente la valutazione alla programmazione.

Proprio per questo è opportuno, soprattutto all'inizio del primo anno del triennio, verificare i livelli di partenza proponendo prove calibrate sugli obiettivi di apprendimento del biennio (ad esempio l'analisi di opere diversificare, prove oggettive sulla comprensione e sull'uso di termini specifici ecc.). Le verifiche proposte nel corso dell'anno devono perciò essere strettamente collegate ai vari percorsi didattico/tematici indicati e dovrebbero tener conto del fatto che:

– ogni prova proposta sia finalizzata a verificare il raggiungimento di uno o più obiettivi di apprendimento;

– gli obiettivi da raggiungere siano chiari allo studente che può così partecipare più consapevolmente e attivamente al processo didattico;

– i criteri di valutazione siano chiaramente esplicitati alla classe.

Tipologia delle prove

La valutazione annuale intermedia e finale deve derivare da una serie di prove di verifica che possono essere di vario tipo, sia orali che scritte (senza però una differenziazione nel voto finale).

Orali:

– colloqui/discussioni sia individuali che collettive;

– realizzazioni/lezioni singole e di gruppo svolte sia in classe che nelle visite didattiche ecc.

Scritte:

– schede di lettura di opere studiate, analisi di opere prese in esame per la prima volta all'interno di una temati-

ca storico-culturale affrontata;

– test a risposte chiuse;

– saggi brevi, ecc.

Potranno essere valutati anche prodotti di altro tipo (grafici, fotografici, informatici, elettronici, ecc.) impiegati dagli studenti come procedimenti per un'indagine sulle opere.

Il numero delle prove

Va prevista sempre una prova sommativa alla fine di ogni itinerario tematico svolto e una o più prove intermedie per una valutazione formativa continua.

4.3.3.2B. Storia della musica

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Storia della Musica sono le seguenti:

1. l'apprezzamento dell'opera musicale tramite l'ascolto e la diretta lettura delle fonti;

2. l'acquisizione dell'abitudine all'ascolto musicale come mezzo insostituibile per la maturazione delle capacità di riflessione, per la soddisfazione di nuove personali esigenze di cultura, per una più ricca partecipazione alla realtà sociale ed, in particolare, per una più completa e corretta educazione all'estetica ed all'etica dei valori;

3. lo sviluppo della personalità dell'alunno tramite la padronanza di posizioni responsabili rispetto alle pressioni di tendenza e di opinione socio-comunicative e tramite la conseguente capacità critica di ricezione e selezione della produzione musicale;

4. l'individuazione della genesi creativa e della relativa realizzazione tecnica dell'opera, da collocare nell'appropriata cornice estetico-filosofica di stili, generi e forme musicali;

5. la sollecitazione di un impegno personale dello studente nei confronti dei legami storico-estetici esistenti tra le componenti strutturali della musica e i corrispondenti elementi costitutivi il mondo dell'Arte, delle Lettere e delle Scienze;

6. l'acquisizione della capacità storico-critica delle interpretazioni musicali e delle diverse metodologie di studio in rapporto ai mutamenti culturali, storici e di costume delle varie epoche;

7. l'individuazione delle caratteristiche interpretative dell'opera, in difesa dagli schematismi percettivi propri del contesto culturale contemporaneo ed in vista della formazione dell'allievo a un modo ragionato e personale di pensare la musica.

Note.

Le specifiche articolazioni dei tre indirizzi dell'area umanistica saranno prevalentemente enucleate nel successivo capitolo dei Contenuti.

In questa sede se ne definiscono le seguenti linee generali:

Indirizzo classico: mediante le metodologie proprie dell'indirizzo, lo studio storico della Musica determina la comprensione e l'apprezzamento estetico dell'opera nel più ampio contesto del sapere umanistico;

Indirizzo linguistico: la componente storico-estetica presente nello studio della Musica (storia) assume nell'indirizzo un particolare valore e significato attraverso l'adozione di appropriati strumenti di analisi comparativa dei linguaggi;

Indirizzo socio-psico-pedagogico: la componente storico-estetica della Musica si inserisce nell'indirizzo in oggetto, completando il processo educativo sia della formazione pedagogico-didattica, sia della integrazione nel contesto sociale della comunicazione.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio l'alunno deve essere in grado di:

1. creare, attraverso l'esperienza estetica dell'ascolto e dell'analisi, l'interesse per il passato e per il presente musicale, disponendo l'allievo di una già acquisita sufficiente capacità tecnica di lettura;
2. comprendere e verificare in maniera storicamente ordinata e sistematica gli elementi costitutivi dell'opera ascoltata, anche attraverso le corrispondenti fonti di lettura;
3. confrontare differenti interpretazioni di un medesimo brano: in prospettiva estetica in rapporto agli aspetti stilistici, in prospettiva storica in rapporto alle prassi esecutive ed in prospettiva compositiva in rapporto alle varie esigenze di trascrizione;
4. conoscere in modo concreto e diretto (ascolto ed analisi) il nascere, l'evolversi e l'esaurirsi di stili, generi e forme in costante connessione con le coeve vicende storiche;
5. dimostrare capacità di collocazione storica e di valutazione estetica dell'opera musicale nel più ampio contesto delle varie esperienze umane, artistiche, culturali, scientifiche e sociali;
6. acquisire il metodo della ricerca monografica e comparata, rapportandone gli strumenti non solo con gli interessi personali, ma anche con le esigenze dell'evoluzione storica della Musica in sincronia con le altre discipline del triennio.

Contenuti

Terzo Anno

Nel terzo anno verranno trattati (con precisi riscontri analitici) i repertori liturgici, religiosi e profani; i primi repertori strumentali; la Musica per le azioni teatrali del Medioevo e del Rinascimento.

Itinerari

La Musica dei Greci e dei Romani; la Musica liturgica nei vari riti cristiani orientali ed occidentali pre-gregoriani, il canto gregoriano (storia, diffusione forme e stili); trattazioni teoriche (Agostino, Boezio, ecc.); le notazioni e relative problematiche interpretative; il dramma liturgico medioevale la musica profana medioevale (Carmina Burana); la musica monodica nelle nuove lingue romanze; origini della Polifonia; Ars Antiqua; Ars Nova; il mensuralismo; primi impieghi strumentali; generazioni dei polifonisti fiamminghi; il 400 in Italia (frottole, ecc.); le scuole polifoniche del 500 e loro forme musicali, vocali e strumentali, sacre e profane; gli ultimi sviluppi del Madrigale.

Quarto Anno

Nel quarto anno il disegno storico si avvarrà di adeguate conoscenze riguardanti, volta per volta, la produzione musicale e le relative situazioni storico-ambientali.

Itinerari

L'arte musicale dal 1600 al 1830: la «nuova practica» e il «recitar cantando», il «basso continuo», l'emancipazione e lo sviluppo della musica strumentale; il Barocco (forme ed autori); il Classicismo (forme ed autori); il Romanticismo (forme ed autori); fino alla metà del 1800. Sviluppo dell'organologia; affermazione dell'armonia tonale; la stampa per musica; la storiografia e l'estetica musicale.

Quinto Anno

Nel quinto le iniziative didattiche saranno rivolte alla soluzione dei problemi relativi ai diversi sistemi compositivi ed ai principali aspetti della vita musicale moderna e contemporanea (organizzazione, repertori esecutivi, editoria ecc.).

Itinerari

L'arte musicale dal 1830 in poi: crisi della tonalità, i post-wagneriani, la Politonalità; il Verismo in Italia; l'impressionismo e il simbolismo in Francia; le scuole nazionali; l'Espressionismo viennese; il Neoclassicismo del 900. Nuovi studi di fonologia, la musica «concreta» ed «elettronica». Ultime espressioni musicali contemporanee.

Tracce per l'assunzione di opportune tematiche storiografiche

Linee di approfondimento per l'indirizzo socio-psico-pedagogico

Antichità greco-romana
Aspetti della concezione educativa della musica: ethos, luoghi, costumi, prassi e comunicazione.

Medioevo
Aspetti informativi e formativi nel pensiero e nella prassi cristiana dell'alto Medioevo. Prima metodologia didattico-musicale (Guido d'Arezzo).

Il Cinquecento
La stampa come ulteriore mezzo di diffusione della musica. Significati dell'evoluzione storico-sociale della Riforma e della Controriforma. Venezia e Roma: diversità dell'ambiente, della cultura e quindi della espressione musicale e della relativa recezione.

Primo Seicento
Nuovi codici di comunicazione: lo spettacolo musicale. La festa barocca come momento di coinvolgimento sociale.

Quarto Anno

Il Seicento
Il Melodramma
Nuovi aspetti della teatralità: feste e musiche celebrative.
Riforma del costume teatrale (Gluck).

Le Querelles: modalità di scambi culturali.

Musica strumentale

Luoghi, ambientazioni e prassi esecutive. Lo spettacolo come esercitazione didattica presso gli Ospedali ed i Conservatori.

L'elemento didattico presente nei Trattati teorici e scientifici.

J. S. Bach – G. F. Haendel

Aspetti didattici delle musiche di Bach. Le musiche celebrative di Haendel.

Il Classicismo: lo stile galante

Mozart: indipendenza della figura del musicista. Diversi sviluppi della musica nelle costituite aree storico-geografiche decise dalla Rivoluzione. L'ideale didattico presente nella Rivoluzione francese all'origine del Conservatorio. Feste e innodie.

Salon e salotti borghesi (il nuovo pubblico). Virtuosismo e trascrizione come strumento di comunicazione estetica di massa. L'editoria musicale come mercato.

Quinto Anno

Romanticismo

I metodi teorico-pratici strumentali.

Musica dedicata all'infanzia: le favole, l'immaginario e l'onirico.

Il Melodramma italiano

L'Opera come spettacolo popolare. Il nascere di istituzioni concertistiche. Il Melodramma come elemento di costume e come strumento patriottico.

L'unione delle arti; l'opera d'arte dell'avvenire e il teatro per tutti (Bajreuth).

Scuole nazionali

L'elemento popolare e religioso nella scuola russa.

Aspetti didattici e gestualità del balletto.

Nuove tendenze del linguaggio musicale

Tendenza delle correnti a riunirsi in Scuole, come centri di ricerca.

Musica e cinema: nuovi codici comunicativi (musica e inquadratura). Musica e teatro (attore-mimo Stanislavskij).

Espressione corale e popolare (dagli Spirituals al Jazz).

Indicazioni didattiche

L'insegnamento di Musica (storia) dovrà costituirsi come il primo fondamentale accostamento al concetto di storicità dell'espressione musicale antica e moderna. Esso potrà porre l'allievo di fronte ad una insostituibile serie e varietà di esperienze di ascolto e di considerazioni, che contribuiranno in maniera determinante al completamento della sua formazione culturale e professionale.

L'insegnamento di Musica (storia) dovrà essere concreto e non nozionistico, dovrà cioè essere condotto attraverso l'ausilio dell'ascolto e dell'analisi dei brani, in modo che risulti strettamente legato al tema della storia degli stili e delle forme dell'esprimersi musicale.

Il disegno storico complessivo dovrà configurarsi per l'azione convergente di diverse motivazioni problematiche e quindi di diverse prospettive di esami e centri di interesse.

Tale concretezza di approccio e convergenza di argomentazioni dovranno comunque condurre alla delineazione di un quadro organico e sintetico della storia della Musica, non vincolato perciò ad una analitica esposizione di figure di musicisti, biografia, elenchi di opere, ecc., sostanziato tuttavia di riferimenti alla storia ed alla cultura (letteratura, estetica letteraria, filosofia, arti figurative, ecc.) dei singoli periodi presi in esame.

Date queste premesse, questo insegnamento dovrà imperniarsi primariamente sull'evolversi storico della musica.

Sarà necessario pertanto che il docente individui il numero relativamente limitato di testi musicali esemplari e significativamente efficaci, il cui riconoscimento critico

venga a costituire un «Primum» rispetto alla successiva disamina più direttamente storica. Le conoscenze di questi «testi» particolarmente rappresentativi dovrà determinare la formazione nell'allievo di una linea di coerente consapevolezza dell'evolversi storico musicale.

Questa scelta di campionature di ascolto dovrà determinare un definito percorso storiografico, cui l'interesse individuale o di gruppo potrà aggiungervi letture integrative a casa o ricerche anche di carattere interdisciplinare.

Allo scopo di evitare la tradizionale lezione teorico-espositiva, l'ingresso didattico si articolerà come segue:

1. ascolto «attivo» di brani importanti e significativi della letteratura musicale inerente all'argomento scelto;
2. coscientizzazione del materiale osservato (lettura ed analisi);
3. determinazione ed inserimento dell'opera nel suo contesto storico-culturale;
4. definizione e descrizione dell'opera accompagnate dalle necessarie citazioni, osservazioni fonti e letture.

L'efficacia didattica è ovviamente legata alla disponibilità di principali sussidi didattici: biblioteca, registratore, giradischi, videoregistratore, epidiascopio per la proiezione delle partiture da ascoltare ed analizzare.

4.3.3.3. Diritto e legislazione sociale

Finalità

L'insegnamento del Diritto:

1. concorre ad integrare la prospettiva offerta dalle scienze umane e sociali, studiate nell'indirizzo con la peculiarità delle proprie categorie logiche e sistematiche;
2. promuove nello studente una maggiore consapevolezza della complessità dei rapporti sociali e delle regole che li organizzano;

3. consente di individuare le connotazioni delle diverse formazioni operanti nella società, cogliendone la rilevanza giuridica;

4. attiva la riflessione sull'essenzialità del nesso fra società e ordinamento giuridico;

5. evidenzia le forme di solidarietà attuabili mediante l'intervento dello Stato nei rapporti economici e sociali.

Obiettivi di apprendimento

Al termine dell'anno di studio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. esporre con linguaggio tecnico giuridico adeguato i concetti appresi;

2. riconoscere i soggetti collettivi pubblici e privati operanti sul territorio, individuandone la rilevanza e le funzioni;

3. distinguere i diversi tipi di rapporti giuridici che possono instaurarsi fra cittadino e pubblica Amministrazione;

4. identificare le caratteristiche degli atti amministrativi di maggior rilievo sociale.

Contenuti

Quinto Anno

1. Soggetti del diritto
   1.1. Persona fisica;
   1.2. Persona giuridica;
   1.3. Capacità giuridica;
   1.4. Capacità d'agire;
   1.5. Rappresentanza e assistenza dell'incapace;

2. Funzioni dello Stato
   2.1. Funzione Legislativa, Amministrativa, giudiziaria;
   2.2. Legge, Atto amministrativo, Sentenza;

3. La Pubblicazione Amministrazione

3.1. Articolazioni;
3.2. Decentramento;
3.3. Lineamenti del procedimento amministrativo (opzionale);

4. Rapporto di lavoro
4.1. Principi costituzionali;
4.2. Statuto dei Diritti dei lavoratori;
4.3. Contratti collettivi;
4.4. Contratti individuali;
4.5. Costituzione, contenuto ed estinzione del rapporto di lavoro (opzionale);

5. Lineamenti generali del sistema previdenziale e assistenziale

6. Lineamenti generali del diritto di famiglia ed interventi dello Stato a favore dei soggetti deboli

7. Lineamenti generali di legislazione scolastica

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno, attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione attiva e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente, di conseguenza, assume una funzione di particolare rilevanza, anche considerato che, nell'anno in esame, si esaurisce il corso di studi di Diritto, che può costituire un significativo punto di riferimento per future scelte professionali.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

1. esplicitando finalità – obiettivi – strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;
2. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e

nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

3. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

4. prendendo lo spunto da esperienze individuali, familiari e scolastiche dell'alunno, collegate ai problemi giuridici affrontati;

5. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo.

È rilevante fondare l'insegnamento:

1. sull'approccio diretto a testi giuridici (Costituzioni, Codici, raccolte normative) ;

2. sulla comparazione tra testi di legge diversi al fine di far rilevare differenze ed analogie;

3. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici.

È didatticamente qualificante che il docente:

1. metta in evidenza la peculiarità della prospettiva giuridica e delle sue categorie logiche e sistematiche con la prospettiva sociologica e filosofica di analisi del sociale;

2. offra allo studente una nuova chiave di lettura presentando gli aspetti diversi dello stesso fenomeno;

3. attivi nella classe esperienze di collaborazione, anche inserendo nella programmazione didattica giochi di simulazione, idonei a rappresentare situazioni reali con le quali il futuro diplomato potrà confrontarsi;

4. si rapporti con gli enti operanti nel territorio, progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

La verifica e la valutazione

Gli strumenti proposti all'attenzione dei docenti mirano:

1. a misurare progressivamente gli esiti parziali del

processo di apprendimento;

2. a valutare conclusivamente il grado di competenza disciplinare conseguito dall'alunno al termine del quadrimestre ed al termine dell'anno scolastico.

In ordine al punto 1. si suggerisce che siano misurati:

1.1 il livello iniziale di conoscenza e di abilità acquisite dall'alunno negli anni precedenti tramite tests di ingresso adeguatamente tarati; in particolare, se ne sottolinea l'importanza nel passaggio dal biennio al triennio;

1.2 i traguardi intermedi, al termine di ciascuna unità didattica programmata.

Prove scritte specifiche, opportunamente calibrate, possono misurare:

– le competenze linguistico-lessicali, ad esempio, attraverso la costruzione di glossari o rubriche;

– le competenze logiche, ad esempio, attraverso schede di sintesi e/o costruzione di prospetti ragionati;

– le competenze operative, ad esempio, attraverso la stesura di documenti giuridici elementari, relativi alle fattispecie trattate e/o la descrizione di procedure;

– il livello di consapevolezza, cui l'alunno è pervenuto, rilevabile, ad esempio, tramite schede di auto-valutazione, predisposte dal docente. L'introduzione dell'uso del computer nella didattica di questa disciplina può offrire supporti tecnici per esercitazioni autonomamente svolte e valutate dall'alunno.

Mantiene la sua centralità, nell'accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite, il colloquio docente-discente, tanto più efficace quanto meglio strutturato e mirato.

In ordine al punto 2., si propone che il momento formale relativo alla valutazione complessiva e finale dell'alunno si basi su colloqui orali e che le diverse esercitazioni scritte siano utilizzate come indicatori dei risultati

dei singoli segmenti del percorso didattico.

Si conferma la validità della formulazione in numeri decimali, con scala 1/10, del voto quadrimestrale e finale.

4.3.3.4. PSICOLOGIA

Finalità

Il corso ha le seguenti finalità:

1. rendere l'alunno consapevole della peculiarità di uno studio scientifico della personalità e delle funzioni psichiche, con particolare sensibilità alla complessità ed ai limiti di questa scienza e della continua evoluzione dei suoi risultati;
2. consentire all'alunno di acquisire la consapevolezza delle aree di competenza, degli indirizzi, delle attività professionali attorno a cui si sviluppa oggi nel contesto socio-culturale italiano la ricerca e l'applicazione della psicologia;
3. determinare nell'alunno l'acquisizione di esperienze, sia pure limitate, inerenti alla metodologia di ricerca nelle aree psico-sociali. In particolare l'alunno dovrà divenire consapevole della opportunità e del valore di un approccio multidisciplinare ai problemi psico-sociali.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente al termine del corso deve dimostrare di essere in grado di:

1. indicare e distinguere i principali temi di ricerca, nuclei problematici e metodologie di ricerca sperimentale ed empirica, in particolare pertinenti le aree della psicologia sociale, evolutiva, educativa, dei mass media (aree ritenute fondamentali e prioritarie, come specificato nei contenuti);

2. saper citare le denominazioni ed i campi di ricer-

ca distintivi delle principali scuole psicologiche operanti nelle aree sopra citate, e solo alcuni dei principali autori di riferimento per tali scuole;

3. saper definire l'ambito di riferimento, le problematiche fondamentali, gli orientamenti di riflessione e di ricerca principali pertinenti ai seguenti argomenti-chiave:

3.1. il concetto di ciclo di vita;
3.2. la malattia mentale
3.3. la psicoterapia;
3.4. il concetto di identità;
3.5. l'importanza della relazione e della comunicazione;
3.6. la persona e il lavoro;
3.7. linguaggio e pensiero;
3.8. il concetto di orientamento scolastico;

4. essere in grado di cooperare allo svolgimento di una ricerca in area psico-sociale, rispettando una corretta impostazione metodologica;

5. dimostrare l'uso appropriato di terminologia e lessico appropriati per la definizione dei concetti psicologici connessi ai temi presenti in tutti i precedenti punti sopra elencati.

Contenuti

1. L'area della Psicologia Sociale (Fondamentale)

1.1. I nuclei tematici:
1.1.1. il ruolo sociale;
1.1.2. la formazione di stereotipi;
1.1.3. la dinamica del pregiudizio;
1.1.4. dinamiche di gruppo e identità individuale: conformità e pressione di gruppo; differenziazione e categorizzazione sociale.

1.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illustrazione dei nuclei tematici:

1.2.1. l'interazionismo simbolico (G. H. Mead);
1.2.2. la teoria del campo (K. Lewin);
1.2.3. G. W Allport;
1.2.4. E. E. Asch; la scuola della psicologia sociale europea: H. Tajfel, S. Moscovici.

1.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:
1.3.1. il pregiudizio razziale;
1.3.2. lo stereotipo maschile e femminile;
1.3.3. il conformismo.

2. L'area della psicologia evolutiva e del ciclo di vita (Fondamentale)

2.1. I nuclei tematici:
2.1.1. l'evoluzione della persona e le fasi del ciclo di vita;
2.1.2. la genesi della identità e la integrazione dell'Io;
2.1.3. l'evoluzione rispetto ai condizionamenti ambientali ed istintuali.

2.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illustrazione dei nuclei tematici:
2.2.1. J. Piaget; la psicoanalisi;
2.2.2. E. H. Erickson; L. Berkowitz;
2.2.3. l'approccio etologico (U. Bronfenbrenner).

2.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:
2.3.1. la sessualità ed il suo diverso significato nelle varie fasi del ciclo di vita;
2.3.2. la condizione dell'anziano;
2.3.3. la crisi adolescenziale.

3. L'area di psicologia dell'Educazione (Fondamentale)

3.1. I nuclei tematici:
3.1.1. il rapporto tra pensiero, azione, linguaggio;
3.1.2. il pensiero produttivo e la creatività;
3.1.3. l'uomo elaboratore attivo della informazione.

3.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illus-

trazione dei nuclei tematici:

3.2.1. J. Bruner; l'indirizzo tassonomico (B. S. Bloom, R. M. Gagner);

3.2.2. l'approccio gestaltista (K. Duncker, W. Kohler);

3.2.3. l'approccio Human Information Processing (HIP).

3.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:

3.3.1. l'orientamento scolastico e preprofessionale, l'autoorientamento;

3.3.2. l'apprendimento della lettura;

3.3.3. pensiero divergente e convergente.

4. L'area di psicologia delle differenze individuali (Complementare)

4.1. I nuclei tematici:

4.1.1. la variabile maschio/femmina;

4.1.2. la variabile campo dipendenza/campo indipendenza;

4.1.3. la variabile impulsività/riflessività.

4.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illustrazione dei nuclei tematici:

4.2.1. A. Anastasi;

4.2.2. H. A. Witkin;

4.2.3. J. Kagan.

4.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:

4.3.1. le diversità degli stili cognitivi;

4.3.2. campo dipendenza e campo indipendenza;

4.3.3. lo svantaggio culturale come fattore di apparente differenza individuale.

5. L'area di psicologia del lavoro (Complementare)

5.1. I nuclei tematici:

5.1.1. la selezione attitudinale e la critica al concetto di attitudine legata solamente a capacità prestazionali;

5.1.2. la motivazione come fattore centrale nel rapporto con il proprio lavoro;

5.1.3. l'ambiente di lavoro: gruppi formali ed informali;

5.1.4. l'ambiente di lavoro: l'apporto dell'approccio ecologico e della psicologia ambientale alla comprensione del rapporto tra condizioni ambientali e benessere personale.

5.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illustrazione dei nuclei tematici:
5.2.1. la scuola statunitense;
5.2.2. la scuola inglese;
5.2.3. la scuola francese.

5.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:
5.3.1. la motivazione alla scelta del lavoro;
5.3.2. gli stereotipi professionali;
5.3.3. la formazione all'esterno ed all'interno dell'istituzione lavorativa.

6. L'area di psicologia delle comunicazioni di massa (Fondamentale)

6.1. I nuclei tematici:
6.1.1. comunicazione verbale e non verbale; importanza della metacomunicazione nel messaggio;
6.1.2. le specificità della comunicazione di massa rispetto alla comunicazione interpersonale;
6.1.3. gli effetti dei mass media.

6.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illustrazione dei nuclei tematici:
6.2.1. la scuola di Palo Alto (P. Bateson, P. Watzlawitch);
6.2.2. l'approccio psico-sociologico (D. McQuail, G. Crockite);
6.2.3. gli studi classici sugli effetti (J. T. Klapper).

6.3. possibili casi-temi di ricerca per la classe:
6.3.1. la comunicazione persuasiva e la pubblicità;
6.3.2. la rappresentazione della violenza;
6.3.3. le informazioni di contesto e non verbali in un messaggio.

7. L'area di psicologia dell'Educazione (Complementare)

7.1. I nuclei tematici:

7.1.1. il concetto di malattia mentale come disturbo funzionale nella integrazione della personalità, nei processi di simbolizzazione, e nella relazione con gli altri;

7.1.2. normalità e patologia, con sensibilizzazione alla difficoltà di una diagnosi, alla contiguità tra le due condizioni, all'influenza socio-culturale nella emissione di un giudizio diagnostico;

7.1.3. i diversi approcci terapeutici: psicodinamismo, comportamentale, non direttivo, umanistico, fenomenologico-esistenziale, sistematico, gestaltista e cognitivo, di gruppo, individuale, breve e protratto.

7.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illustrazione dei nuclei tematici:

7.2.1. la scuola psicodinamica e psicoanalitica nei suoi vari orientamenti;

7.2.2. l'orientamento umanistico (C. Rogers, A. Maslow);

7.2.3. l'approccio sistematico e la scuola di Palo Alto;

7.2.4. la terapia comportamentale;

7.2.5. l'approccio fenomenologico-esistenziale;

7.2.6. la terapia della Gestalt e cognitivista.

7.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:

7.3.1. il dibattito sull'antipsichiatria;

7.3.2. sistemi familiari e genesi di patologie;

7.3.3. la stereotipia del malato di mente nei modelli di cultura popolari.

8. L'area di psicologia dei processi cognitivi (Complementare)

8.1. I nuclei tematici:

8.1.1. la categorizzazione e la formazione dei concetti;

8.1.2. la genesi del linguaggio nella comunicazione interpersonale ed in sinergia con la socializzazione;

8.1.3. la memoria come funzione selettiva ed attiva;

8.1.4. la curiosità, la motivazione epistemica, l'apprendimento motivato.

8.2. Le scuole/autori cui fare riferimento per l'illus-

trazione dei nuclei tematici:

8.2.1. J. Bruner;

8.2.2. la scuola socio-cognitiva russa (A.R. Lurija, L. S. Vigotskij);

8.2.3. il cognitivismo (D. Norman, U. Neisser);

8.2.4. D. E. Berlyne.

8.3. I possibili casi-temi di ricerca per la classe:

8.3.1. motivazione ed apprendimento;

8.3.2. le tecniche di memorizzazione;

8.3.3. linguaggio infantile e le diversità da quello adulto.

Indicazioni didattiche

Premessa

I contenuti vengono proposti di seguito attraverso una serie di aree che coincidono con momenti di rilevanza sociale e di professionalizzazione della psicologia nell'attuale contesto socio-culturale. Questa scelta è fortemente selettiva, ed è imposta dalla combinazione restrittiva del limitato numero di ore disponibili e dalla scelta della prima finalità del corso, legata ad una funzione di illustrazione della realtà attuale dell'operare della psicologia più che ad una documentazione completa della disciplina, della sua storia e dei suoi metodi.

Per ciascuna di queste aree vengono indicati alcuni nuclei tematici ritenuti centrali, attraverso cui offrire ai discenti una idea dello specifico dell'area.

Per ciascuna area vengono anche indicate alcune scuole e/o autori attraverso cui i nuclei tematici debbono essere tematizzati, senza l'obbligo di sviluppare esaustivamente a livello didattico un insegnamento completo su tali scuole e/o tali autori.

Le scuole e gli autori debbono essere utilizzati piuttosto per illustrare i diversi approcci o i diversi contenuti dei nuclei tematici, e sono indicati quindi non come ulteriori contenuti, ma come supporti di riferimento per lo sviluppo della didattica sui contenuti.

Infine nell'ambito di ciascuna area vengono proposti

alcuni temi che possono divenire oggetto di casi su cui svolgere un lavoro di ricerca con la classe. Tra tali temi-casi se ne potrà scegliere uno per ogni anno, privilegiando quelli più attinenti agli interessi della classe e aperti ad analisi anche multi-disciplinari. L'elenco dei temi-casi offerto non va ritenuto chiuso, e potrà essere aggiornato quando emergano temi più attuali e rilevanti.

I contenuti presentati nel programma indicano nuclei tematici, scuole e possibili temi da trattare come casi di ricerca che si riferiscono alla attuale situazione scio-culturale ed ai campi di pertinenza e di applicazione della disciplina psicologica.

È ovvio però che con il passare del tempo e anche rapidamente in certi settori, tali riferimenti possano mutare, e si renda opportuno e necessario aggiornare l'elenco dei temi e degli argomenti di ricerca.

Fermo restando quindi la finalità di rendere i discenti consapevoli delle competenze e delle applicazioni di questa disciplina, ed anzi proprio per ottemperare a questa finalità si renderà periodicamente necessario un aggiornamento dei contenuti del programma.

Una ulteriore avvertenza conclude queste premesse: benché nello spirito di questo insegnamento stia l'obiettivo di orientare gli studenti ad una comprensione dei ruoli, dei compiti, del significato culturale e professionale della psicologia nella nostra società civile, non è in alcun modo proposito nè è possibile tecnicamente considerare questo iter educativo come preprofessionalizzante.

Si tratta soltanto di rendere i discenti consapevoli di cosa è e cosa fa oggi la psicologia, affinchè possano filtrare criticamente le informazioni a carattere ed ispirazione psicologica che percorrono la società civile e l'attività professionale, nonchè la letteratura giornalistica.

Ciò restando ben al di qua di qualsiasi intento di preparazione professionale, del resto impossibile nei tempi e modi disponibili per l'insegnamento.

La gradualità degli obiettivi

La scansione dell'apprendimento orientato al perseguimento degli obiettivi si realizza tenendo conto di quattro sinergiche indicazioni:

1. sviluppare per il primo anno del triennio le aree a carattere più generale, e solo negli anni successivi affrontare i temi più specifici e più vicini ad attività professionali e di applicazione.

In particolare – seguendo questa logica – l'insegnamento relativo alle aree cognitiva, delle differenze individuali, evolutiva e del ciclo di vita, sociale deve precedere l'insegnamento relativo alle aree dell'educazione, del lavoro, delle comunicazioni di massa, e clinica e della personalità;

2. tenere conto della scansione tra aree fondamentali e aree complementari. In questo caso la distinzione significa che nell'arco dell'anno di insegnamento sarà opportuno dare priorità e maggiore spazio relativo alle aree fondamentali, a scapito almeno parziale delle aree complementari. Ciò tuttavia non deve esimere dallo sviluppo di un insegnamento anche nelle aree cosiddette complementari;

3. modulare i nuclei tematici in modo tale da favorire la motivazione all'apprendimendo della classe, coerentemente con il livello ed il tipo di interesse presente nella classe stessa;

4. porre in atto in ogni anno almeno una ricerca centrata su uno dei temi-caso di ricerca elencati nel programma. La scelta di tale tema-caso di ricerca andrà operata tenendo conto dei nuclei tematici più motivanti, degli interessi della classe, e della possibilità di aprire attraverso esso un dialogo multi-disciplinare soprattutto con le materie di sociologia e pedagogia.

Articolazione dei contenuti e metodologia didattica

Per realizzare le finalità e gli obiettivi individuati ci si è data una articolazione che ha forte rilievo metodologico.

Si sono infatti distinti:

1. *aree*: intendendosi con questa dizione settori di

studio, ricerca, applicazione della disciplina psicologica, che hanno dato luogo di fatto storicamente a indirizzi e sotto-discipline specialistiche. La griglia delle aree costituisce di per sè uno schema atto a fare apprendere i principali indirizzi e campi della psicologia quale è venuta fin qui delineandosi;

2. *nuclei tematici:* intendendosi con questo termine problematiche, ricerche, dibattiti di rilevanza teorica, culturale e sociale, attraverso cui sia possibile farsi una idea realistica dell'apporto che la psicologia può offrire nell'ambito delle diverse aree;

3. *scuole e/o autori:* presentati qui non come oggetto autonomo ed esaustivo di studio e di apprendimento, ma in funzione della illustrazione dei nuclei tematici, e quindi come riferimenti critici ed esemplificativi. Non si deve quindi pretendere – nel limitato arco di tempo disponibile per la disciplina – una presentazione esaustiva degli indirizzi e/o degli autori citati, ma solo un riferimento pertinente ai nuclei tematici;

4. *i temi-casi* di ricerca: sono intesi sia ad attivare l'attenzione e la partecipazione dei discenti, sia ad apprendere indirettamente elementi di metodologia di ricerca e a confrontare apporti diversi sia di scuole psicologiche sia di discipline affini. Inoltre lo sviluppo di ricerche su temi-casi dovrà essere attinente a quanto illustrato nei nuclei tematici a livello più teorico, e quindi costituire anche uno degli elementi di verifica dell'apprendimento.

Questa articolazione è nata per affiancare – a livello metodologico – alla esposizione o lezione, utile per l'illustrazione dei nuclei tematici, delle scuole e degli autori, una modalità di apprendimento attraverso ricerca attiva in équipe, mirate a specifici e delimitati progetti che ruotino attorno ai temi-casi indicati.

La verifica e la valutazione

Non può essere appropriatamente usato un unico criterio per la valutazione dell'apprendimento dei nuclei tematici e per la valutazione del lavoro sui casi-ricerca attivati.

Distinguiamo quindi tra valutazione sui nuclei tematici e per la valutazione dei casi-ricerca.

1. *Valutazione dell'apprendimento dei nuclei tematici, delle scuole e degli autori*

Si suggerisce la somministrazione di un «questionario di ingresso» finalizzato ad accertare il livello maturato dagli studenti rispetto al lavoro svolto nel biennio, relativo soprattutto al possesso ed alla comprensione di parole e concetti centrali per l'insegnamento nel triennio.

Durante l'anno si suggeriscono periodiche valutazioni formative rispetto alle singole tematiche, scuole e letture. La valutazione formativa è di tipo analitico, ed ha come obiettivo quello di fornire indicazioni circa il procedere dell'apprendimento.

Può essere attuata sia sotto forma di colloqui che di questionari individuali.

Al termine di ogni quadrimestre appare preferibile una valutazione di sintesi il cui obiettivo è l'accertamento del possesso di capacità di integrazione, riorganizzazione, interrelazione dei contenuti acquisiti. In questa accezione appare adeguata l'adozione di un colloquio orale personalizzato.

2. *La valutazione rispetto ai temi-ricerca*

Poichè lo sviluppo di casi-ricerca implica l'attivazione di un lavoro di gruppo (che si consiglia di articolare in piccoli gruppi, non superiori a 4/5 unità), la valutazione dovrà essere svolta sulla base di una esposizione illustrativa ripartita tra i vari partecipanti, fatta alla classe sulla base di documenti e produzioni illustrative (tabelloni, schemi, computerizzazione, esemplificazioni, ecc.), seguita da dibattito ed approfondimento, nonchè dalla compi-

lazione di un questionario individuale.

4.3.3.5. PEDAGOGIA

Finalità

1. Nel settore della riflessione sull'educazione

1.1. acquisizione di una conoscenza riflessa sicura ed articolata del processo di funzionamento dei differenti sistemi educativi (formali ed informali);

1.2. capacità di leggere ed interpretare gli ostacoli che si frappongono alla realizzazione di processi integrati di crescita umana;

1.3. acquisizione di metodi critici nell'analisi delle fonti storiche dell'educazione e della formazione;

1.4. capacità di riconoscere l'educazione come radicale condizione modificativa dell'esperienza umana civilizzatrice, coniugandola con le relative vicende storiche e culturali.

2. Nel settore delle competenze pedagogiche:

2.1. acquisire la capacità di discernere le forme e i modi attraverso cui orientare le diverse situazioni comunicative della vita attiva all'esercizio dei valori fondamentali: responsabilità, solidarietà, valorizzazione della diversità;

2.2. acquisire in particolare l'abitudine a contestualizzare i fenomeni educativi e nella loro complessità storica, sociale, istituzionale e culturale;

2.3. acquisire in particolare l'abitudine all'uso appropriato dei linguaggi delle scienze dell'educazione;

3. Nel settore della prima formazione ad orientamento pedagogico-sociale

3.1. maturare, attraverso l'accostamento ad esperienze di servizio di vario genere e significato ed attraverso l'analisi diretta condotta su di esse, un orientamento e un interesse più specifico

per le scienze dell'educazione, ovvero per la dimensione formativa dei servizi alla persona e alle comunità.

Obiettivi di apprendimento

Gli obiettivi, indicati in coerenza con le finalità, si riferiscono a padronanze culturali e metodologiche da acquisire nel corso del triennio e da verificare in itinere.

1. Nel settore della riflessione sull'educazione

Gli allievi debbono mostrare di essere capaci di:

1.1. cogliere nell'esperienza personale, nei fenomeni sociali, una valenza educativa;

1.2. distinguere nell'universo sociale le forme istituzionali e non presenti nei processi educativi e formativi;

1.3. cogliere l'educazione come processo di crescita umana nell'integrazione individuo-società;

1.4. individuare le variabili soggettive ed oggettive che possono impedire l'attuazione di tale crescita;

1.5. applicare modelli epistemologici appropriati allo studio dell'evoluzione storica delle teorie e dei sistemi educativi;

1.6. contestualizzare teorie e sistemi formativi in rapporto alle situazioni storiche ed ai relativi modelli culturali;

1.7. interpretare il ruolo incisivo del discorso pedagogico rispetto alla condizione dell'uomo contemporaneo;

1.8. formulare ipotesi operative di intervento educativo rispetto ai problemi particolari posti dal proprio ambiente.

2. Nel settore delle abilità pedagogiche

Gli allievi debbono mostrare di essere capaci di:

2.1. sviluppare l'attitudine a comunicare nei diversi contesti educativi attraverso comportamenti verbali e non verbali adeguati alle situazioni e agli interlocutori;

2.2. assumere ed esercitare, nelle diverse forme di comunicazione educativa, comportamenti e atteggiamenti

aperti all'accettazione ed interazione con l'altro;

2.3. cogliere e classificare, sulla base di parametri ben definiti, in situazioni reali o simulate, le variabili storico-sociali che influenzano i fenomeni educativi e i processi formativi;

2.4. distinguere gli aspetti istituzionali e non dei processi educativi ed ipotizzare soluzioni adeguate;

2.5. utilizzare un lessico appropriato per designare situazioni, comportamenti e giudizi relativi al campo educativo;

2.6. decodificare, nelle sue valenze culturali, il lessico, sia specifico che comune, utilizzato nei diversi contesti per designare questo ordine di fatti e di processi.

3. Nel settore della prima formazione ad orientamento pedagogico-sociale

Gli allievi debbono mostrare di essere capaci di:

3.1. individuare la componente formativa di vario livello, insita nelle diverse professioni, considerate anche nel loro sviluppo storico;

3.2. individuare la valenza pedagogica e lo spessore educativo nelle figure professionali preposte alla formazione al servizio nei diversi ambiti sociali ed in rapporto alle fasce di età.

Contenuti

Terzo Anno

1. L'educazione come fenomeno d'esperienza (introduttivo, comune)

1.1. lettura ed analisi di esempi di letteratura autobiografica a contenuto pedagogico;

1.2. lettura ed analisi di esempi di letteratura peda-

gogica: descrizioni e testimonianze di azioni di servizi e di iniziative in ambito educativo-formativo;

2. Educabilità e potenziale formativo. Bisogni, motivazioni, dinamiche e interessi. Forme di evoluzione dei modelli educativi nei diversi gruppi sociali (Fondamentale)

2.1. il contributo dell'indagine scientifica alla definizione del concetto di educabilità;

2.2. educabilità e potenziale formativo: bisogni, motivazioni, interessi e dinamiche educative;

2.3. figure adulte ed ambienti sociali e istituzionali nei processi di identificazione e di maturazione personale;

2.4. dal linguaggio comune alle padronanze linguistiche e comunicative: ruoli delle educazioni e delle agenzie formative;

2.5. modelli di interazione e di integrazione sociale e culturale;

2.6. eteronomia ed autonomia: il processo, le direzioni, le forme istituzionali e non dell'educabilità;

3. Modelli educativi informali e formali (Complementare)

3.1. l'emergere di figure non istituzionali e l'affermarsi di pratiche no formali nei processi innovativi;

3.2. il codificarsi delle figure preposte alla trasmissione dei paradgmi educativi e lo sviluppo dei processi di riproduzione dei modelli di formazione;

4. L'educazione come processo storico di civilizzazione (Fondamentale)

4.1. l'educazione tra oralità e scrittura: la genesi delle istituzioni educative nelle civiltà antiche;

4.2. l'ideale e le forme educative della paideia greca (Sofisti, Platone, Scuole Ellenistiche);

4.3. l'ideale e le forme di capire a Roma (Catone, Cicerone, Seneca, Quintiliano);

4.4. l'ideale e le forme educative nella riflessione cristiana e medioevale (Agostino, Cassiodoro, Tommaso, le Scuole Ecclesiastiche e le origini dell'Università);

4.5. l'ideale cavalleresco e quello mercantile tra

medioevo ed età moderna. Le scuole di arti e mestieri ed il costituirsi del concetto di competenza;

4.6. educazione e retorica, formazione e istruzione nell'Umanesimo e nel Rinascimento (Vittorino da Feltre, L. Battista Alberti, Pico della Mirandola);

5. Il lessico pedagogico come strumento per interpretare e descrivere i fenomeni educativi (Fondamentale)

Area di progetto

Verifica del lessico e delle dimensioni attuali del fenomeno pedagogico attraverso contatti, visite presso realtà formative istituzionali e non.

Quarto Anno

1. I luoghi dell'educazione e della formazione (Fondamentale)

1.1. la famiglia: rapporto genitori-figli; società fraterna; altre figure significative; la famiglia come ambiente educativo: affettività e relazionalità. Famiglia e vita sociale. «Nuove» famiglie; adozione e affidamento;

1.2. la scuola: dalla scuola delle élites alla scuola di tutti e di ciascuno. Organizzazione scolastica e ambiente sociale. Scuola e sistema formativa extascolastico. Disadattamento, handicap e scuola;

1.3. mass media e informazione: opportunità e rischi. Conoscenza e interpretazione critica dei linguaggi e delle tecniche. Le responsabilità educative indirette;

1.4. il mondo dei giovani: l'esperienza giovanile tra aspetti formali e informali: gruppi, associazioni, movimenti. Cultura e lavoro; tempo libero; volontariato e giovani;

1.5. disagio, marginalità e svantaggio. Rischio sociale e forme diverse di devianza. Modi e luoghi di prevenzione

e di rieducazione. La promozione dei diritti del minore;

1.6. i servizi alla persona e alla comunità;

2. Problemi dell'educazione e pedagogia nell'epoca moderna (Fondamentale)

2.1. il problema del metodo e la trasmissione dei saperi (G. B. Guarino, Erasmo, Sturm, Ratio Studiorum, Vives, Comenio);

2.2. lo sviluppo della scienza e della tecnica e le nuove utopie (da Bacone all'Enciclopedismo);

2.3. genesi della politica, sviluppo dell'economico e pratiche formative (Locke, G. G. Rousseau);

2.4. teorie e sviluppi dell'educazione popolare e professionale (La Salle, Pietisti, Pestalozzi);

2.5. il problema dell'educazione nell'illuminismo (Rousseau, Condorcet): la scuola e lo stato (Filangieri);

2.6. l'ideale formativo romantico in ambito europeo (Necker De Saussure, P. Girard, F. Froebel);

2.7. il risorgimento italiano come problema educativo (Cuoco, Lambruschini, Capponi);

2.8. educazione, formazione e istruzione popolare (Aporti, Mazzini, G. Bosco);

2.9. l'istruzione educativa: Herbart;

3. Il problema delle finalità nell'educazione (Fondamentale)

3.1. promozione di sè, relazione con gli altri, responsabilità etica; assimilazione del sapere; uguaglianza e diversità;

3.2. corporeità ed educazione alla salute;

3.3. educazione e lavoro. Professionalità e competenza: formazione al lavoro, formazione sul lavoro;

3.4. l'internazionalizzazione dei valori educativi. Superamento dell'etnocentrismo e comunicazione interculturale.

4. L'apporto critico della pedagogia all'indentificazione dei problemi sociali. Proposte di soluzione (Complementare)

4.1. educazione, comunità e sviluppo;

4.2. orientamento e formazione professionale;

4.3. socializzazione adulta ed educazione permanente;
4.4. ecologia dei sistemi ed educazione ambientale;
4.5. pari opportunità uomo-donna e formazione della identità personale.

Area di progetto

Analisi della relazione educativa con utilizzo di tecniche e strumenti della ricerca sul campo.

Quinto Anno

1. Il costituirsi della pedagogia come sapere significativo: il dibattito epistemologico contemporaneo (Fondamentale)
1.1. lo statuto della ricerca educativa come problema;
1.2. identità e autonomia della conoscenza pedagogica: le scienze dell'educazione;
1.3. la costruzione del discorso pedagogico: gli strumenti linguistici e concettuali;
1.4. probabilità e rischio come categorie del progetto educativo;

2.. I contributi della riflessione pedagogica contemporanea: teorie, movimenti ed esperienze tra Ottocento e Novecento (Fondamentale)
2.1. il positivismo (Comte, Spencer, Owen, Ardigò, Gabelli), l'attualismo pedagogico (G. Gentile); la «critica didattica» (G. Lombardo Radice);
2.2. scuole nuove e attivismo: educazione e democrazia negli Stati Uniti (J. Dewey); le scuole attive (Ferriere Decroly, Boschetti Alberti); origini e sviluppo della ricerca psicopedagogica in Europa (Claparede, Montessori); l'educazione infantile (P. Pasquali, R. e C. Agazzi);
2.3. potenziale educativo r formazione integrale della persona (J. Maritain, S. Hessen, E. Spranger, L. Stefanini); la formazione degli intellettuali come problema e

l'istruzione politecnica (A. Gramsci, C. Freinet, A. S. Makarenko, A. Banfi);

2.4. le strutture dell'esperienza educativa e la domanda formativa nelle società contemporanee (scuola di massa, dimensione planetaria dell'innovazione educativa);

2.5. nuovi indirizzi psicopedagogici (Wertheimer, Piaget, Bruner, Skinner, Gagnè, Bloom);

3. Analisi storico-critica delle aporie classiche dell'educazione e della formazione, alla luce della riflessione pedagogica contemporanea (Complementare)

3.1. educazione positiva e negativa;

3.2. autorità/libertà;

3.3. educazione formale/informale;

3.4. istruzione/educazione;

3.5. cultura generale/cultura professionale;

4. I linguaggi della mediazione pedagogica e formativa: metodi, strumenti, tecnologie, audiovisivi e computer (Fondamentale)

5. Nuove domande di formazione e nuove figure educativo-professionale (Complementare)

6. Il processo formativo: padronanza di approcci, regole, strutture (Complementare)

Area di progetto

Microstages in situazioni scolastiche e non scolastiche (insegnamento, animazione, assistenza, consulenza);

– sviluppi di studi di caso e di simulazioni operative mediante l'impiego di metodi di ricerca-azione.

Indicazioni didattiche

In conformità con le caratteristiche dell'indirizzo, il programma di Pedagogia si sviluppa su tre versanti indicati nelle Finalità: versante delle conoscenze teoriche, delle abilità e della preprofessionalità.

Le abilità costituiscono, per così dire, una cerniera tra le due finalità «fondanti» dell'indirizzo: quella teorica e quella operativa.

I contenuti sono articolati per blocchi problematici, sviluppati con scansione annuale e secondo una logica a spirale, allo scopo di facilitare gli allievi nella interiorizzazione dei processi di retroazione, intesi come meccanismi logici particolarmente idonei a sviluppare un controllo scientifico appropriato dei fenomeni e dei processi educativi.

Le abilità costituiscono, insieme, uno snodo e un connettivo tra le dimensione conoscitiva e quella operativa delle competenze pedagogiche ritenute necessarie allo sviluppo di un profilo formativo integrato negli allievi.

Ogni anno offre una ricca scelta di blocchi problematici ciascuno di essi presenta uno sviluppo tematico. La sequenza dei blocchi, anno per anno, privilegia una preoccupazione formativa interdisciplinare anzichè seguire logiche monodisciplinari.

I riferimenti agli autori vanno ponderati e controllati quanto a numero e significatività. In ogni caso la verifica storico-critica va sviluppata con riferimento tematico esplicito a scelte antologiche, significative e appropriate, di testi, opere, casi.

La distinzione dei blocchi tematici in fondamentali e complementari non deve rappresentare una scelta rigida e vincolante per il docente, in quanto ai blocchi complementari va riconosciuta una funzione non secondaria nella definizione dell'impianto del programma e nel raggiungimento delle finalità della disciplina.

All'interno del tracciato complessivo è infatti possibile individuare dei percorsi che articolino ogni contenuto in modo integrato.

Ad esempio, lo studio di determinati nuclei tematici, colti nel loro contesto storico sociale, potrà essere arricchito dall'individuazione, all'interno dei medesimi, di specifiche figura professionali e di particolari caratteristiche linguistiche.

Notevole valore si intende dare alla lettura diretta dei

testi pedagogici, al fine di dare gli studenti, in analogia con quanto avviene in altre discipline, a dominare, attraverso l'analisi testuale, i linguaggi propri delle scienze dell'educazione, ad acquisire gradualmente l'abito mentale della ricerca, l'attitudine all'analisi e alla contestualizzazione dei contenuti.

Il programma contiene molte aperture a discipline caratterizzanti e non, e può dar luogo, quindi, ad una programmazione didattica inter o pluri-disciplinare.

Scopo fondamentale, infine, è quello di porre le basi per la creazione di una mentalità e di una sensibilità educativa indispensabile per il successivo sviluppo culturale e professionale degli allievi.

La verifica e la valutazione

Per garantire la possibilità di una corretta valutazione, occorre tener conto del rapporto tra finalità, obiettivi, contenuti.

È chiaro che, rispetto al problema della valutazione, i i contenuti sono funzionali al conseguimento degli obiettivi, che saranno oggetto di verifica periodica nella prospettiva di una valutazione formativa, calibrata sul conseguimento delle finalità.

La valutazione deve tener conto dello spessore proprio di ciascuna parte del programma e anche del odo con cui, nel contesto della programmazione collegiale del consiglio di classe, si è deciso di operare rispetto alla articolazione dei contenuti in «fondamentali» e «complementari».

Il tipo di prove che si propongono sono:

1. prove scritte mirate a verificare il conseguimento delle abilità necessarie a:

1.1. formulare per iscritto i risultati di ricerche, indagini, approfondimenti;

1.2. redigere, entro limiti prefissati di tempo e di spazio, brevi saggi, schede e note esplicative;

1.3. ricondurre i contenuti di un testo ad una serie di parole chiave;

1.4. analizzare, sulla base di griglie, opere pedagogiche e testi a forte interesse educativo.

Non si esclude la somministrazione di test a risposta multipla o aperta;

2. colloqui individuali o in piccoli gruppi su argomenti già ampliamente studiati e illustrati con utilizzo di griglie appropriate di conduzione del colloquio nonchè di tecniche di animazione orientate a facilitare la identificazione e soluzione di problemi;

3. attività ed esperienze guidate intese come analisi di situazioni reali o simulate (cfr. aree di progetto); stesura di progetti di intervento; osservazione sistematica dei comportamenti in situazioni educative e formative.

Note generali

I saperi contemporanei dell'uomo sottolineano che i processi della crescita e dell'apprendimento sono interventi sinergici, complementari, anche conflittuali, sempre intenzionali anche se spesso non programmati; e insistono sul fatto che i processi maturativi della personalità e la formazione dei talenti vanno studiati con esplicita relazione ai contesti, alle reti di comunicazione ed ai fattori che li promuovono, grazie ad una continua reciprocità di scambi, di competenze e di ruoli.

La ricerca pedagogica e le pratiche formative certificano, peraltro, come nella vicenda educativa individuale e collettiva molti fatti, innumerevoli rapporti intersoggettivi e processi anche istituzionali hanno una valenza educativa che non viene sempre riconosciuta ed apprezzata, ma che non è meno significativa ed essenziale alla critica pedagogica e allo sviluppo delle competenze educative formative.

Accantonata l'idea che l'educazione sia un insieme di

condotte univoche, facilmente distinguibili da altre forme del sapere e del fare umano, e che l'ordine in cui le si descrive sia un ordine pedagogico piuttosto che storico, l'analisi dei processi formativi può insegnare a rivedere diacronicamente quello che si fa, ma anche a pensare che l'azione formativa si regge su implicazioni che vanno segnalate ed esplicate; che esistono significazioni plurime dell'educare e del formare che vanno padroneggiate; che ogni progetto educativo ha una serie di incognite e di rischi che vanno articolati e scientificamente dimensionati per essere tradotti in termini pedagogici appropriati.

L'educazione è esperienza singolare, che non può farsi mai definitivamente norma, legge o precetto, e che tuttavia, per questo, vive la possibilità come categoria costitutiva e la comunicazione tra i saperi come modello di conoscenza radicalmente probabilistico e multidimensionale.

Tutto ciò si riverbera sulla identità della conoscenza pedagogica che assicura, per questa via, un contesto integrato di studio dei fenomeni educativi, dei processi di personalizzazione della conoscenza e dell'esperienza, dei percorsi sociali e vive istituzionali di soggetti concreti.

Il compito delle scienze dell'educazione e della formazione rispetto agli altri saperi si fa così chiaro, per quanto impegnativo:

1. unificare concetti e metodi di indagine appartenenti a contesti disciplinari diversi nell'ambito delle scienze umane e sociali;

2. sviluppare mappe conoscitive integrate dei rapporti interni ed esterni, dei meccanismi e dei processi che presiedono alla produzione e alla evoluzione dei sistemi antropici di comunicazione guidata da scopi.

La caratterizzazione scientifica e culturale,non più meramente tecnica o applicativa, che così si assegna alla pedagogia, oltre a sottolinearne il carattere liceale e preprofessionalizzante, segnala i contributi non residuali che essa

assicura alla critica e alla crescita delle conoscenze.

4.3.3.6. SOCIOLOGIA

Finalità

Il corso ha le seguenti finalità:

1. assunzione di conoscenze, capacità e competenze, scientificamente fondate, relative alla propria e all'altrui esperienza sociale, divenendo padroni di concetti, abilità, metodologie disciplinari;
2. comprensione dei problemi del territorio, della società civile, del mondo del lavoro, delle agenzie formative e dei mezzi di comunicazione di massa;
3. sviluppo della capacità di ricostruire aree omogenee di fenomeni, cogliendo sistematicamente le interazioni fra individui, gruppi e sistemi sociali;
4. avvio di una consapevole partecipazione alla comunità nazionale, europea e mondiale attraverso la comprensione dei relativi problemi.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso di studi lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. saper utilizzare in modo appropriato e significativo il linguaggio sociologico;
2. conoscere i concetti fondamentali della sociologia e le metodologie che la caratterizzano;
3. conoscere le tecniche fondamentali della ricerca sociologica e saperle applicare in attività di ricerca diretta;
4. utilizzare i concetti e le tecniche apprese nello studio di casi semplici;
5. essere in grado di cooperare allo svolgimento di attività di ricerca interdisciplinare in area psico-sociale e socio-psico-pedagogica rispettando una corretta im-

postazione metodologica.

Contenuti

Terzo Anno

1. Sociologia e Scienze Umane
   1.1. sociologia, società, cultura, storia della civiltà;
   1.2. oggetto della sociologia e rapporti con le altre scienze;

2. Come la società conosce se stessa
   2.1. tappe essenziali dello sviluppo della sociologia;
   2.2. concetti e categorie di base della sociologia;

3. L'organizzazione sociale: evoluzione storica e problemi attuali
   3.1. individuo e società;
   3.2. le forme di organizzazione;
   3.3. il sistema sociale;
   3.4. le istituzioni e i movimenti;
   3.5. i mondi vitali e la vita quotidiana;

4. Conflitti e tipi di azione sociale
   4.1. uguaglianze, differenze, segmentazioni;
   4.2. culture e subculture;
   4.3. devianza e controllo sociale;
   4.4. stratificazione e modulità;

5. Metodi della ricerca sociologica
   5.1. le fonti di informazioni;
   5.2. i metodi quantitativi: l'analisi delle statistiche, la demografia, il sondaggio, il questionario;
   5.3. i metodi qualitativi: l'intervista, l'osservazione partecipante, le storie di vita, i metodi etnografici.

Quarto Anno

1. I processi di socializzazione – le agenzie di socializzazione

1.1. famiglia;
1.2. scuola;
1.3. mezzi di comunicazione di massa;
1.4. gruppo dei pari;
1.5. cultura giovanile;

2. Le differenze di genere

2.1. origine e sviluppo della divisione sessuale del lavoro;
2.2. donna e famiglia nel processo di industrializzazione e nella società post-industriale;
2.3. politica delle pari opportunità e azioni positive;

3. Lavoro

3.1. divisione sociale del lavoro;
3.2. lavoro e non lavoro;
3.3. organizzazione del lavoro;
3.4. sistemi previdenziali e assicurativi;
3.5. sistemi di redditi e consumi;
3.6. diseguaglianze;
3.7. nuove povertà e povertà estreme;
3.8. politiche delle pari opportunità;

4. Welfare State

4.1. diritti di cittadinanza;
4.2. sistema di servizi sociali e socio-sanitari;
4.3. fasce deboli;
4.4. fasce a rischio: minori, handicap, anziani;
4.5. il volontariato e il terzo settore;

5. Territorio

5.1. società rurali;
5.2. società urbane;
5.3. aree metropolitane;

6. Comunicazione

6.1. socializzazione e comunicazione;
6.2. sistemi di comunicazione nelle società complesse;

6.3. i mass-media.

Indicazioni didattiche

Tutto l'insegnamento della materia è volto a far cogliere la rilevanza attuale di questo particolare approccio alla realtà e i collegamenti che esistono fra la sociologia e le altre scienze sociali. Questa impostazione tende perciò a privilegiare l'acquisizione delle tecniche di indagine ed il coinvolgimento degli studenti in attività di ricerca diretta sui principali «campi di esperienza sociale» (famiglia e socializzazione, educazione o devianza, lavoro o tempo libero, partecipazione sociale e politica, rapporti interculturale e internazionali), evitando così sia uno sviluppo puramente teorico, sia la riduzione dell'orizzonte della disciplina ad uno svolgimento di tipo storico.

In questo spirito, e con riferimento ai contenuti del presente programma si suggerisce l'organizzazione degli argomenti intorno ai seguenti gruppi di conoscenze:

1. conoscenza di alcuni concetti centrali della sociologia, in riferimento a concrete realtà sociali conosciute dal ragazzo e nel loro sviluppo storico (in collegamento con la storia e con le conoscenze geografiche acquisite negli anni precedenti);
2. conoscenza di alcuni semplici metodi utilizzati dalla sociologia e che ne caratterizzano lo specifico scientifico;
3. approfondimento delle tematiche sociologiche legate ai campi dell'educazione, della comunicazione e dei servizi sociali, senza tuttavia trascurare il loro rapporto con gli altri settori della società;
4. presentazione di ricerche su temi specifici, che consentano ai ragazzi di reperire e interpretare le fonti, e di realizzare semplici indagini conoscitive negli ambienti professionali cui potrebbero accedere dopo il diploma.

I punti 1. e 2. verranno trattati nel primo anno, i punti 3. e 4. nel secondo.

4.3.3.7. BIOLOGIA

Finalità

Il corso di Biologia, in qualsiasi indirizzo, ha il fine di sviluppare:

1. la consapevolezza delle dimensioni dei problemi culturali e metodologici derivanti dalle caratteristiche peculiari del fenomeno vita;
2. la consapevolezza del valore della biologia quale componente culturale per la lettura e l'interpretazione della realtà;
3. la consapevolezza dell'evoluzione nel tempo delle scienze biologiche, e l'individuazione dei momenti qualificanti del loro percorso storico;
4. l'acquisizione di atteggiamenti critici attraverso l'appropriazione della dimensione problematica della biologia e della rivedibilità delle teorie biologiche;
5. la sistemazione in un quadro unitario e coerente delle conoscenze biologiche precedentemente acquisite;
6. l'autonoma valutazione critica delle informazioni su argomenti e problemi biologici, fornite dai mezzi di comunicazione di massa;
7. la consapevolezza della peculiare complessità degli organismi viventi;
8. le conoscenze e la riflessione sulle caratteristiche specifiche dell'uomo;
9. un comportamento consapevole e responsabile nei riguardi della tutela della salute;
10. la consapevolezza della interdipendenza tra l'uomo, gli altri organismi viventi e l'ambiente, e la maturazione dei relativi comportamenti responsabili;
11. la consapevolezza delle interrelazioni esistenti tra scienze e tecnologie biologiche, e dell'impatto di tali tecnologie sulla innovazione economica e sociale.

Nel presente indirizzo ha il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza dell'apporto delle conoscenze sulla natura vivente alla formazione della cultura umanistica;

2. le conoscenze sull'uomo, sulla sua storia biologica e sulla sua collocazione in rapporto alla natura e alla cultura;

3. conoscenze sugli ecosistemi e sulla biosfera, sulle loro modificazioni e sull'intervento umano, nel contesto di una crescita del senso della razionalità e della responsabilità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. riconoscere i processi di continua trasformazione insiti in tutti gli organismi viventi, in termini di metabolismo, di sviluppo, di evoluzione;

2. fornire un quadro della morfologia funzionale della cellula;

3. illustrare le principali classi di componenti molecolari, macromolecolari e sopramolecolari degli organismi viventi;

4. identificare l'organismo come sistema aperto;

5. spiegare lo stato stazionario dell'organismo;

6. identificare nella catalisi enzimatica il cardine delle trasformazioni metaboliche;

7. spiegare il ruolo delle macromolecole informazionali nella codificazione e trasmissione del progetto biologico;

8. riconoscere i fattori che controllano la dinamica delle popolazioni;

9. confrontare teorie sulla evoluzione biologica;

10. ricostruire l'evoluzione degli ominidi fino allo Homo sapiens;

11. fornire un quadro d'insieme della morfologia funzionale dell'uomo;

12. descrivere il sistema riproduttivo e lo sviluppo dell'organismo umano;

13. indicare strutture cerebrali correlate a funzioni linguistiche;

14. indicare gli elementi essenziali della questione mente-cervello;

15. riconoscere caratteristiche specifiche dell'uomo, artefice della cultura;

16. stabilire le relazioni tra componenti di un ecosistema;
17. spiegare lo stato stazionario dell'ecosistema;
18. individuare cause di modificazione degli ecosistemi;
19. riconoscere l'impatto delle attività umane sulla dinamica degli ecosistemi, e darne una autonoma valutazione critica.

Contenuti

1. Gli organismi viventi. L'organizzazione a livello cellulare. Organismi unicellulari e pluricellulari. Componenti atomici e molecolari. Glicidi, lipidi, proteine, acidi nucleici. Macromolecole: sequenza e conformazione.

Strutture sopramolecolari: membrane; geni; virus.

L'organismo vivente come sistema aperto.

Stato stazionario dell'organismo. Enzimi e trasportatori. Metabolismo.

2. Le macromolecole funzionali: codificazione del progetto biologico. Variabilità genotipica e fenotipica nella riproduzione asessuata e sessuata.

La diversità biologica. Le categorie tassonomiche.

Mutazioni e pool genici. Dinamica delle popolazioni. Variabilità genetica e isolamento riproduttivo.

Adattamento, selezione, deriva genica, speciazione. Teorie sulla evoluzione biologica.

3. Evoluzione degli ominidi. Homo sapiens. Genesi della cultura. Dall'umanità primordiale a quella di tipo moderno.

Morfologia funzionale dell'uomo. Il sistema riproduttivo e lo sviluppo.

I sistemi di sostegno e movimento, della nutrizione, della respirazione, della circolazione, della difesa immunitaria, della escrezione, della regolazione ormonale.

Il sistema nervoso e l'organizzazione del cervello. La mente umana.

Regolazione omeostatica; salute e malattia.

4. Ecosistema e suoi componenti. Fattori abiotici e biotici.

Produttori, consumatori, decompositori.

Valenza ecologica e fattori limitanti. Cicli biogeochimici.

Reti trofiche e piramidi ecologiche. Modelli di ecosistemi acquatici e terrestri.

Modificazioni degli ecosistemi. L'intervento umano.

Note.

I contenuti della Biologia sono inseriti nel quinto anno.

Essi cono suddivisi in quattro gruppi, e sono da considerarsi fondamentali.

Indicazioni didattiche

La collocazione della disciplina, prevista esclusivamente all'ultimo anno del triennio, richiede un'attenzione particolare nella programmazione didattica.

Infatti, se da una parte essa può trarre giovamento dal fatto di essere posta a chiusura di un ciclo triennale in cui per altro sono presenti insegnamenti scientifici chimico/fisici, dall'altra è fortemente penalizzata dal non facile compito di recuperare conoscenze biologiche che risalgono al biennio.

D'altra parte la preparazione a forte spessore umanistico che l'indirizzo si propone può favorire un approccio anche di tipo pluridisciplinare che non sempre richiede un approfondimento analitico e sistematico del corpus disciplinare.

Alla luce di tali considerazioni l'insegnante privilegierà una didattica per problemi che, recuperando le conoscenze di carattere scientifico acquisite in tutto il quinquennio e facendo perno in particolare su quelle più recenti di ambito chimico/fisico, ritagli percorsi preferenziali di approfondimento nell'ambito dei contenuti indicati.

Tali percorsi dovranno essere progettati annualmente in relazione ad una puntuale analisi sia delle conoscenze pregresse sia della spinte motivazioni degli studenti.

L'insegnante avrà cura di programmare il proprio intervento didattico individuando alcune problematiche di ampio respiro che permettano di riaggregare intorno a nuclei tematici portanti le conoscenze pregresse e di sviluppare contenuti nuovi con taglio anche pluridisciplinare.

A titolo di esempio vengono indicati alcuni dei temi che meglio si prestano a raggiungere gli obiettivi di apprendimento previsti:

– la comparsa della vita sulla terra;
– l'evoluzione degli organismi viventi;
– l'evoluzione dell'uomo;
– processi biologici e livelli di organizzazione dei viventi;
– l'ambiente e le modificazioni degli ecosistemi dovute alla presenza dell'uomo.

Pur non essendo prevista una specifica attività sperimentale, tuttavia l'insegnante utilizzerà di preferenza metodologie di didattica attiva; l'uso del laboratorio, anche se sporadico, può svolgere un ruolo importante come momento introduttivo o come verifica conclusiva di argomenti anche prettamente teorici. In una situazione sperimentale è più facile coinvolgere anche emotivamente lo studente e abituarlo a discutere e verificare in gruppo le proprie conoscenze. L'insegnamento potrà inoltre avvalersi dell'uso dei Musei naturalistici e dell'ambiente naturale come laboratori privilegiati di osservazione sul campo.

Saranno utilizzati anche adeguati supporti audiovisivi.

In accordo con le finalità dell'indirizzo l'insegnante avrà cura di attivare negli studenti capacità inerenti:

– la ricerca e la consultazione delle fonti bibliografiche dirette;
– l'approfondimento di tematiche disciplinari con la lettura critica di testi specifici;
– l'ampliamento di alcune problematiche di natura scientifica negli ambiti disciplinari che costituiscono l'asse portante dell'indirizzo.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica potranno avvalersi di procedure di diverso genere in relazione agli obiettivi prefissati in sede di programmazione didattica.

Per verificare l'attivazione ovvero il consolidamento di

capacità di livello semplice verranno utilizzate procedure formalizzate, quali ad esempio l'uso di test oggettivi. In particolare si verificherà in tal modo la preesistenza di capacità quali ad esempio: la comprensione di un argomento scritto, parlato o diversamente formalizzato; la disponibilità all'uso di conoscenze pregresse in nuovi contesti conoscitivi; il saper osservare con sistematicità oggetti e fenomeni; distinguere dati empirici da modelli interpretativi ecc.

L'acquisizione di capacità di analisi, sintesi e rielaborazione potranno invece essere valutate attraverso procedure non formalizzate anche di tipo tradizionale come l'uso di questionari aperti e in particolare favorendo discussioni in gruppo, commenti di audiovisivi e esposizioni alla classe di tesine o ricerche.

La verifica della capacità di ricerca e di documentazione autonoma, di interpretazione critica di letture di approfondimento, di esposizione chiara ed efficace saranno valutate in modo particolare in collegamento con lo svolgimento dei progetti, attraverso le relazioni orali o scritte a carattere disciplinare o interdisciplinare.

4.3.3.8. Metodologia della ricerca socio-psicopedagogica

Finalità e obiettivi di apprendimento

La finalità di questo segmento specifico di percorso didattico è quella di sensibilizzare all'incontro interdisciplinare ed alla metodologia della ricerca psico-socio-educativa.

In questo senso esso rientra pienamente nelle finalità generali e negli obiettivi di apprendimento già individuati per psicologia, ampliandone alcuni aspetti.

Contenuti

I contenuti sono relativi ad aree di ricerca trasversali a più discipline, segnatamente a biologia, pedagogia, sociologia e psicologia, e quindi l'individuazione dei contenuti

si traduce nella indicazione di queste tematiche. Ovviamente esse sono offerte a titolo esemplificativo, e possono essere aggiornate qualora se ne ravvisi l'opportunità:

1. la tematica del gioco;
2. la tematica «bambini e TV»;
3. la tematica delle tossicodipendenze e della prevenzione;
4. la tematica della curiosità e del comportamento esplorativo;
5. la tematica della aggressività;
6. il tema «bambini e mass media»;
7. il tema della motivazione al lavoro;
8. il tema della emarginazione;
9. il tema dello svantaggio e dell'handicap;
10. il tema della condizione del malato in relazione alla percezione sociale ed alle istituzioni;
11. i giovani e le mode;
12. il tema «interesse e motivazione» nell'apprendimento e nella riuscita scolare e professionale;
13. la tematica della acquisizione della competenza linguistica e della capacità di leggere;
14. la tematica dello sport come fenomeno individuale e sociale;
15. il tema del rapporto tra condizione e sistema familiare e patologie;
16. il tema della lettura antropo-culturale della malattia e sintomi;
17. la tematica del rapporto tra livello di aspettativa, ansia e prestazioni;
18. il tema della devianza, creatività artistica e nevrosi.

Si tratta, come si può vedere, di temi in cui è sempre possibile sviluppare aspetti bio-etologici, sociologici ed antropologici, psicologici e pedagogici.

Questi (od altri) temi devono supportare acquisizioni specifiche a livello di metodologia della ricerca, centrata sui seguenti aspetti:

1. impostazione di un disegno di ricerca, individuazione delle variabili, di lettura del campionamento;

2. somministrazione delle prove, compilazione delle griglie;

3. costruzione e somministrazione di questionari e scale di atteggiamenti;

4. raccolta dei protocolli ed elaborazione statistica dei dati (statistica descrittiva);

5. rappresentazione grafica dei dati di sintesi e loro lettura in analisi differenziale.

4.3.4. Indirizzo scientifico

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.4.1 Latino

Finalità

L'insegnamento della lingua e della letteratura latina promuove e sviluppa:

1. un ampliamento dell'orizzonte storico, in quanto riporta la civiltà europea ai suoi fondamenti linguistici e culturali;
2. la coscienza della sostanziale unità della civiltà europea che, pur nella diversità delle culture nazionali, ha mantenuto sempre uno stretto legame con il mondo antico, ora in termini di continuità, ora di opposizione, ora di reinterpretazione;
3. la consapevolezza del ruolo storico della lingua latina che sopravvisse alla civiltà romana, assumendo per secoli il ruolo di lingua della cultura nell'intera Europa;
4. l'accesso diretto alla letteratura ed ai testi, collocati sia in una tradizione di forme letterarie, sia in un contesto storico-culturale più ampio;
5. le capacità di analisi della lingua e di interpretazione dei testi scritti, anche per coglierne l'originalità e il valore sul piano storico e letterario, nonchè i tratti specifici della personalità dell'autore;
6. la consapevolezza della presenza di forme e generi letterari nelle letterature moderne, e della loro trasformazione;
7. l'acquisizione di capacità esegetiche e di abilità traduttive e l'abitudine quindi ad operare confronti fra modelli linguistici e realtà culturali diverse. Nella fase di ricodifica in italiano vengono inoltre potenziate le capacità di organizzazione del linguaggio e di elaborazione stilistica;

8. la formazione di capacità di astrazione e di riflessione, sviluppando, nella continuità della traduzione didattica, abilità mentali di base in funzione preparatoria a studi superiori in diversi ambiti anche scientifici e tecnologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. interpretare e tradurre testi latini:
1.1. riconoscere le strutture sintattiche, morfologiche e lessicali-semantiche;
1.2 riconoscere la tipologia dei testi, le strutture retoriche e metriche di più largo uso;
1.3 giustificare la traduzione effettuata come frutto di una ricerca esegetica, come scelta tra ipotesi diverse anche in relazione alle possibilità espressive e stilistiche della lingua italiana;

2. riconoscere il sistema linguistico latino in chiave sincronica e cogliere i rapporti fra la formalizzazione e l'uso concreto della lingua;

3. cogliere in prospettiva diacronica i principali mutamenti dalla lingua latina alle lingue neolatine;

4. dare al testo una collocazione storica:
4.1. cogliere alcuni legami essenziali con la cultura e la letteratura coeva;
4.2. riconoscere i diversi tipi di comunicazione in prosa e in poesia;
4.3. individuare i vari generi letterari, le tradizioni di modelli e di stile, i topoi;

5. individuare i caratteri salienti della letteratura latina e collocare i testi e gli autori nella trama generale della storia letteraria;

6. impostare, insieme con problemi di comprensione

storica, problemi di valutazione estetica;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cultura moderna:

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nelle forme letterarie;

7.2. individuare gli apporti di pensiero, di categorie mentali e di linguaggio alla formazione della cultura europea.

Obiettivi specifici

Relativamente ai punti 4.e 7.:

4. collocare un testo sia nel contesto storico-culturale del tempo sia negli sviluppi della letteratura e civiltà latina:

4.1. inquadrare il brano nell'opera complessiva dell'autore per delinearne la personalità culturale e stilistica;

4.2. individuare i legami essenziali con la letteratura coeva;

4.3. ogliere i legami essenziali con le altre manifestazioni della cultura latina, ed in particolare con il pensiero filosofico e scientifico;

4.4. riconoscere i diversi tipi di comunicazione in prosa e in poesia e cogliere le caratteristiche retoriche e lessicali dei vari linguaggi settoriali;

4.5. individuare i vari generi letterari, (tradizioni, modelli, stili, topoi, archetipi, ecc.);

4.6. cogliere, anche con opportuni riferimenti alla cultura greca, i legami con altri aspetti della civiltà antica;

7. riconoscere i rapporti del mondo latino con la cultura moderna:

7.1. individuare gli elementi di continuità e di alterità nelle forme letterarie;

7.2. individuare il contributo del latino alla formazione del lessico intellettuale, in particolare nella prosa filosofica e scientifica;

7.3. individuare gli apporti di pensiero e di categorie

mentali alla formazione della cultura italiane ed europea, mettendo a fuoco alcuni problemi fondamentali (ad esempio i rapporti fra politica e morale, il concetto di libertà nel mondo moderno e nel mondo antico, i rapporti fra Cristianesimo e cultura classica).

Contenuti

1. Competenza linguistica

1.1. approfondimento dello studio della lingua come sistema, sia attraverso l'analisi concreta di testi, sia attraverso momenti di riflessione sistematica;

1.2. elementi di diacronia linguistica con momenti di trattazione e di riflessione organica anche in funzione degli sviluppi del latino nelle lingue romanze e in altre lingue moderne;

1.3. tipologie di comunicazione e di stile attraverso l'analisi di testi (varietà di tipi di testo, aspetti retorici, usi della lingua, ecc.);

1.4. traduzione di brani d'autore, sia contestualizzati sia non contestualizzati, con riflessione sulla trasposizione da un sistema linguistico ad un altro.

2. Storia letteraria e classici

Terzo Anno

Dalle origini all'età repubblicana.
Cicerone
Lucrezio
Un autore o una scelta antologica di autori dell'età arcaica e repubblicana (ad esempio Plauto, Terenzio, Catullo, Cesare, Sallustio, ecc.).

Quarto Anno

Dall'età augustea al periodo di Traiano.Virgilio

Orazio

Un autore o una scelta antologica di autori dell'età augustea e traianea (ad esempio gli elegiaci, Ovidio,Livio, prosatori scientifici, grammatici, autori di diritto, ecc.).

Quinto Anno

Dall'età degli Antonini alla tarda latinità con cenni anche alla letteratura latina medievale.

Seneca

Tacito

Scelta antologica di autori tardo antichi cristiani e pagani e della latinità medievale e umanistica.

Eventuale lettura nel corso del triennio di saggi critici.

Nota.

Lo studio della letteratura va accompagnato da ampie letture antologiche in traduzione o con il testo a fronte.

Indicazioni didattiche

Premessa

Il latino, come disciplina scolastica, non può ignorare il suo statuto epistemologico di scienza storica, che accosta il mondo antico soprattutto attraverso il canale linguistico; se si aggiunge che quel mondo ci ha trasmesso il meglio di sè attraverso la letteratura (sia pure intesa in senso molto ampio), si capisce l'importanza che anche nella scuola deve avere lo strumento di studio accanto al suo oggetto, cioè la cultura e la civiltà romana. In questo quadro le altre scienze dell'antichità si pongono come ausiliarie e come tali non sono oggetto diretto di apprendimento ma devono essere possedute dal docente, che le può usare secondo le situazioni per motivare, contestualizzare, arricchire l'insegnamento. Il triennio di latino non solo si raccorda con altre materie come italiano, storia, lingue

straniere, storia dell'arte, ma anche con i gradi precedenti, il primo dei quali (la scuola media) secondo i programmi del 1979 dovrebbe aver suggerito una prima idea delle origini latine dell'italiano e il secondo (il biennio) dovrebbe aver sistematizzato e consolidato questa conoscenza attraverso la presentazione organica e sincronica della lingua antica: il triennio completa con la letteratura la conoscenza del mondo latino e insieme ne segue lo sviluppo (non solo linguistico) fino alle lingue romanze. Questa considerazione comporta la necessità di conoscere il programma d'italiano della scuola media e il programma di latino dei primi due anni della secondaria superiore.

Lo studio linguistico

Deve essere preliminarmente definito lo standard d'ingresso degli studenti, assumendo come riferimento irrinunciabile gli obiettivi 1, 1-2 , 5-6 e 2,1 dei programmi del biennio.

Poichè la lingua può essere organizzata in modi diversi, è opportuno accertare la sistemazione grammaticale operata nel biennio e procedere agli approfondimenti all'interno di esse, senza sconvolgerne schemi e logica (salvo il caso di provenienze diverse che obblighino a un'opera di conciliazione di forme).

Diacronia, usi linguistici, tipologie discorsive e letterarie saranno preferibilmente osservate sui testi, con una occasionalità che però risponda a una programmazione di massima, in modo da favorire la costruzione graduale di linee organiche di sviluppo.

È opportuno tener presenti le prospettive aperte dalla linguistica teorica e dalla riflessione sulle lingue moderne, specialmente in materia di traduttologia.

La traduzione dal latino all'italiano

Benché la traduzione comporti necessariamente la trasposizione in un altro sistema linguistico, vi sono eser-

cizi di traduzione in cui l'attenzione è rivolta prevalentemente all'analisi e alla comprensione di strutture grammaticali e di fatti di lingua già acquisiti e a scoprire nuovi aspetti particolari deducibili dal complesso del brano.

La traduzione può essere accompagnate da note che giustifichino le scelte grammaticali, lessicali e stilistiche. Altri esercizi possono essere condotti su brani significativi, debitamente contestualizzati. In questi casi la corretta ricodificazione in italiano non è il fine preminente, ma rimane funzionale alla lettura e può essere integrata da un commento che dimostri il livello di comprensione e di apprezzamento raggiunto, quale una traduzione scolastica non può esprimere.

Tali esercizi servono anche come analisi campione di autori di cui non si faccia lettura continuata.

Altri esercizi ancora mirano prevalentemente a mettere a confronto due lingue (o stati di lingua), ciascuna con il proprio statuto e la propria autonomia.

Se il passo non è contestualizzato, deve comunque avere senso compiuto e quindi piene coerenza e coesione e consentire la comprensibilità con riferimenti interni.

Gli esercizi di traduzione potenziano non soltanto la capacità ricettiva ma anche le abilità produttive in italiano.

Lavorare sulla traduzione implica inoltre da parte del docente anche la conoscenza man mano aggiornata delle teorie della traduzione, che potranno essere sperimentate (senza farne oggetto di valutazione) con la classe in quell'opportuno spazio, da ritagliare all'interno del curricolo, individuato come laboratorio della traduzione.

L'attenzione particolare che in questa sede si darà alla «grammatica del testo», ai linguaggi settoriali e più specificamente tematici, al «registro», in cui è detto il messaggio nella LP (lingua di partenza) e deve essere ridato nella LA (lingua d'arrivo), offrirà la possibilità di condurre un discorso di educazione linguistica specificamente mirato alla traduzione letteraria che presenta problemi analoghi sia nell'ambito delle lingue classiche sia di quelle moderne: si costruisce così la mentalità propria del traduttore. In ques-

ta sede anche l'opportuno confronto fra traduzioni di uno stesso brano d'autore prodotte in epoche o in lingue diverse offrirà occasione di riflessione sia dentro i fenomeni della LP e delle LP in rapporto con le LA, come pure della stessa evoluzione della LA, ma anche dell'alterità di ricezione del testo in epoche, popoli, sostrati culturali differenti.

Lettura e analisi di testi

La scelta e l'ordine degli autori mira a ridurre al minimo lo scarto fra la lettura degli autori e lo sviluppo della storia letteraria. Si favorisce così un processo di scambio tra conoscenze. Da una parte infatti si avvantaggia la memorizzazione altrimenti meccanica delle opere, dall'altra lo studio delle opere e dei linguaggi si avvale del contesto storico-sociale e vita dell'autore. Nella individuazione dei singoli brani va tuttavia tenuto conto della gradualità nella competenza linguistica e nella capacità di affrontare le difficoltà esegetiche.

È opportuno evitare l'eccessiva frammentarietà e scegliere una parte consistente della stessa opera. Anche se in alcuni casi bisogna ricorrere ad antologie d'autori, è opportuno scegliere i brani coerentemente con problemi e tematiche significative e motivanti o con itinerari formali. La lettura di opere antiche inoltre può essere opportunamente collegata con problemi aperti della realtà attuale, ma è da evitare la attualizzazione astorica e superficiale.

La centralità del testo

L'analisi linguistica, specialmente nei suoi usi meno comuni, e la contestualizzazione letteraria e storica vanno fondate sulla lettura e sul commento; tuttavia, se la contestualizzazione è necessaria, se è legittimo l'uso del commento per aprire a vaste tematiche di storia, sociologia e antropologia culturale, non va dimenticato che scopo preminente della lettura è l'individuazione degli aspetti e dei

valori letterari del testo e dell'autonoma personalità dell'autore. Il commento in questa funzione può aprirsi anche a problematiche di critica letteraria, che dia l'idea di diverse metodologie interpretative. L'individuazione di valori letterari è meno importante qualora si tratti di testi il cui uso è rivolto allo studio della civiltà.

L'analisi del testo va condotta in modo da tener conto dei diversi tipi e delle diverse funzioni.

È utile e talvolta necessaria la lettura in traduzione, di testi greci o latini necessari per una piena comprensione dei riferimenti storici e letterari.

La lettura di saggi di buon valore scientifico e di agevole recezione può servire da stimolo e da arricchimento. È inoltre opportuno agganciare alla lettura osservazioni sull'influenza delle opere e dei generi sulle letterature moderne.

Storia letteraria

Lo studio della storia letteraria, pur conservando una relativa autonomia rispetto alla lettura dei testi, tuttavia va fondato essenzialmente sulla lettura effettiva di opere (in originale e in traduzione). È opportuno far seguire la trattazione di singoli generi e autori da notizie sulla loro influenza nella cultura moderna. Nella programmazione l'insegnante deve tener presente i caratteri particolari di ciascuno indirizzo, quali risultano dalle finalità e dagli obiettivi specifici.

Gli strumenti

Per un insegnamento efficace è necessaria una biblioteca adeguata. La biblioteca va fornita di:

testi
commenti
traduzioni
saggi critici
vocabolari

repertori grammaticali
enciclopedie classiche.

La documentazione deve essere disponibile per essere usata nel momento opportuno.

In connessione con il lavoro svolto in classe sono utili visite guidate ai musei e ai siti archeologici.

È opportuno anche l'uso di audiovisivi, documentari archeologici e di eventuali apporti pertinenti e sperimentati offerti dalle nuove tecnologie.

La verifica e la valutazione

Le prove di verifica vanno distinte in «prove diagnostiche», tese ad accertare il raggiungimento di determinati obiettivi e in prove finalizzate alla valutazione periodica e finale e all'assegnazione del voto di profitto. Si indicano di seguito tipi di prove:

– versione dal latino di un testo secondo le modalità indicate nel paragrafo relativo, eventualmente accompagnata da note di commento;

– relazioni scritte, accompagnate o no da esposizione orale, su temi emersi dalla lettura dei testi e dallo studio della storia letterarie;

– test oggettivi miranti ad accertare il raggiungimento di singoli obiettivi;

– esposizione e discussione orale.

4.3.4.2. Storia dell'arte

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Storia dell'arte sono le seguenti:

1. fornire le competenze necessarie a comprendere la natura, i significati e i complessi valori storici, culturali ed estetici dell'opera d'arte;

2. educare alla conoscenza e al rispetto del patrimonio storico-artistico nelle sue diverse manifestazioni e stratificazioni, cogliendo la molteplicità di rapporti che lega dialetticamente la cultura attuale con quelle del passato;

3. sviluppare la dimensione estetica e critica come stimolo a migliorare la qualità della vita;

4. abituare a cogliere le relazioni esistenti tra espressioni artistiche di diverse civiltà e aree culturali enucleando analogie, differenze, interdipendenze;

5. incrementare le capacità di raccordo con altri ambiti disciplinari rilevando come nell'opera d'arte confluiscano emblematicamente aspetti e componenti dei diversi campi del sapere (umanistico, scientifico e tecnologico);

6. offrire gli strumenti necessari, un'adeguata formazione culturale e competenze di base sia per il proseguimento verso gli studi universitari sia per un orientamento verso specifiche professionalità.

Obiettivi di apprendimento

1. Obiettivi comuni ai quattro indirizzi

Alla fine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1.1. individuare le coordinate storico-culturali entro le quali si forma e si esprime l'opera d'arte e coglierne gli aspetti specifici relativi alle tecniche, allo stato di conservazione, all'iconografia, allo stile e alle tipologie;

1.2. riconoscere le modalità secondo le quali gli artisti utilizzano e modificano tradizioni, modi di rappresentazione e di organizzazione spaziale e linguaggi espressivi;

1.3. individuare i significati e i messaggi complessivi mettendo a fuoco:

– l'apporto individuale, le poetiche e la cultura dell'artista;

– il contesto socio-culturale entro il quale l'opera si è formata e l'eventuale rapporto con la committenza;

– la destinazione dell'opera e la funzione dell'arte anche in riferimento alle trasformazioni successive del contesto ambientale;

1.4. comprendere le problematiche relative alla fruizione nelle sue modificazioni nel tempo e alla evoluzione del giudizio sulle opere e gli artisti;

1.5. orientarsi nell'ambito delle principali metodologie di analisi delle opere e degli artisti elaborate nel corso del nostro secolo;

1.6. possedere un adeguato lessico tecnico e critico nelle sue definizioni e formulazioni generali e specifiche.

2. Obiettivi specifici per l'indirizzo scientifico

Ribadita l'unicità per tutti gli indirizzi delle finalità e degli obiettivi della disciplina, si possono indicare le seguenti curvature specifiche:

Indirizzo scientifico: riconoscere le interconnessioni esistenti tra l'arte e i diversi campi del sapere scientifico e tecnologico.

Contenuti fondamentali

Terzo – Quarto – Quinto Anno: criteri di scelta

Si considera irrinunciabile nel corso del triennio la trattazione storica delle opere, degli artisti e dei movimenti che:

– per originalità e qualità abbiano determinato un nuovo orientamento nella storia della cultura figurativa e architettonica;

– siano emblematici per la persistenza della tradizione;

– siano particolarmente significativi per lo svolgimento dell'itinerario didattico prescelto.

Tale trattazione va intesa nella sequenza dei periodi culturali dall'antichità all'arte contemporanea e nelle coordinate della geografia artistica connessa alla circolazione di opere e di idee, tenendo conto degli aspetti peculiari dello

sviluppo regionale, nazionale e internazionale.

Tra le opere e gli artisti da affrontare nel corso del triennio si indicano a titolo esemplificativo i seguenti:

Terzo Anno:

a) dall'antichità al tardo antico:

Fidia, Policleto, Lisippo;

b) dall'alto Medio Evo al Gotico Internazionale:

Wiligelmo, Antelami, Cimabue, Duccio, Giotto, Arnolfo di Cambio, Nicola e Giovanni Pisano, Simone Martini, Ambrogio e Pietro Lorenzetti; Jan Van Eyck, Pisanello, Ghiberti;

Quarto Anno:

a) dall'Umanesimo al Manierismo:

Brunelleschi, Masaccio, Donatello, Leon Battista Alberti; Piero della Francesca, Antonello da Messina, Mantegna, Giovanni Bellini; Botticelli, Leonardo; Durer, Giorgione, Tiziano; Bramante, Raffaello, Michelangelo, Jacopo Sansovino, Palladio;

b) dal Barocco all'Illuminismo:

Bernini, Rubens, Poussin, Carracci, Borromini, Guarini; Caravaggio, Rembrandt, Velasquez; Tiepolo, Juvarra, Canaletto, Vanvitelli;

Quinto Anno:

a) dal Neoclassicismo al Decadentismo:

Canova, Piranesi, David; Delacroix, Ingres, Goya; Courbet, Van Gogh, Cezanne;

b) dalle avanguardie alle ultime ricerche:

Boccioni, Braque, Picasso; Kandinsky, Matisse, Wright.

Tematiche proposte

Si indicano inoltre alcune tematiche di studio:

1. Terzo Anno: dall'antichità al tardo medioevo

1.1. Dall'arte classica al tardo antico:

1.1.1. imitazione e rappresentazione della natura;

1.1.2. definizione, evoluzione e significati delle morfologie e delle tipologie architettoniche e urbanistiche (ordini architettonici; tempio, teatro, foro, ecc.);

1.1.3. i generi artistici (scena mitologica, scena storica, ritratto, ecc.). Persistenza e innovazioni;

1.1.4. apporti e presenze delle culture pre-classiche nell'area mediterranea;

1.1.5. arte e potere centrale nel mondo romano;

1.1.6. centro e province. Interscambi, sovrapposizioni e innovazioni tra età imperiale e alto medioevo.

Contenuti complementari

La produzione artistica nella preistoria. Dall'astrazione al naturalismo.

L'industria artistica e le modalità di produzione; il commercio e l'esportazione; originali e copie.

La letteratura artistica (lettura di qualche brano di Vitruvio, Plinio il Vecchio, ecc.).

I principali siti archeologici.

Musei e raccolte archeologiche nell'area italiana.

Tecniche costruttive e materiali nell'architettura.

1.2. Dall'alto medioevo al Gotico internazionale:

1.2.1. l'affermazione di nuovi linguaggi: apporti barbarici e bizantini;

1.2.2. le rinascenze dell'antico nel medioevo (carolingia, ottoniana, federiciana, ecc.);

1.2.3. l'universo romanico. Sistemi architettonici. Cantieri e botteghe. La costruzione delle immagini.

1.2.4. l'universo gotico: forma, significati, irradiazione di un nuovo linguaggio. L'architettura religiosa e civile. I grandi cicli decorativi;

1.2.5. Centri e scuole del Duecento e del Trecento in Italia;

1.2.6. Policentrismo del gotico internazionale.

Contenuti complementari

Le tecniche suntuarie altomedioevali.
I rapporti con la cultura del mondo islamico.
Lo scriptorium.
L'arredo liturgico.
Le via di pellegrinaggio.
Il laboratorio vetrario.
Gli ordini religiosi e le arti.
I ricettari e la letteratura artistica.
Bestiari, taccuini e repertori di immagini.

2. Quarto Anno: dal Rinascimento all'Illuminismo

2.1. Dall'Umanesimo al Manierismo:

2.1.1. l'uomo e il cosmo. La scienza, l'armonia e la prospettiva;

2.1.2. il Rinascimento, le arti e il mondo antico;

2.1.3. ut pictura poesis. Il rapporto tra letteratura e arti;

2.1.4. l'artista e il principe. I centri del Rinascimento italiano;

2.1.5. il linguaggio del manierismo. Regole e trasgressioni;

2.1.6. decoro e immagine: l'arte della riforma cattolica.

Contenuti complementari

Il neoplatonismo, il neo aristotelismo e le arti.
Il «Primato del disegno». Dibattito, forme, tecniche.
La città ideale.
La scenografia, le ville i giardini.
Le relazioni con l'Europa: l'arte fiamminga.
Il trattato d'arte.
L'ideale della pianta centrale nell'architettura del rinascimento.

Colore e tono: innovazioni tecniche e linguistiche nell'arte veneta.

Rinascimento italiano e rinascimenti europei.

Le biografie degli artisti.

2.2. Dal Barocco all'Illuminismo:

2.2.1. arte e persuasione. Retorica ed emblematica;

2.2.2. i vari aspetti del naturalismo;

2.2.3. l'unità delle arti;

2.2.4. l'arte nelle capitali europee;

2.2.5. gusto, rocaille e sensismo nell'arte tardo-barocca;

2.2.6. la polemica anti-barocca.

Contenuti complementari

Scienza tecnica nell'architettura barocca.

Anamorfosi, *trompe l'oeil*, camera ottica.

Arte e nuovi ordini religiosi.

I viaggi degli artisti stranieri in Italia.

I nuovi generi artistici (caricatura, natura morta, veduta, ecc.) e la specializzazione degli artisti.

Arredo barocco sacro e profano.

Cineseria ed esotismo;

L'effimero e la festa.

L'ideale classico.

Il mito dell'Arcadia nella cultura figurativa del Seicento e del Settecento.

Il conoscitore e l'amatore d'arte. Le collezioni e i committenti.

3. Quinto Anno: dal Neoclassicismo all'arte contemporanea

3.1. Dal Neoclassicismo al Decadentismo:

3.1.1. tra Illuminismo e Romanticismo: civiltà neoclassica e poetiche del Pittoresco e del Sublime;

3.1.2. arte e rivoluzione industriale;

3.1.3. funzione dell'arte e ruolo dell'artista nella cultura romantica europea;

3.1.4. le istanze realistiche e le ricerche sulla percezione visiva (realismo, impressionismo, divisionismo);

3.1.5. soggettivismo, interiorità e simbolismo nella cultura europea tra Ottocento e Novecento;

3.1.6. il progetto della città moderna.

Contenuti complementari

Lo studio dell'arte antica e la nascita dell'archeologia.
La diffusione dei musei e il dibattito sulle accademie.
L'arte e la rivoluzione francese.
I Salons.
Le nuove tipologie edilizie e urbanistiche.
Il «culto dei monumenti» e la nascita del restauro moderno.
Le esposizioni universali.
La ricerca degli stili e l'eclettismo.
La litografia. La satira nei giornali; i manifesti.
Arte e fotografia.
Critica e teoria dell'arte nell'ottocento.

3.2. Dalle avanguardie storiche alle ricerche attuali:

3.2.1. il fenomeno delle avanguardie: fonti, poetiche e ricerche innovative;

3.2.2. al di là delle avanguardie. Persistenze, recuperi e nuove proposte;

3.2.3. segno, gesto e materia nelle esperienze europee e americane;

3.2.4. il rifiuto dell'oggetto. La crisi dell'opera come espressione. L'arte come riflessione concettuale;

3.2.5. arte, nuove tecnologie e nuovi media;

3.2.6. l'immagine della città contemporanea.

Contenuti complementari

I manifesti. Gli scritti degli artisti.
L'arte e le ideologie politiche.
Il rapporto spazio-tempo nelle nuove ricerche. Oltre la

terza dimensione.

L'arte e la psicanalisi.

Industrial design.

L'arte e la comunicazione di massa.

Arte e società oggi: mercato e istituzioni.

La critica d'arte: tendenze metodologiche di analisi del Novecento e la critica militante.

Il patrimonio culturale e ambientale: problemi di conservazione, gestione e tutela.

Indicazioni didattiche

Nell'affrontare le tematiche di studio indicate per ciascun anno il docente potrà:

1. concentrare la propria attenzione su una o più opere di grande rilievo nazionale e internazionale che consentano a loro volta di risalire alle personalità dominanti e alle scuole e alle correnti più significative;
2. promuovere un contatto diretto con opere appartenenti allo stesso ambito problematico presenti nel territorio anche attraverso visite a musei e monumenti;
3. affidare a singoli studenti o a gruppi il compito di condurre ricerche da lui guidate su specifici temi collaterali;
4. sollecitare nella programmazione didattica un continuo interscambio con i docenti delle altre discipline;
5. tenere conto della curvatura specifica dell'indirizzo;
6. servirsi ampiamente degli strumenti didattici opportuni forniti dalle tecnologie.

La verifica e la valutazione

Proposte

Per poter verificare il processo continuo di insegnamento/apprendimento e il raggiungimento graduale degli obiettivi proposti, è necessario collegare strettamente la valutazione alla programmazione.

Proprio per questo è opportuno, soprattutto all'inizio del primo anno del triennio, verificare i livelli di partenza proponendo prove calibrate sugli obiettivi di apprendimento del biennio (ad esempio l'analisi di opere diversificare, prove oggettive sulla comprensione e sull'uso di termini specifici ecc.).

Le verifiche proposte nel corso dell'anno devono perciò essere strettamente collegate ai vari percorsi didattico/tematici indicati e dovrebbero tener conto del fatto che:

– ogni prova proposta sia finalizzata a verificare il raggiungimento di uno o più obiettivi di apprendimento;

– gli obiettivi da raggiungere siano chiari allo studente che può così partecipare più consapevolmente e attivamente al processo didattico;

– i criteri di valutazione siano chiaramente esplicitati alla classe.

Tipologia delle prove

La valutazione annuale intermedia e finale deve derivare da una serie di prove di verifica che possono essere di vario tipo, sia orali che scritte (senza però una differenziazione nel voto finale).

Orali:

– colloqui/discussioni sia individuali che collettive;

– realizzazioni/lezioni singole e di gruppo svolte sia in classe che nelle visite didattiche ecc.

Scritte:

– schede di lettura di opere studiate, analisi di opere prese in esame per la prima volta all'interno di una tematica storico-culturale affrontata;

– test a risposte chiuse;

– saggi brevi, ecc.

Potranno essere valutati anche prodotti di altro tipo (grafici, fotografici, informatici, elettronici, ecc.) impiegati dagli studenti come procedimenti per un'indagine sulle opere.

Il numero delle prove

Va prevista sempre una prova sommativa alla fine di ogni itinerario tematico svolto e una o più prove intermedie per una valutazione formativa continua.

4.3.4.3. Scienze della Terra

Finalità

L'insegnamento delle Scienze della Terra nel triennio si propone di sviluppare:

1. la comprensione della Terra come sistema complesso in equilibrio dinamico, parte integrante del Sistema solare;
2. la comprensione del sistema Terra come risultato delle interazioni di molteplici variabili, ciascuna delle quali agisce e muta, con modalità differenti, nel tempo e nello spazio;
3. la comprensione delle scale delle dimensioni e dei tempi, in rapporto alla Terra ed alla sua storia;
4. la capacità di riconoscere il carattere dinamico delle conoscenze di Scienze della Terra, che si sono evolute in base a reiterate verifiche e revisioni, anche in relazione al progredire delle metodologie e delle tecniche di indagine;
5. la comprensione del contributo che le Scienze della Terra, in quanto tipiche discipline di sintesi, offrono alla formazione scientifica dello studente;
6. la consapevolezza dell'influenza dei fenomeni geologici sullo sviluppo storico, sociale ed economico delle comunità umane e, al contempo, delle sempre crescenti potenzialità dell'uomo quale agente modificatore dell'ambiente naturale;

7. la convinzione della essenzialità del sapere geologico, sia per la comprensione dei termini del dibattito sulle problematiche ambientali, sia per l'effettuazione di scelte responsabili per la gestione del territorio;

8. la capacità di individuare i rapporti delle Scienze della Terra con le altre scienze sperimentali, rilevando analogie e peculiarità di strutture epistemologiche e di metodologie di indagine.

Note.

L'aggettivo «geologico» è inteso nel senso più generale, con il significato «di Scienze della Terra».

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. recepire e trasmettere l'informazione geologica in forma orale, scritta, grafica;
2. ricondurre le conoscenze geologiche a problematiche scientifiche e/o ambientali, individuare traguardi, raccogliere dati, cercare relazioni, elaborare ipotesi;
3. presentare modelli interpretativi nell'ambito delle Scienze della Terra, sottoporli a verifica e valutazione critica , richiamando opportunamente i dati e le conoscenze necessari;
4. localizzare il sistema Terra nello spazio e nel tempo e individuare le tappe fondamentali della sua evoluzione;
5. riconoscere i principali eventi geologici e paleontologici nella storia della Terra;
6. riconoscere i fondamentali flussi di energia che alimentano e caratterizzano il sistema Terra;
7. individuare i processi fondamentali della dinamica terrestre e le loro connessioni.

Contenuti

1. Le Scienze della Terra
   1.1. peculiarità metodologiche delle Scienze della Terra;
   1.2. posizione delle Scienze della Terra rispetto alle altre scienze;
   1.3. evoluzione storica del pensiero geologico;
   1.4. il principio dell'attualismo;
   1.5. il problema del tempo geologico.

2. Flussi energetici e trasformazioni nel sistema Terra
   2.1. i motori responsabili della dinamicità della Terra;
   2.2. scambi di energia nei processi naturali.

3. I materiali della crosta terrestre
   3.1. rocce e minerali;
   3.2. i processi petrogenetici;
   3.3. significato dei diversi tipi di rocce nella storia della Terra.

4. La Terra e la sua evoluzione
   4.1. dall'origine dell'Universo alla formazione della Terra;
   4.2. modello della struttura interna della Terra;
   4.3. la tettonica delle placche: verifica del modello, confronti con le teorie del passato;
   4.4. i fossili come testimonianza dell'evoluzione.

5. Aria ed acqua nel sistema Terra
   5.1. i climi attuali e le variazioni climatiche nella storia della Terra;
   5.2. clima e problematiche ambientali;
   5.3. bilanci idrologici; interventi antropici sulle acque.

6. Dalla dinamica terrestre ai paesaggi
   6.1. ambienti geomorfologici;
   6.2. evoluzione del paesaggio fisico;
   6.3. l'uomo come agente geomorfologico.

Nota

I temi «Le Scienze della Terra» e «Flussi energetici e trasformazioni nel sistema Terra» sono da considerare trasversali a tutti i contenuti; pertanto si dovrà farvi riferimento, con continuità, nel corso dell'itinerario didattico.

Indicazioni didattiche

L'insegnamento-apprendimento di Scienze della Terra, ripreso soltanto all'ultimo anno del triennio, difficilmente potrà trovare rapporti di continuità con quello del primo anno del biennio, in considerazione del lungo intervallo di tempo trascorso.

Alcune conoscenze relative al biennio dovranno essere considerate acquisite e si punterà a sviluppare poche tematiche essenziali, adatte a perseguire una preparazione culturale di base armonizzata al livello scolastico considerato, che consenta sia di individuare le strutture portanti ed i capisaldi concettuali della disciplina, sia di rilevare analogie e differenze delle relative metodologie di indagine rispetto a quelle delle altre scienze sperimentali. Ciò consentirà di metter in risalto il ruolo fondamentale delle Scienze della Terra per affrontare, in una prospettiva interdisciplinare, argomenti di grande rilevanza (quali, ad esempio, emergenze ambientali, inquinamento, problema energetico, reperimento di materie prime, smaltimento dei rifiuti,...), che implicano una impostazione di stretta integrazione delle discipline scientifiche sperimentali.

Appare utile impostare l'attività didattica in termini di «problemi»: questo potrà suscitare nell'allievo l'esigenza di svolgere indagini ed ampliare conoscenze; il docente potrà così procedere, in modo interattivo e con strategie motivanti e coinvolgenti, alla sistemazione delle conoscenze, facendo emergere le idee strutturali della disciplina e le modalità con cui le conoscenze stesse si sono man mano sviluppate e perfezionate. Si porrà attenzione ai processi e

agli stili di apprendimento, così da incrementare, nel rispetto dell'evoluzione cognitiva e della personalità dell'allievo, le capacità di autovalutazione e di percezione autonoma del processo di apprendimento.

Si suggerisce di adeguare il grado di approfondimento degli argomenti proposti alle singole situazioni didattiche specifiche. Sarà particolarmente opportuno svolgere, ove possibile, attività sperimentali, prevedere itinerari sul campo significativi per la conoscenza del territorio, presentare e commentare audiovisivi, utilizzare il computer, sia per elaborare dati, sia per simulare modelli, servendosi anche di software già predisposti per la comprensione di fenomeni geologici.

La verifica e la valutazione

Appare opportuno prestare particolare cura alla verifica iniziale dei prerequisiti per organizzare tempestivamente gli interventi di recupero. Le verifiche dovrebbero comunque procedere in tutte le fasi del percorso di insegnamento, al fine di accertare le competenze e le abilità degli alunni all'inizio, durante ed a conclusione di ogni sequenza di apprendimento significativa. Le verifiche, infatti, oltre a consentire la valutazione degli alunni, servono ad apprezzare lo svolgimento dell'attività didattica, a controllarne l'efficacia e ad accertare il raggiungimento degli obiettivi definiti in fase programmazione; così, nel collocare i risultati delle prove di verifica all'interno del processo di insegnamento-apprendimento, si potrà realizzare la valutazione formativa. Si propongono strumenti di verifica scritti, orali e pratici, differenziati, ma sempre indirizzati a permettere una valutazione oggettivamente misurabile.

Come prove scritte si suggeriscono test di vario tipo e relazioni: queste ultime potrebbero vantaggiosamente essere utilizzate anche per la valutazione di capacità linguistiche; come prove orali, esposizioni, relazioni e discussioni guidate; come prove pratiche, lettura ed interpretazione di carte, predisposizione di schizzi rappresentanti situazioni

geologiche esaminate direttamente, osservazioni e riconoscimenti di oggetti e modelli geologici a varia scala, con eventuale relazione scritta, raccolte di dati e relative elaborazioni grafiche.

4.3.4.4. BIOLOGIA

Finalità

Il corso di Biologia, in qualsiasi indirizzo, ha il fine di sviluppare:

1. la consapevolezza delle dimensioni dei problemi culturali e metodologici derivanti dalle caratteristiche peculiari del fenomeno vita;
2. la consapevolezza del valore della biologia quale componente culturale per la lettura e l'interpretazione della reatà;
3. la consapevolezza dell'evoluzione nel tempo delle scienze biologiche, e l'individuazione dei momenti qualificanti del loro percorso storico;
4. l'acquisizione di atteggiamenti critici attraverso l'appropriazione della dimensione problematica della biologia e della rivedibilità delle teorie biologiche;
5. la sistemazione in un quadro unitario e coerente delle conoscenze biologiche precedentemente acquisite;
6. l'autonoma valutazione critica delle informazioni su argomenti e problemi biologici, fornite dai mezzi di comunicazione di massa;
7. la consapevolezza della peculiare complessità degli organismi viventi;
8. le conoscenze e la riflessione sulle caratteristiche specifiche dell'uomo;
9. un comportamento consapevole e responsabile nei riguardi della tutela della salute;
10. la consapevolezza della interdipendenza tra l'uomo, gli altri organismi viventi e l'ambiente, e la matu-

razione dei relativi comportamenti responsabili;

11. la consapevolezza delle interrelazioni esistenti tra scienze e tecnologie biologiche, e dell'impatto di tali tecnologie sulla innovazione economica e sociale.

Nel presente indirizzo ha il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza del ruolo e dell'incidenza delle scienze biologiche nella cultura scientifica contemporanea, con particolare riferimento alle loro interrelazioni con le altre scienze della natura;

2. l'uso del linguaggio specialistico necessario per comprendere e comunicare dati biologici e per utilizzare criticamente tutti i canali di informazione biologica e biotecnologica ;

3. le conoscenze sugli ecosistemi, sulle loro modificazioni e sull'intervento umano, nel contesto di una crescita del senso della razionalità e della responsabilità;

4. la valorizzazione delle attività operative e di laboratorio e il consolidamento delle abilità tecniche per la lettura e l'interpretazione dei fenomeni biologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. individuare caratteristiche comuni a tutti gli esseri viventi, ai diversi livelli di organizzazione;

2. riconoscere i processi di continua trasformazione insiti in tutti gli organismi viventi, in termini di metabolismo, di sviluppo, di evoluzione;

3. identificare nella cellula le principali funzioni, e le strutture ad essa correlate;

4. distinguere le cellule secondo criteri morfologici;

5. confrontare le strutture che sottendono la stessa funzione, sia in organismi vegetali che in quelli animali;

6. descrivere le principali classi di componenti molecolari degli organismi viventi e l'architettura delle macromolecole;

7. correlare le proprietà strutturali delle macromolecole con le loro funzioni biologiche;

8. descrivere strutture sopramolecolari, individuandone le funzioni;

9. identificare l'organismo come sistema aperto;

10. spiegare lo stato stazionario dell'organismo;

11. identificare nella catalisi enzimatica il cardine delle trasformazioni metaboliche;

12. delineare le principali vie metaboliche;

13. riconoscere gli aspetti energetici dei processi metabolici;

14. spiegare il ruolo delle macromolecole informazionali nella codificazione e trasmissione del progetto biologico;

15. descrivere le fasi del ciclo cellulare;

16. identificare i meccanismi della variabilità biologica;

17. riconoscere i fattori che controllano la dinamica delle popolazioni;

18. documentare il valore della diversità biologica;

19. confrontare teorie sulla evoluzione biologica;

20. ricostruire alberi filogenetici;

21. delineare la storia biologica dell'uomo;

22. mettere in evidenza le caratteristiche specifiche dell'uomo e il suo ruolo nella genesi della cultura;

23. fornire un quadro sistematico della morfologia funzionale dell'uomo;

24. descrivere il ruolo degli ormoni;

25. descrivere il ruolo degli anticorpi nella difesa immunitaria;

26. descrivere gli aspetti salienti della regolazione omeostatica e delle sue alterazioni negli stati patologici;

27. stabilire le relazioni tra componenti di un ecosistema, e le loro funzioni;

28. individuare cause di modificazione degli ecosistemi;

29. riconoscere l'impatto delle attività umane sulla dinamica degli ecosistemi;

30. interpretare il ruolo dei microrganismi nella biosfera;

31. dare una autonoma valutazione dell'intervento umano sulla natura vivente.

Contenuti

1. Gli organismi viventi: caratteristiche ai diversi livelli di organizzazione.

Molecole biologiche. Glicidi, lipidi, proteine, acidi nucleici. Macromolecole: sequenza e conformazione.Strutture sopramolecolari.

2. L'organizzazione a livello cellulare. Cellula procariotica ed eucariotica. Strutture e funzioni della cellula eucariotica: membrane e pareti; nucleo; citoplasma e citoscheletro; organuli citoplasmatici.

Ciclo cellulare.

Dagli unicellulari ai pluricellulari. Differenziamento e specializzazione delle cellule. Istogenesi e organogenesi.

Lo sviluppo dell'organismo.

3. Morfologia funzionale comparata dei principali sistemi in organismi vegetali e animali.

4. L'organismo vivente come sistema aperto. Stato stazionario dell'organismo. Enzimi. Metabolismo materiale ed energetico. Fermentazione, respirazione, fotosintesi. Sintesi proteica. Integrazione e regolazione del metabolismo. Meccanismi di scambio e di trasporto. Recettori.

Replicazione del DNA e trasmissione del progetto biologico.

Regolazione genica.

5. Trasmissione ereditaria: interpretazione cromosomica e genica. Riproduzione asessuata e sessuata.

Mutazioni cromosomiche e geniche. Variabilità genotipica e fenotipica. Pool genici. Dinamica delle popolazioni. Genetica umana. Genetica batterica e virale. DNA ricombinante. Biotecnologie.

6. Morfologia funzionale dell'organismo umano: sistemi di sostegno e movimento, della nutrizione, della res-

pirazione, della circolazione, della difesa immunitaria, della escrezione, della regolazione ormonale.

Il sistema nervoso. La riproduzione umana.

La malattia come alterazione della omeostasi.

7. Ipotesi sull'origine della vita. Teorie sulla evoluzione biologica.

La diversità biologica. Criteri di classificazione e categorie tassonomiche. Alberi filogenetici.

Storia evolutiva dell'uomo e genesi della cultura.

8. Componenti dell'ecosistema. Fattori abiotici e biotici.

Produttori; consumatori; decompositori.

Valenza ecologica e fattori limitanti. Cicli biogeochimici.

Successioni ecologiche e climax. Biomi. Intervento umano. Gestione delle risorse naturali. Attività dell'uomo e applicazioni delle conoscenze biologiche. Valutazione culturale ed etica dell'intervento umano sulla natura vivente.

Note.

I contenuti della Biologia sono suddivisi in *otto gruppi* e sono da considerarsi *fondamentali.*

I contenuti dei *gruppi 1., 2., 3.* sono inseriti nel *terzo anno ;*

i contenuti dei *gruppi 4., 5., 6.* sono inseriti nel q*uar - to anno ;*

i contenuti dei *gruppi 7., 8.* sono inseriti nel *quinto anno .*

Al fine di organizzare i contenuti programmatici sono stati tenuti presenti alcuni criteri guida che qui di seguito si riportano:

1. caratteristiche peculiari degli organismi viventi:

diversità; unità; complessità; continuità; adattabilità; variabilità;

2. livelli di organizzazione;

3. aspetto energetico;
4. regolazione;
5. evoluzione biologica;
6. evoluzione storica dei concetti biologici.

Attività pratica

La natura sperimentale della Biologia richiede l'esistenza programmata di omomenti di operatività, che possono svolgersi sia nei laboratori scolastici sia in ambienti esterni alla scuola. Si vuole infatti abituare lo studente ad operare frequenti integrazioni tra teoria e pratica, e metterlo in grado di impostare e risolvere semplici problemi, trovando le strategie più adatte. Le fasi in cui si articola ogni procedura di lavoro – impostazione, esecuzione, interpretazione – sviluppano, ciascuna per proprio conto, specifiche competenze e abilità e contribuiscono alla acquisizione di una rigorosa metodologia di lavoro.

Durante l'attività pratica è indispensabile che lo studente acquisisca gradualmente una autonomia di lavoro attraverso un percorso a tappe successive.

Nella prima tappa sarà richiesta un'esecuzione personale di semplici protocolli di analisi.

Nella seconda lo studente dovrebbe essere messo ingrado di scegliere tra due o più protocolli quello idoneo in funzione del risultato.

Nella terza, infine, lo studente, conquistato un certo grado di autonomia, dovrebbe pervenire all'impostazione progettuale di un problema proposto e alla sua soluzione.

Possono essere oggetto di attività sperimentale argomenti di cito-morfologia, di microbiologia, di biochimica, di genetica.

Va previsto di conseguenza l'uso di laboratori provvisti della attrezzatura di base e specifica per l'esecuzione delle procedure programmate.

Esse includono: osservazioni microscopiche; culture di microrganismi; analisi spettrofotometrica; cromatografia ed elettroforesi, ecc., nonchè l'elaborazione automatica dei dati.

Indicazioni didattiche

Lo sviluppo dell'insegnamento della biologia sui tre anni, in parallelo con le altre discipline scientifiche fondamentali, permette di assicurare agli studenti quel bagaglio conoscitivo oggi indispensabile per la lettura e la comprensione di una realtà sempre più complessa.

L'insegnante dovrà quindi organizzare il proprio lavoro con una continua attenzione a fornire strumenti per interpretare la realtà e per decodificare i molti messaggi provenienti dai vari mezzi di informazione.

Nel primo anno si avrà cura, in una fase iniziale, di sondare presso gli studenti le conoscenze pregresse e il loro grado di organizzazione; solo dopo essersi resi conto dei livelli di partenza si potrà programmare più puntualmente l'intervento didattico che dovrà comunque avere come primo obiettivo il recupero e la valorizzazione degli insegnamenti del biennio. Il filo conduttore con cui sistematizzare vecchie e nuove conoscenze è quello che passa attraverso l'individuazione dei livelli di organizzazione; affrontando i livelli molecolare, cellulare, dei tessuti e dell'organismo l'insegnante puntualizzerà per ciascuno le caratteristiche, le proprietà emergenti e le reciproche interrelazioni.

In particolare il livello molecolare, date le scarse conoscenze di chimica degli studenti, e tenuto conto dei non molti possibili agganci con il parallelo corso di chimica, verrà affrontato prevalentemente a livello descrittivo e utilizzando, quando possibile, semplici modelli e sussidi didattici.

Il livello cellulare verrà sviluppato centrando l'attenzione sulla struttura; in questo caso si cercherà di realizzare per quanto possibile, osservazioni microscopiche dirette di vari tipi di cellule al fine di fare emergere gli elementi costanti e le principali differenze.

L'insegnante potrà anche guidare gli studenti nello svolgimento di autonome esperienze di laboratorio finaliz-

zate all'acquisizione di una metodologia di lavoro sperimentale.

Il livello di organismo sarà affrontato, in una prima fase, con un taglio anatomo-comparativo in modo da mettere in evidenza il processo evolutivo che ha portato alla differenziazione dei principali organismi animali e vegetali.

I tre nuclei tematici successivi riguardano gli aspetti funzionali della cellula e dell'organismo umano; sebbene nell'elencazione dei contenuti sia indicata, per ovvie ragioni, una determinata successione cronologica, tuttavia essa non va intesa in realtà come rigida prescrizione.

Ciascun nucleo infatti, a seconda dei punti di vista, ha buone ragioni per venire considerato sia come propedeutico sia come conseguente agli altri due.

In particolare ciò vale per i blocchi 4 e 6. Il primo ha come momento centrale lo studio della cellula quale unità funzionale del vivente: pertanto sotto questo aspetto esso si colloca giustamente prima della trattazione delle funzioni vitali dell'organismo. D'altra parte qui si analizzano, a livello molecolare, i processi che avvengono all'interno della cellula – e quindi anche dell'organismo – i meccanismi di scambio di materia, energia e informazione tra la cellula e l'ambiente; tutto ciò richiede che gli studenti abbiano già un adeguato substrato conoscitivo di chimica organica e inoltre che abbiano attivato capacità di astrazione e di modellizzazione.

Per l'organizzazione dei contenuti previsti nel blocco 6, che riguardano la morfologia funzionale dell'organismo umano, si dovrà avere, come quadro di riferimento e chiave di lettura, il concetto fondamentale che ogni funzione ha come fine il mantenimento delle condizioni di equilibrio dinamico dell'organismo e che di conseguenza l'instaurazione di situazioni di alterazione dell'equilibrio devono essere interpretate come uno stato patologico. Nello svolgimento di questo nucleo l'insegnante privilegierà l'aspetto funzionale dei vari apparati evitando di trattare l'aspetto morfologico come obiettivo conoscitivo autonomo.

Il blocco 5 è dedicato alla genetica; l'insegnante, stante

la molteplicità degli aspetti di questo ambito e la diversità dei livelli di approccio che questi richiedono, potrà stabilire priorità e gerarchie fra i contenuti fondamentali, in base ad autonome considerazioni di programmazione. Egli dovrà però avere cura di fare comunque emergere due concetti fondamentali e strutturanti: la necessità della continuità del progetto genetico e la possibilità del cambiamento.

Le attività di laboratorio relative a questi tre nuclei devono avere come obiettivo prioritario quello di rendere più comprensibili i processi metabolici che, avvenendo a livello molecolare, non sono completamente evidenziabili e richiedono capacità di astrazione, di modellizzazione di tipo complesso. In funzione delle attrezzature disponibile, l'insegnante proporrà le esperienze di laboratorio più idonee alla verifica delle principali funzioni in semplici sistemi biologici quali microrganismi e vegetali.

I blocchi di contenuti previsti per l'ultimo anno riguardano i livelli di organizzazione biologica più complessi; l'insegnante avrà cura di mettere in luce la dinamicità del mondo vivente intensa come capacità degli organismi sia di evolversi che di adattarsi ad ambienti specifici.

In particolare si tratterà la teoria dell'evoluzione in modo sistematico e con particolare riguardo all'aspetto storico, recuperando la centralità di tale teoria come strumento per l'interpretazione del mondo dei viventi.

Laboratorio privilegiato per lo sviluppo di tali problematiche sarà il Museo di storia naturale dove, attraverso itinerari appositamente progettati, potranno essere ripercorse le principali tappe dell'evoluzione degli organismi.

Nella trattazione dei temi riguardanti l'ecologia è opportuno mettere in evidenza lo stato di equilibrio dei principali ambienti sottolineando l'influenza che l'uomo e le sue attività hanno su di esso.

In considerazione della complessità e varietà delle tematiche affrontate e per motivare maggiormente gli studenti, sarebbe opportuno progettare l'attività didattica a partire da casi reali inerenti il territorio in cui la scuola è inserita.

Inoltre, poiché le tematiche ecologiche presentano numerosi punti di contatto con il parallelo insegnamento di scienze della terra, si potranno realizzare progetti pluridisciplinari.

L'indagine sperimentale inerente questi temi verterà su semplici ambienti naturali di cui verranno identificare e classificate le componenti biotiche attraverso l'uso di elementari chiavi dicotomiche. Si potranno successivamente, ove possibile, ricercare semplici indicatori biologici per evidenziare eventuali situazioni di disequilibrio ambientale.

Nel caso in cui la scuola sia dotata di laboratori adeguati, si realizzeranno anche analisi su campioni reali per misurare i principali parametri chimico-fisici e correlarli a possibili situazioni di inquinamento.

La verifica e la valutazione

Nel processo formativo degli studenti la valutazione riveste un ruolo fondamentale strettamente connesso con tutti gli altri momenti del percorso didattico. Infatti l'analisi della situazione, la definizione degli obiettivi, la selezione ed organizzazione dei contenuti e dei metodi, la verifica e la valutazione sono parti integranti ed interconnesse di un processo ciclico.

Il primo momento di verifica, fondamentale per ogni tipo di insegnamento e a maggior ragione per quelli del triennio, riguarda il livello iniziale di conoscenze.

Attraverso idonei test di ingresso l'insegnante valuterà sia lo stato delle conoscenze pregresse, sia le capacità possedute dagli studenti e, in funzione dei risultati ottenuti, approntera le opportune strategie di recupero e di omogeneizzazione della situazione iniziale.

Le successive verifiche saranno definite sulla base della programmazione della disciplina nelle unità didattiche individuate come momenti portanti dell'iter formativo.

In tali verifiche verrà valutato il raggiungimento delle capacità poste come obiettivi delle singole unità didattiche.

Gli strumenti di tali verifiche potranno essere diversi in

relazione al grado di complessità delle capacità da valutare.

Si potranno quindi utilizzare test o altri mezzi strutturati (griglie di osservazione, questionari) per valutare il raggiungimento di capacità di acquisizione di conoscenze, ci comprensione e di osservazione ecc. L'acquisizione e l'uso di un corretto linguaggio specifico costituiscono uno degli obiettivi formativi prioritari di questi indirizzi. L'insegnante porrà particolare cure nel valutare tali capacità utilizzando come strumenti di verifica sia la produzione scritta ed orale dello studente attraverso la stesura di temi, relazioni o interrogazioni orali, sia la lettura e la decodificazione di articoli scientifici di approfondimento di particolari temi.

Un terzo livello di verifica riguarderà le capacità di organizzazione, progettazione, interpretazione critica, ricerca in campo scientifico.

Soprattutto nell'ultimo anno l'attività progettuale di tipo disciplinare o pluridisciplinare dovrebbe costituire un momento fondamentale dell'attività didattica.

In tale attività lo studente, guidato dall'insegnante, dovrà individuare il nucleo portante dell'indagine, organizzare la ricerca bibliografica sulla base di un indice ragionato, effettuare eventuali prove sperimentali, stendere una relazione o tesina corretta ed esauriente sull'argomento affrontato.

4.3.5. Indirizzo scientifico-tecnologico

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.5.1. Informatica e sistemi automatici

Finalità

La disciplina Informatica e Sistemi automatici ha lo scopo di introdurre lo studente all'analisi ed alla soluzione dei problemi con i metodi tipici della tecnologia e, nello stesso tempo, di offrire supporti tecnologici all'indagine scientifica.

Un concreto avvicinamento alla tecnologia non può essere conseguito senza la conoscenza e un minimo di padronanza di specifici strumenti concettuali ed operativi. Non è pensabile che questo scopo si realizzi mediante un generico riferimento alla tecnologia come categoria astratta nè, tantomeno, mediante una superficiale esplorazione enciclopedica di molte tecnologie. Occorre quindi scegliere un'area tecnologica entro la quale lavorate.

La scelta dell'area informatica e sistemistica presente diversi vantaggi:

1. introduce gli studenti ad un settore tecnologico di indubbio valore culturale e sociale;
2. l'informatica e la sistemistica offrono metodi e linguaggi che sono trasferibili ed applicabili a moltissimi altri contesti e si propongono quindi non solo come tecnologie specifiche, ma anche come tecnologie-strumento;
3. è facile trovare un collocamento, sia concettuale sia applicativo con tutti gli altri insegnamenti ed in particolare con quelli scientifici;
4. le attrezzature richieste si prestano bene allo sviluppo di processi cognitivi complessi, ma semplici per quanto riguarda il reperimento e la gestione e, come nel caso dei calcolatori, spesso già presenti nelle scuole.

Per quanto riguarda l'aspetto più specificamente tecnologico la disciplina fornirà le conoscenze basilari sulle problematiche della generazione, trasmissione ed elaborazione delle informazioni, sia in forma simbolica che di segnali elettrici.

Dato lo spazio orario della disciplina è escluso uno studio analitico delle tecnologie elettroniche ed una vera capacità di progettare apparati. Tuttavia è possibile, attraverso la scelta di opportuni componenti e strumenti di

misura, abituare ad una corretta metodologia basata sull'approccio funzionale e che conduca alla realizzazione completa di semplici dispositivi.

Più approfondito potrà essere lo studio delle tecnologie informatiche, in modo da condurre gli studenti, nel corso del triennio, alla realizzazione di progetti di una certa complessità.

In conclusione le finalità della disciplina possono essere così riassunte:

1. interpretare processi naturali e sistemi artificiali secondo modelli tratti dall'informatica, dalla teoria dei sistemi, dalla teoria dell'informazione;
2. risolvere semplici problemi di automazione impiegando mezzi informatici eventualmente accompagnati da semplici dispositivi esterni.

Il raggiungimento delle abilità è accompagnato dalla consapevolezza in ogni stadio del corso, oltre che dei fondamenti scientifici, delle potenzialità e dei limiti dei componenti, apparati e sistemi logici e/o tecnologici che sono oggetto di studio.

Obiettivi di apprendimento

1. Analizzare situazioni riferite a fenomeni naturali o a sistemi artificiali utilizzando modelli e mezzi di rappresentazione dell'informatica, della teoria dei sistemi e della teoria dell'informazione;
2. analizzare e costruire reti combinatorie per elaborare segnali logici;
3. analizzare e costruire reti sequenziali per implementare semplici automi;
4. spiegare potenzialità e limiti del modello di von Neumann;
5. riconoscere stringhe ben formate secondo semplici grammatiche, definendone l'automa analizzatore;
6. valutare la complessità computazionale di un algoritmo;
7. costruire programmi ben strutturati sia dal punto di

vista della decomposizione che da quello della rappresentazione dei dati adeguata alla natura del problema;

8. usare semplice strumentazione elettronica e dispositivi logici di base;

9. usare semplici strumenti software per la simulazione;

10. definire il modello ingresso/uscita di semplici sistemi continui, sia di tipo artificiale sia di tipo naturale, connettendo blocchi funzionali elementari;

11. spiegare la natura e le funzioni degli apparati fondamentali delle comunicazioni elettriche;

12. risolvere semplici problemi di teoria dell'informazione;

13. spiegare natura e funzioni di catene di acquisizione/elaborazione/attuazione;

14. spiegare origine e natura dei problemi di congestione;

15. spiegare natura e funzioni dei blocchi costitutivi di un simulatore di sistemi congestionati;

16. realizzare almeno un tipo di sistema complesso tra quelli citati in precedenza (catena di acquisizione ... o programma di simulazione).

Contenuti

Terzo Anno

1. Algoritmi

1.1. programmazione:

1.1.1. strutture di controllo; metodo top-down; decomposizione funzionale;

1.1.2. strutture di dati: set, record, array;

1.1.3. tipi di dati astratti: implementazione modulari e per oggetti;

1.1.4. computabilità; tesi di Church-Turing; il problema dell'arresto;

1.1.5. complessità concreta degli algoritmi;

2. Sistemi discreti deterministici

2.1. sistemi combinatori;
2.2. sistemi sequenziali;
2.3. macchine di von Neumann e sistemi programmabili;
2.4. automi e linguaggi;

Quarto Anno

1. Sistemi continui

1.1. il paradigma ingresso/uscita nello studio dei sistemi;
1.2. blocchi funzionali elementari: moltiplicatore per costante, addizionatore, integratore, moltiplicatore;
1.3. modelli di sistemi aperti;
1.4. la retroazione; il blocco di ritardo;
1.5. stabilità;

2. Comunicazione e segnali

2.1. ruolo sociale delle comunicazioni e loro evoluzione nella storia;
2.2. fondamenti di comunicazioni elettriche;
2.2.1. la catena di comunicazione (sorgente-canale-ricevente) per un segnale analogico semplice (esempio del telefono);
2.2.2. la catena di comunicazione per un segnale simbolico semplice (esempio del telegrafo);
2.2.3. la trasmissione di più segnali nello stesso canale (esempio del multiplex telefonico e del segnale televisivo);

2.3. elementi di teoria dell'informazione;
2.3.1. il modello del canale disturbato;
2.3.2. rapporto di potenza segnale/disturbo;
2.3.3. capacità del canale e sua unità di misura: bit/s;
2.3.4. quantità di informazione: entropia di sorgente;
2.3.5. soluzioni tecnologiche degli equilibri tra

banda, durata della trasmissione e rumore;

2.4. esempi significativi di apparati, sistemi e applicazioni nei servizi telematici

Quinto Anno

1. Costruzione di sistemi

1.1. sistemi per acquisizione e comando;

1.1.1. schema a blocchi funzionali dei sistemi di acquisizione e comando basati sull'uso del calcolatore;

1.1.2. dispositivi di ingresso e uscita: natura e curve caratteristiche;

1.1.3. catene di acquisizione dei segnali elettrici continui;

1.1.4. funzioni elaborative di monitoraggio, registrazione e presentazione dei dati, attuazione di strategie di controllo;

1.2. sistemi per la simulazione discreta e discretizzata;

1.2.1. sistemi con punti di congestione;

1.2.2. il modello arrivi-servizi;

1.2.3. generatori pseudo-casuali;

1.2.4. code;

1.2.5. fenomeni evolutivi riconducibili al modello dell'algoritmo iterativo.

Indicazioni didattiche

La terza e la quarta classe sono dedicate allo studio di alcune aree tematiche particolarmente rilevanti dal punto di vista concettuale e tali da dare, nel loro insieme, una visione organica dell'area informatica e sistemistica.

Il quinto anno è rivolto allo sviluppo di almeno una applicazione di una certa complessità e si articola in due sottotemi che potranno essere scelti in alternativa.

Algoritmi

La trattazione di questo tema dipenderà da quanto gli studenti hanno profittato dello studio dell'informatica nel biennio. In ogni caso occorrerà verificare inizialmente il livello raggiunto e riallacciarsi all'esperienza già fatta in modo da evitare una discontinuità.

Dal punto di vista delle conoscenze occorre approfondire i paradigmi di base della programmazione, ma anche allargare il discorso ad alcuni aspetti teorici: la struttura degli algoritmi, la calcolabilità, la complessità concreta sono temi di notevole profondità concettuale, che però si prestano ad una trattazione non troppo formalizzata.

In laboratorio si utilizzerà un linguaggio di programmazione, ma anche strumenti software di uso generale, come i fogli elettronici ed i programmi orientati alla matematica, in modo da far acquisire agli studenti una padronanza sufficiente per le successive applicazioni.

Le abilità informatiche, comunque, verranno sviluppate durante tutto il triennio, essendo il calcolatore il principale strumento di lavoro che sarà costantemente impiegato.

Sistemi discreti deterministici

Questo tema consente lo studio di una serie di concetti e di modelli teorici estremamente importante sia per quanto riguarda le tecnologie dell'informazione sia per altre discipline, come ad esempio la linguistica.

È importante che si facciano emergere i collegamenti concettuali con la teoria degli algoritmi e la sostanziale identità fra questi e gli automi.

Per quanto riguarda il laboratorio, senza escludere la simulazione di automi mediante calcolatore, utile anche per non abbandonare la programmazione, è opportuno operare in un contesto tecnologico costituito da componenti elettronici digitali o da pannelli e da strumenti di misura. È infatti necessario che il panorama tecnologico

non si limiti al solo calcolatore, se non altro per approfondire la conoscenza della struttura di quest'ultimo e per non precludere la possibilità di applicazioni che prevedano l'uso di apparati esterni.

Sistemi continui

Lo studio dei sistemi continui non può essere iniziato troppo presto perché richiede l'impiego di conoscenze di analisi. Non occorre che tale conoscenza sia completa perché non è necessario ricorrere ad equazioni integro-differenziali. È consigliabile un approccio operativo-funzionale che parta dalla introduzione di sistemi elementari visti come operatori e passi poi alla analisi di sistemi complessi visti come assemblaggio di sistemi semplici. Lo studio del comportamento dei sistemi complessi può essere condotto non tramite la risoluzione analitica, ma tramite la simulazione o l'uso di software matematico.

È importante che la costruzione di modelli parta da problemi riconducibili ad altri ambiti disciplinari, come, ad esempio, lo studio di un sistema fluido o termico o la crescita di una popolazione.

Lo strumento principale nel laboratorio sarà il calcolatore. Non si esclude, ove la situazione lo consenta, l'uso di componenti elettronici analogici per la creazione di modelli concreti dei sistemi studiati.

Comunicazione e segnali

Il tema unisce due diversi modi di studiare il problema della comunicazione e dell'informazione. Il primo è quello tipico delle comunicazioni elettriche ed il secondo quello della teoria dell'informazione. Anche in questo caso si potrà partire da situazioni di vario genere, anche non tecnologiche, come ad esempio la comunicazione fra persone, per giungere ai modelli ed alle leggi fondamentali.

Il calcolatore e semplici apparati elettrici si possono prestare alla simulazione od allo studio fisico di fenomeni di comunicazione .

Occorre però ricordare che, in questo campo, è vastissima la casistica di congegni e di sistemi presenti nella vita comune, che possono fornire un adeguato materiale di esplorazione sia diretta sia su documenti.

Costruzione di sistemi

Questo tema non si deve sviluppare come una trattazione sistematica e sequenziale, anche se nuovi elementi di conoscenza andranno introdotti quando necessario, ma piuttosto come un progetto. È bene ricordare quanto detto nell'introduzione a proposito dell'area di progetto ed in particolare che la definizione di progetti deve coinvolgere tutte le discipline.

Informatica e Sistemi, dunque, non assume da sola l'impegno di sviluppare progetti, ma si propone come disciplina-catalizzatore che, disponendo di specifiche risorse e conferendo agli studenti specifiche abilità operative, può portare i progetti stessi alla realizzazione di sistemi di una certa complessità.

I due temi suggeriti, in alternativa fra di loro, costituiscono solo due esempi particolarmente rilevanti di sistemi che possono essere costruiti. Sarà l'insegnante di Informatica e Sistemi, d'accordo con il consiglio di classe, a scegliere eventualmente altri temi che si inseriscano bene nel progetto comune.

Si noti che, date queste premesse, non sono facilmente definibili a priori le risorse di laboratorio da usare, a parte ovviamente il calcolatore e che, comunque , è auspicabile un collegamento con i laboratori delle altre discipline scientifiche.

4.3.5.2. Scienze della Terra

Finalità

L'insegnamento delle Scienze della Terra nel triennio si propone di sviluppare:

1. la comprensione della Terra come sistema complesso in equilibrio dinamico, parte integrante del Sistema solare;

2. la comprensione del sistema Terra come risultato delle interazioni di molteplici variabili, ciascuna delle quali agisce e muta, con modalità differenti, nel tempo e nello spazio;

3. la capacità di individuare i diversi flussi di energia che originano e mantengono la dinamicità del sistema Terra e ne conservano la eterogeneità ai diversi livelli di scala spaziale;

4. la comprensione delle scale delle dimensioni e dei tempi, in rapporto alla Terra ed alla sua storia;

5. la capacità di riconoscere il carattere dinamico delle conoscenze di Scienze della Terra, che si sono evolute in base a reiterate verifiche e revisioni, anche in relazione al progredire delle metodologie e delle tecniche di indagine;

6. la comprensione del contributo che le Scienze della Terra offrono alla formazione scientifica dello studente, in quanto tipiche discipline di sintesi che comportano processi di astrazione;

7. la consapevolezza della necessità di conciliare sviluppo tecnologico e conservazione degli equilibri dinamici naturali, nella considerazione della storia della Terra e dell'uomo;

8. la consapevolezza dell'influenza dei fenomeni geologici sullo sviluppo storico, sociale ed economico delle comunità umane;

9. la convinzione delle essenzialità del sapere geologico, sia per la comprensione dei termini del dibattito sulle problematiche ambientali, sia per l'effettuazione di scelte responsabili per la gestione del territorio;

10. la capacità di individuare i rapporti delle Scienze della Terra con gli altri settori delle scienze sperimentali, rilevando analogie e peculiarità di strutture epistemologiche e di metodologie di indagine.

Note.

L'aggettivo «geologico» è inteso nel senso più generale, con il significato «di Scienze della Terra».

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. utilizzare i linguaggi e le modalità di comunicazione delle Scienze della Terra;
2. analizzare fenomeni geologici attuali per comprendere ed interpretare i principi del passato, alla luce del principio dell'attualismo;
3. ricondurre le conoscenze geologiche a problematiche scientifiche e/o ambientali, individuare traguardi, raccogliere dati, cercare relazioni, elaborare ipotesi;
4. presentare modelli interpretativi nell'ambito delle Scienze della Terra, sottoporli a verifica e valutazione critica , richiamando opportunamente i dati e le conoscenze necessari;
5. localizzare il sistema Terra nello spazio e nel tempo e individuare le tappe fondamentali della sua evoluzione;
6. riconoscere i principali eventi geologici e paleontologici nella storia della Terra;
7. riconoscere i fondamentali flussi di energia che alimentano e caratterizzano il sistema Terra;
8. interpretare i processi fondamentali della dinamica terrestre e le loro connessioni;
9. individuare le risorse della Terra e valutare il problema della loro esauribilità;
10. individuare le cause astronomiche e i fattori geografici che determinano la variabilità delle condizioni meteorologiche e climatiche attuali e del passato;
11. riconoscere e valutare i fattori che determinano la distribuzione e i flussi delle acque continentali;
12. riconoscere le componenti fisiche fondamentali del paesaggio (facendo soprattutto riferimento alla regione di residenza), individuarne gli agenti responsabili, con le rel-

ative interazioni, delinearne le tendenze evolutive, anche in considerazione degli interventi umani sul territorio;

13. riconoscere le interazioni tra rocce, acqua, aria e organismi che portano alla formazione dei suoli ed individuare le cause, anche antropiche, della erosione dei suoli stessi;

14. leggere ed interpretare carte topografiche e geotematiche, anche ai fini di una corretta indagine sul territorio e rappresentare mediante schizzi semplici situazioni osservate direttamente;

15. in base all'osservazione diretta, descrivere, caratterizzare, e in certi casi riconoscere, minerali, rocce e fossili.

Contenuti

1. Le Scienze della Terra

1.1. peculiarità metodologiche delle Scienze della Terra;

1.2. posizione delle Scienze della Terra rispetto alle altre scienze;

1.3. evoluzione storica del pensiero geologico;

1.4. il principio dell'attualismo.

2. Flussi energetici e trasformazioni nel sistema Terra

2.1. i motori responsabili della dinamicità della Terra;

2.2. scambi di energia nei processi naturali.

3. I materiali della crosta terrestre

3.1. rocce e minerali;

3.2. processo magmatico; caratteristiche delle rocce ignee in relazione alla loro genesi;

3.3. processo sedimentario; caratteristiche dei sedimenti e delle rocce sedimentarie in relazione alla loro genesi;

3.4. generalità sul processo metamorfico e caratteristiche di rocce metamorfiche significative;

3.5. significato dei diversi tipi di rocce nella storia

della Terra;

3.6. processi di accumulo di materie prime e problemi di esauribilità.

4. La Terra e la sua evoluzione

4.1. dall'origine dell'Universo alla formazione della Terra;

4.2. modello della struttura interna della Terra; dati di riferimento delle relative ipotesi;

4.3. i principali lineamenti strutturali della crosta terrestre;

4.4. dinamica della crosta e orogenesi;

4.5. la tettonica delle placche: verifica del modello; carattere globale della teoria; confronti con le teorie del passato.

5. Dimensioni temporali nella storia della Terra

5.1. la scala dei tempi; criteri di datazione;

5.2. fenomeni «istantanei» e fenomeni che si protraggono in tempi geologici;

5.3. i fossili come testimonianza dell'evoluzione fisica e biologica della Terra.

6. Interazioni fra sistemi naturali

6.1. il sistema Terra-Sole;

6.2. il sistema Terra-Atmosfera: bilancio termico;

6.3. tipi climatici e loro distribuzione;

6.4. variazioni climatiche nella storia della Terra;

6.5. clima e problematiche ambientali;

6.6. l'acqua nel sistema Terra;

6.7. bilanci idrologici;

6.8. interventi antropici sulle acque.

7. Dalla dinamica terrestre ai paesaggi

7.1. ambienti geomorfologici: esame delle loro caratteristiche;

7.2. i problemi della dinamica dei versanti;

7.3. il suolo; fattori che ne regolano l'equilibrio dinamico;

7.4. evoluzione ed interpretazione del paesaggio fisico;

7.5. l'uomo come agente geomorfologico.

8. Rappresentazioni della superficie terrestre

8.1. lettura ed interpretazione di carte topografiche e carte tematiche in funzione della trattazione degli argomenti proposti.

Nota

I temi «Le Scienze della Terra» e «Flussi energetici e trasformazioni nel sistema Terra» sono da considerare trasversali a tutti i contenuti; pertanto si dovrà farvi riferimento, con continuità, nel corso dell'itinerario didattico;

Indicazioni didattiche

Il programma proposto è improntato ad uno stretto rapporto di continuità con le finalità, gli obiettivi di apprendimento ed i contenuti previsti nel biennio, la cui acquisizione viene quindi considerata prerequisito essenziale per molti temi. Finalità ed obiettivi si riferiscono alla formazione ed all'approfondimento complessivi e generali, considerati come traguardi finali del triennio: la maggior parte di essi risulta infatti trasversale rispetto a diverse tematiche espresse nei contenuti.

Si suggerisce di adeguare le scelte degli argomenti, le loro sequenze ed il relativo grado di approfondimento alle singole situazioni didattiche specifiche. Tali scelte si possono individuare in problematiche di rilevante interesse (emergenze ambientali, inquinamento, problema energetico, reperimento di materie prime, smaltimento dei rifiuti,...), o relative a situazioni specifiche locali, oppure riferite a progetti curricolari integrati con altre discipline, o infine correlate a tematiche di aggiornamento o di approfondimento da parte degli Insegnanti.

L'insegnamento-apprendimento curerà le caratteristiche delle Scienze della Terra, la loro logica strutturale ed il loro linguaggio specifico.

Si porrà attenzione ai processi e agli stili di apprendimento, così da incrementare, nel rispetto dell'evoluzione

cognitiva e della personalità dell'allievo, le capacità di autovalutazione e di percezione autonoma del processo di apprendimento.

I contenuti proposti si aprono ad ampie prospettive interdisciplinari: essi appaiono quindi adatti, in sede di programmazione scolastica, per l'impostazione di progetti di integrazione delle discipline scientifiche sperimentali, ai quali le Scienze della Terra possono offrire validi apporti tramite le idee strutturanti di tempo, spazio, dinamicità di equilibri, trasformazioni, evoluzione, globalità di interrelazioni.

Appare utile impostare l'attività didattica in termini di «problemi»: questo potrà suscitare nell'allievo la richiesta di svolgere indagini ed ampliare conoscenze; il docente potrà così procedere, in modo interattivo e con strategie motivanti e coinvolgenti, alla sistemazione delle conoscenze, facendo emergere le idee strutturali della disciplina e le modalità con cui le conoscenze stesse si sono man mano sviluppate e perfezionate. Sarà particolarmente opportuno svolgere, ove possibile, attività sperimentali, prevedere itinerari sul campo significativi per la conoscenza del territorio, presentare e commentare audiovisivi, utilizzare il computer, sia per elaborare dati, sia per simulare modelli, servendosi anche di software già predisposti per la comprensione di fenomeni geologici.

La verifica e la valutazione

Appare opportuno prestare particolare cura alla verifica iniziale dei prerequisiti per organizzare tempestivamente gli interventi di recupero.

Le verifiche dovrebbero comunque procedere in tutte le fasi del percorso di insegnamento, al fine di accertare le competenze e le abilità degli alunni all'inizio, durante ed a conclusione di ogni sequenza di apprendimento significativa. Le verifiche, infatti, oltre a consentire la valutazione degli alunni, servono ad apprezzare lo svolgimento dell'attività didattica, a controllarne l'efficacia e ad accertare il raggiungimento degli obiettivi definiti in fase program-

mazione; così, nel collocare i risultati delle prove di verifica all'interno del processo di insegnamento-apprendimento, si potrà realizzare la valutazione formativa.

Si propongono strumenti di verifica scritti, orali e pratici, differenziati, ma sempre indirizzati a permettere una valutazione oggettivamente misurabile.

Come prove scritte si suggeriscono test di vario tipo e relazioni: queste ultime potrebbero vantaggiosamente essere utilizzate anche per la valutazione di capacità linguistiche; come prove orali, esposizioni, relazioni e discussioni guidate; come prove pratiche, lettura ed interpretazione di carte, predisposizione di schizzi rappresentanti situazioni geologiche esaminate direttamente, osservazioni e riconoscimenti di oggetti e modelli geologici a varia scala, con eventuale relazione scritta, raccolte di dati e relative elaborazioni grafiche.

4.3.5.3. Biologia e laboratorio

Finalità

Il corso di Biologia, in qualsiasi indirizzo, ha il fine di sviluppare:

1. la consapevolezza delle dimensioni dei problemi culturali e metodologici derivanti dalle caratteristiche peculiari del fenomeno vita;
2. la consapevolezza del valore della biologia quale componente culturale per la lettura e l'interpretazione della realtà;
3. la consapevolezza dell'evoluzione nel tempo delle scienze biologiche, e l'individuazione dei momenti qualificanti del loro percorso storico;
4. l'acquisizione di atteggiamenti critici attraverso l'appropriazione della dimensione problematica della biologia e della rivedibilità delle teorie biologiche;
5. la sistemazione in un quadro unitario e coerente

delle conoscenze biologiche precedentemente acquisite;

6. l'autonoma valutazione critica delle informazioni su argomenti e problemi biologici, fornite dai mezzi di comunicazione di massa;

7. la consapevolezza della peculiare complessità degli organismi viventi;

8. le conoscenze e la riflessione sulle caratteristiche specifiche dell'uomo;

9. un comportamento consapevole e responsabile nei riguardi della tutela della salute;

10. la consapevolezza della interdipendenza tra l'uomo, gli altri organismi viventi e l'ambiente, e la maturazione dei relativi comportamenti responsabili;

11. la consapevolezza delle interrelazioni esistenti tra scienze e tecnologie biologiche, e dell'impatto di tali tecnologie sulla innovazione economica e sociale.

Nel presente indirizzo ha il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza del ruolo e dell'incidenza delle scienze biologiche nella cultura scientifica contemporanea, con particolare riferimento alle loro interrelazioni con le altre scienze della natura;

2. l'uso del linguaggio specialistico necessario per comprendere e comunicare dati biologici e per utilizzare criticamente tutti i canali di informazione biologica e biotecnologica;

3. le conoscenze sugli ecosistemi, sulle loro modificazioni e sull'intervento umano, nel contesto di una crescita del senso della razionalità e della responsabilità;

4. la valorizzazione delle attività operative e di laboratorio e il consolidamento delle abilità tecniche per la lettura e l'interpretazione dei fenomeni biologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di es-

sere in grado di:

1. individuare caratteristiche comuni a tutti gli esseri viventi, ai diversi livelli di organizzazione;
2. riconoscere i processi di continua trasformazione insiti in tutti gli organismi viventi, in termini di metabolismo, di sviluppo, di evoluzione;
3. identificare nella cellula le principali funzioni, e le strutture ad essa correlate;
4. distinguere le cellule secondo criteri morfologici;
5. confrontare le strutture che sottendono la stessa funzione, sia in organismi vegetali che in quelli animali;
6. descrivere le principali classi di componenti molecolari degli organismi viventi e l'architettura delle macromolecole;
7. correlare le proprietà strutturali delle macromolecole con le loro funzioni biologiche;
8. descrivere strutture sopramolecolari, individuandone le funzioni;
9. identificare l'organismo come sistema aperto;
10. spiegare lo stato stazionario dell'organismo;
11. identificare nella catalisi enzimatica il cardine delle trasformazioni metaboliche;
12. delineare le principali vie metaboliche;
13. riconoscere gli aspetti energetici dei processi metabolici;
14. spiegare il ruolo delle macromolecole informazionali nella codificazione e trasmissione del progetto biologico;
15. descrivere le fasi del ciclo cellulare;
16. identificare i meccanismi della variabilità biologica;
17. riconoscere i fattori che controllano la dinamica delle popolazioni;
18. documentare il valore della diversità biologica;
19. confrontare teorie sulla evoluzione biologica;
20. ricostruire alberi filogenetici;
21. delineare la storia biologica dell'uomo;
22. mettere in evidenza le caratteristiche specifiche dell'uomo e il suo ruolo nella genesi della cultura;
23. fornire un quadro sistematico della morfologia fun-

zionale dell'uomo;

24. descrivere il ruolo degli ormoni;

25. descrivere il ruolo degli anticorpi nella difesa immunitaria;

26. descrivere gli aspetti salienti della regolazione omeostatica e delle sue alterazioni negli stati patologici;

27. stabilire le relazioni tra componenti di un ecosistema e le loro funzioni;

28. individuare cause di modificazione degli ecosistemi;

29. riconoscere l'impatto delle attività umane sulla dinamica degli ecosistemi;

30. interpretare il ruolo dei microrganismi nella biosfera;

31. indicare i più importanti settori delle applicazioni biotecnologiche;

32. dare una autonoma valutazione dell'intervento umano sulla natura vivente.

Contenuti

1. Gli organismi viventi: caratteristiche ai diversi livelli di organizzazione.Molecole biologiche. Glicidi, lipidi, proteine, acidi nucleici. Macromolecole: sequenza e conformazione.

Strutture sopramolecolari.

2. L'organizzazione a livello cellulare. Cellula procariotica ed eucariotica. Strutture e funzioni della cellula eucariotica: membrane e pareti; nucleo; citoplasma e citoscheletro; organuli citoplasmatici.

Ciclo cellulare.

Dagli unicellulari ai pluricellulari. Differenziamento e specializzazione delle cellule. Istogenesi e organogenesi.

Lo sviluppo dell'organismo.

3. L'organismo vivente come sistema aperto. Stato stazionario dell'organismo. Enzimi. Metabolismo materiale ed energetico. Fermentazione, respirazione, fotosintesi. Sintesi proteica. Integrazione e regolazione del metabolis-

mo.Meccanismi di scambio e di trasporto. Recettori.

Replicazione del DNA e trasmissione del progetto biologico.

Regolazione genica.

4. Morfologia funzionale comparata dei principali sistemi in organismi vegetali e animali.

5. Trasmissione ereditaria: interpretazione cromosomica e genica. Riproduzione asessuata e sessuata.

Mutazioni cromosomiche e geniche. Variabilità genotipica e fenotipica. Pool genici. Dinamica delle popolazioni. Genetica umana. Genetica batterica e virale. DNA ricombinante. Biotecnologie.

6. Morfologia funzionale dell'organismo umano: sistemi di sostegno e movimento, della nutrizione, della respirazione, della circolazione, della difesa immunitaria, della escrezione, della regolazione ormonale.

Il sistema nervoso. La riproduzione umana.

La malattia come alterazione della omeostasi.

7. Ipotesi sull'origine della vita. Teorie sulla evoluzione biologica.

La diversità biologica. Criteri di classificazione e categorie tassonomiche. Alberi filogenetici.

Storia evolutiva dell'uomo e genesi della cultura.

8. Componenti dell'ecosistema. Fattori abiotici e biotici.

Produttori; consumatori; decompositori.

Valenza ecologica e fattori limitanti. Cicli biogeochimici.

Successioni ecologiche e climax. Biomi. Intervento umano. Gestione delle risorse naturali. Attività dell'uomo e applicazioni delle conoscenze biologiche. Le biotecnologie e la innovazione nei settori della tutela della salute, della agricoltura e alimentazione, della produzione industriale. Biotecnologie e ambiente.

Valutazione culturale ed etica dell'intervento umano sulla natura vivente.

Note.

I contenuti della Biologia sono suddivisi in *otto gruppi* e sono da considerarsi *fondamentali.*

I contenuti dei *gruppi 1., 2., 3., 4.* sono inseriti nel *terzo anno ;*
i contenuti dei *gruppi 5., 6.* sono inseriti nel *quarto anno ;*
i contenuti dei *gruppi 7., 8.* sono inseriti nel *quinto anno* .

Al fine di organizzare i contenuti programmatici sono stati tenuti presenti alcuni criteri guida che qui di seguito si riportano:

1. caratteristiche peculiari degli organismi viventi: diversità; unità; complessità; continuità; adattabilità; variabilità;
2. livelli di organizzazione;
3. aspetto energetico;
4. regolazione;
5. evoluzione biologica;
6. evoluzione storica dei concetti biologici.

Attività pratica

La natura sperimentale della Biologia richiede l'esistenza programmata di momenti di operatività, che possono svolgersi sia nei laboratori scolastici sia in ambienti esterni alla scuola. Si vuole infatti abituare lo studente ad operare frequenti integrazioni tra teoria e pratica, e metterlo in grado di impostare e risolvere semplici problemi, trovando le strategie più adatte.

Le fasi in cui si articola ogni procedura di lavoro – impostazione, esecuzione, interpretazione – sviluppano, ciascuna per proprio conto, specifiche competenze e abilità e contribuiscono alla acquisizione di una rigorosa metodologia di lavoro.

Durante l'attività pratica è indispensabile che lo studente acquisisca gradualmente una autonomia di lavoro attraverso un percorso a tappe successive.

Nella prima tappa sarà richiesta un'esecuzione person-

ale di semplici protocolli di analisi.

Nella seconda lo studente dovrebbe essere messo in grado di scegliere tra due o più protocolli quello idoneo in funzione del risultato.

Nella terza, infine, lo studente, conquistato un certo grado di autonomia, dovrebbe pervenire all'impostazione progettuale di un problema proposto e alla sua soluzione.

Possono essere oggetto di attività sperimentale argomenti di cito-morfologia, di microbiologia, di biochimica, di genetica.

Va previsto di conseguenza l'uso di laboratori provvisti della attrezzatura di base e specifica per l'esecuzione delle procedure programmate. Esse includono: osservazioni microscopiche; culture di microrganismi; analisi spettrofotometrica; cromatografia ed elettroforesi, ecc., nonchè l'elaborazione automatica dei dati.

Indicazioni didattiche

Lo sviluppo dell'insegnamento della biologia sui tre anni, in parallelo con le altre discipline scientifiche fondamentali, permette di assicurare agli studenti quel bagaglio conoscitivo oggi indispensabile per la lettura e la comprensione di una realtà sempre più complessa.

L'insegnante dovrà quindi organizzare il proprio lavoro con una continua attenzione a fornire strumenti per interpretare la realtà e per decodificare i molti messaggi provenienti dai vari mezzi di informazione.

Nel primo anno si avrà cura, in una fase iniziale, di sondare presso gli studenti le conoscenze pregresse e il loro grado di organizzazione; solo dopo essersi resi conto dei livelli di partenza si potrà programmare più puntualmente l'intervento didattico che dovrà comunque avere come primo obiettivo il recupero e la valorizzazione degli insegnamenti del biennio. Il filo conduttore con cui sistematizzare vecchie e nuove conoscenze è quello che passa attraverso l'individuazione dei livelli di organizzazione; affrontando i livelli molecolare, cellulare, dei tessuti e

dell'organismo l'insegnante puntualizzerà per ciascuno le caratteristiche, le proprietà emergenti e le reciproche interrelazioni.

In particolare il livello molecolare, date le scarse conoscenze di chimica degli studenti, e tenuto conto dei non molti possibili agganci con il parallelo corso di chimica, verrà affrontato prevalentemente a livello descrittivo e utilizzando, quando possibile, semplici modelli e sussidi didattici.

Il livello cellulare verrà sviluppato centrando l'attenzione sulla struttura; in questo caso si cercherà di realizzare per quanto possibile, osservazioni microscopiche dirette di vari tipi di cellule al fine di fare emergere gli elementi costanti e le principali differenze.

L'insegnante potrà anche guidare gli studenti nello svolgimento di autonome esperienze di laboratorio finalizzate all'acquisizione di una metodologia di lavoro sperimentale.

Il livello di organismo sarà affrontato, in una prima fase, con un taglio anatomo-comparativo in modo da mettere in evidenza il processo evolutivo che ha portato alla differenziazione dei principali organismi animali e vegetali.

I tre nuclei tematici successivi riguardano gli aspetti funzionali della cellula e dell'organismo umano; sebbene nell'elencazione dei contenuti sia indicata, per ovvie ragioni, una determinata successione cronologica, tuttavia essa non va intesa in realtà come rigida prescrizione.

Ciascun nucleo infatti, a seconda dei punti di vista, ha buone ragioni per venire considerato sia come propedeutico sia come conseguente agli altri due.

In particolare ciò vale per i blocchi 4 e 6. Il primo ha come momento centrale lo studio della cellula quale unità funzionale del vivente: pertanto sotto questo aspetto esso si colloca giustamente prima della trattazione delle funzioni vitali dell'organismo. D'altra parte qui si analizzano, a livello molecolare, i processi che avvengono all'interno della cellula – e quindi anche dell'organismo – i meccanismi di scambio di materia, energia e informazione tra la cel-

lula e l'ambiente; tutto ciò richiede che gli studenti abbiano già un adeguato substrato conoscitivo di chimica organica e inoltre che abbiano attivato capacità di astrazione e di modellizzazione.

Per l'organizzazione dei contenuti previsti nel blocco 6, che riguardano la morfologia funzionale dell'organismo umano, si dovrà avere, come quadro di riferimento e chiave di lettura, il concetto fondamentale che ogni funzione ha come fine il mantenimento delle condizioni di equilibrio dinamico dell'organismo e che di conseguenza l'instaurazione di situazioni di alterazione dell'equilibrio devono essere interpretate come uno stato patologico. Nello svolgimento di questo nucleo l'insegnante privilegierà l'aspetto funzionale dei vari apparati evitando di trattare l'aspetto morfologico come obiettivo conoscitivo autonomo.

Il blocco 5 è dedicato alla genetica; l'insegnante, stante la molteplicità degli aspetti di questo ambito e la diversità dei livelli di approccio che questi richiedono, potrà stabilire priorità e gerarchie fra i contenuti fondamentali, in base ad autonome considerazioni di programmazione. Egli dovrà però avere cura di fare comunque emergere due concetti fondamentali e strutturanti: la necessità della continuità del progetto genetico e la possibilità del cambiamento.

Le attività di laboratorio relative a questi tre nuclei devono avere come obiettivo prioritario quello di rendere più comprensibili i processi metabolici che, avvenendo a livello molecolare, non sono completamente evidenziabili e richiedono capacità di astrazione, di modellizzazione di tipo complesso. In funzione delle attrezzature disponibile, l'insegnante proporrà le esperienze di laboratorio più idonee alla verifica delle principali funzioni in semplici sistemi biologici quali microrganismi e vegetali.

Nell'indirizzo scientifico tecnologico l'aspetto relativo alle tecnologie biologiche, tradizionali e innovative, assume particolare valenza formativa. In questo caso si potrà fornire agli studenti una panoramica di tali tecniche e, qualora possibile, con la collaborazione di aziende, enti di ricerca, università, si cercherà di esemplificare campi di

applicazione e limiti di impiego delle principali tecniche nei settori della sanità, della tutela ambientale, della ricerca o della produzione.

I blocchi di contenuti previsti per l'ultimo anno riguardano i livelli di organizzazione biologica più complessi; l'insegnante avrà cura di mettere in luce la dinamicità del mondo vivente intensa come capacità degli organismi sia di evolversi che di adattarsi ad ambienti specifici.

In particolare si tratterà la teoria dell'evoluzione in modo sistematico e con particolare riguardo all'aspetto storico, recuperando la centralità di tale teoria come strumento per l'interpretazione del mondo dei viventi.

Laboratorio privilegiato per lo sviluppo di tali problematiche sarà il Museo di storia naturale dove, attraverso itinerari appositamente progettati, potranno essere ripercorse le principali tappe dell'evoluzione degli organismi.

Nella trattazione dei temi riguardanti l'ecologia è opportuno mettere in evidenza lo stato di equilibrio dei principali ambienti sottolineando l'influenza che l'uomo e le sue attività hanno su di esso.

In considerazione della complessità e varietà delle tematiche affrontate e per motivare maggiormente gli studenti, sarebbe opportuno progettare l'attività didattica a partire da casi reali inerenti il territorio in cui la scuola è inserita. Inoltre, poiché le tematiche ecologiche presentano numerosi punti di contatto con il parallelo insegnamento di scienze della terra, si potranno realizzare progetti pluridisciplinari.

L'indagine sperimentale inerente questi temi verterà su semplici ambienti naturali di cui verranno identificare e classificate le componenti biotiche attraverso l'uso di elementari chiavi dicotomiche. Si potranno successivamente, ove possibile, ricercare semplici indicatori biologici per evidenziare eventuali situazioni di disequilibrio ambientale.

Nel caso in cui la scuola sia dotata di laboratori adeguati, si realizzeranno anche analisi su campioni reali per misurare i principali parametri chimico-fisici e correlarli a possibili situazioni di inquinamento.

La verifica e la valutazione

Nel processo formativo degli studenti la valutazione riveste un ruolo fondamentale strettamente connesso con tutti gli altri momenti del percorso didattico. Infatti l'analisi della situazione, la definizione degli obiettivi, la selezione ed organizzazione dei contenuti e dei metodi, la verifica e la valutazione sono parti integranti ed interconnesse di un processo ciclico.

Il primo momento di verifica, fondamentale per ogni tipo di insegnamento e a maggior ragione per quelli del triennio, riguarda il livello iniziale di conoscenze.

Attraverso idonei test di ingresso l'insegnante valuterà sia lo stato delle conoscenze pregresse, sia le capacità possedute dagli studenti e, in funzione dei risultati ottenuti, approntera le opportune strategie di recupero e di omogeneizzazione della situazione iniziale.

Le successive verifiche saranno definite sulla base della programmazione della disciplina nelle unità didattiche individuate come momenti portanti dell'iter formativo.

In tali verifiche verrà valutato il raggiungimento delle capacità poste come obiettivi delle singole unità didattiche.

Gli strumenti di tali verifiche potranno essere diversi in relazione al grado di complessità delle capacità da valutare.

Si potranno quindi utilizzare test o altri mezzi strutturati (griglie di osservazione, questionari) per valutare il raggiungimento di capacità di acquisizione di conoscenze, ci comprensione e di osservazione ecc.

L'acquisizione e l'uso di un corretto linguaggio specifico costituiscono uno degli obiettivi formativi prioritari di questi indirizzi. L'insegnante porrà particolare cure nel valutare tali capacità utilizzando come strumenti di verifica sia la produzione scritta ed orale dello studente attraverso la stesura di temi, relazioni o interrogazioni orali, sia la lettura e la decodificazione di articoli scientifici di approfondimento di particolari temi.

Un terzo livello di verifica riguarderà le capacità di or-

ganizzazione, progettazione, interpretazione critica, ricerca in campo scientifico.

Soprattutto nell'ultimo anno l'attività progettuale di tipo disciplinare o pluridisciplinare dovrebbe costituire un momento fondamentale dell'attività didattica.

In tale attività lo studente, guidato dall'insegnante, dovrà individuare il nucleo portante dell'indagine, organizzare la ricerca bibliografica sulla base di un indice ragionato, effettuare eventuali prove sperimentali, stendere una relazione o tesina corretta ed esauriente sull'argomento affrontato.

4.3.5.4. DISEGNO

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Disegno sono le seguenti:

1. mostrare il ruolo della rappresentazione e della sua evoluzione storica e chiarirne il rapporto con il complesso delle attività dell'uomo, sviluppando la capacità di utilizzare i principi, gli strumenti e i metodi propri del Disegno, nelle sue diverse forme e tecnologie, come mezzi di analisi e di sintesi nell'interpretazione della realtà;
2. migliorare la consapevolezza della percezione e le capacità critiche nei confronti dei molteplici stimoli provenienti dalla realtà circostante;
3. sensibilizzare alle problematiche legate alla conoscenza, alla comprensione ed alla conservazione del patrimonio culturale, facendo comprendere l'impiego dei procedimenti grafici come strumenti di conoscenza, lettura e documentazione delle testimonianze facenti parte dell'ambiente antropizzato, dell'architettura e degli altri campi dell'espressività artistica, nonchè di progettazione di interventi volti a conservare e/o modificare l'ambiente;
4. garantire un'informazione e una serie di capacità di

base che partecipino armonicamente alla formazione complessiva dell'allievo e al contempo possano servire sia per il proseguimento verso gli studi successivi sia come riferimento per la successiva definizione di specifiche professionalità.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso di studi l'allievo deve dimostrare di essere in grado di:

1. riconoscere, in relazione a un ambiente urbano, a un complesso e/o a uno spazio architettonico, ovvero a un prodotto della cultura materiale, o industriale:

1.1. le diverse fasi e forme costitutive individuandone le caratteristiche storiche e culturali, gli aspetti tecnologici, morfologici e tipologici e gli eventuali significati espressivi;

1.2. procedimenti idonei per l'analisi e i modi della loro applicazione;

2. impiegare con proprietà i principi, i metodi e le convenzioni propri della rappresentazione grafica nonchè le terminologie tecniche e critiche appropriate, nell'esame di soggetti assunti dall'ambiente urbano, dall'architettura e altri campi dell'espressione artistica ovvero dall'ambito della cultura materiale o industriale;

3. conoscere le applicazioni principali delle tecniche informatiche ai diversi momenti e alle diverse forme ed esigenze del processo di analisi e documentazione dei soggetti sopra detti nonchè i criteri logici per l'organizzazione delle informazioni.

Contenuti

1. Metodi e tecniche di rappresentazione, con la costruzione

delle ombre e l'uso del colore

1.1. metodi di rappresentazione:
1.1.1. proiezione ortogonale;
1.1.2. assonometria;
1.1.3. prospettiva.
1.2. di disegno assistito.
1.3. tecniche di rappresentazione:
1.3.1. matite, grafite, sanguigna, carboncino;
1.3.2. pastelli, acquarello, ecc.;
1.3.3. penne a china e rapidograph;
1.3.4. incisione.

2. Percezione e rappresentazione con particolare riferimento all'analisi del bene culturale e ambientale

3. Metodologie di analisi e documentazione

3.1. disegno dal vero;
3.2. analisi grafica, linguistica, ecc.;
3.3. rilevamento e fotografia;
3.4. principi di schedatura, catalogazione e di organizzazione di una banca dati.

4. Principi di Storia dell'arte, della scienza e della tecnica, con particolare attenzione all'evoluzione dell'architettura e della città, dei procedimenti tecnologici e di produzione industriale

5. Realtà oggetto dell'analisi

5.1. beni culturali e patrimonio artistico;
5.2. siti urbani e complessi architettonici;
5.3. ambiente architettonico come complesso stratifica-

to degli interventi umani; architettura come espressione di sintesi e riepilogo delle manifestazioni artistiche dell'Uomo nelle varie epoche;

5.4. manufatti e prodotti della tecnologia industriale.

Nota

Metodi e tecniche di rappresentazione, che costituiscono, nei loro principi ed aspetti generali, contenuti del programma di Tecnologia e Disegno del biennio, sono qui da intendersi come approfondimento e applicazione alla conoscenza e all'analisi dei soggetti reali cui il presente programma fa riferimento.

Indicazioni didattiche

Nell'affrontare gli argomenti e le esperienze didattiche proprie del corso il docente potrà:

1. tener conto come i due aspetti della creatività e della tecnica – espressi e coniugati dal Disegno – siano sempre complementari, nel continuo interscambio tra il momento dell'ideazione o dell'analisi e quello del confronto con le possibilità, le problematiche e gli stimoli offerti dalle tecnologie; a questo scopo sarà opportuno:

1.1. riallacciandosi al programma svolto nel biennio, curare soprattutto l'aspetto concettuale, produttivo e interpretativo, proprio del Disegno;

1.2. fare attenzione all'adeguata comprensione dei procedimenti di rappresentazione e dei loro rapporti con la percezione, piuttosto che agli aspetti meramente grafici, senza naturalmente venir meno alle necessarie esigenze di correttezza;

2. fare riferimento innanzitutto alla realtà ambientale e urbana direttamente e facilmente accessibile all'allievo, promuovendo indagini sul complesso storico-territoriale; a questo scopo sarà opportuno:

2.1. evindenziare e approfondire i rapporti esistenti tra queste realtà e il loro contesto storico, culturale e tecnologico, che si pone all'interno di un continuo divenire storico;

2.2. affidare a singoli e a gruppi di allievi, sotto la sua guida, specifiche esperienze di analisi, ricerca, approfondimento di aspetti collaterali;

3. promuovere analoghe indagini su oggetti della cultura materiale ed industriale, evidenziando come anche per essi – considerati in un continuo divenire evolutivo – il processo di conoscenza debba porsi in prospettiva storica e concernere aspetti formali, tecnici e tecnologici;

4. servirsi di tutti gli strumenti didattici e di analisi messi a disposizione dalle diverse tecniche e dalla tecnologia informatica;

5. assicurare un continuo interscambio, fin dalla fase della programmazione didattica, con le altre discipline sia dell'area scientifico-tecnologica sia di quelle storica e linguistica.

La verifica e la valutazione

Il processo della valutazione, nei tre momenti essenziali delle prove di ingresso, della valutazione in itinere e di quella finale, dovrà naturalmente essere strettamente collegato alle diverse fasi della programmazione didattica.

In particolare le prove di ingresso dovranno stabilire i livelli di partenza attraverso un'accurata ricognizione dell'acquisizione dei fondamentali obiettivi di apprendimento previsti per il biennio, che costituiscono la base imprescindibile per l'attività didattica nel triennio, prevedendo ove occorra la necessaria azione di recupero.

Le verifiche nel corso dell'anno dovranno controllare il raggiungimento dei diversi obiettivi di apprendimento,

4.3.6. Indirizzo chimico

Programmi delle discipline di indirizzo

4.3.6.1. Chimica generale

Finalità

La Chimica si colloca nel quadro più generale delle scienze sperimentali con un suo ruolo specifico sul piano culturale ed educativo.

L'educazione chimica promuove e sviluppa:

1. il potenziamento delle capacità logiche e linguistiche, attuando una stretta correlazione tra «fare» e «pensare»;
2. la crescita culturale, attraverso lo studio dell'apporto della scienza chimica alla evoluzione delle conoscenze umane e allo sviluppo della società moderna;
3. l'acquisizione di specifici strumenti di interpretazione e di orientamento nella realtà quotidiana e nel mondo circostante.

In un indirizzo tecnologico chimico la «Chimica generale», oltre a svolgere un ruolo culturale e formativo specifico, rappresenta le fondamenta su cui si costruisce, nell'intero triennio, la professionalità di base.

Il corso di Chimica ha le seguenti finalità:

1. fornire un apporto culturale e formativo;
2. fornire conoscenze e concetti di base organizzativi in modo che risultino propedeutici e/o funzionali agli sviluppi delle altre discipline chimiche;
3. promuovere quegli atteggiamenti di professionalità di base che in modo più completo saranno ricercati

negli anni successivi.

Gli obiettivi generali disciplinari che discendono dalle finalità precedentemente indicate sono i seguenti:

1. conoscere i blocchi fondamentali del sapere chimico di base e il linguaggio specifico della Chimica;
2. correlare i contenuti della chimica con le relative applicazioni tecnologiche e con i problemi legati alla qualità della vita e dell'ambiente;
3. conoscere gli aspetti di base dell'operatività sperimentale e rapportarli con la teoria.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà essere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.
2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlarle con l'ipotesi atomica.
3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.
4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli elementari.
5. Correlare denominazione (anche IUPAC) e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.
6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.
7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche

degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura molecolare e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Illustrare il ruolo del solvente (acqua) sul comportamento acido o basico di idruri e ossidi.

11. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox e scrivere le equazioni relative.

12. Illustrare le opposte funzioni delle pile e delle celle elettrolitiche.

13. Caratterizzare lo stato gassoso attraverso le leggi empiriche, interpretandole con il modello cinetico molecolare, e spiegare le deviazioni dei gas reali dal comportamento ideale.

14. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

15. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

16. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano, evidenziando la funzione dei catalizzatori.

17. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

18. Indicare il significato della legge di azione di massa ed utilizzarla per eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri.

19. Valutare l'effetto di T, P e concentrazione su un sistema in equilibrio.

20. Interpretare le differenze di comportamento chimico dei principali elementi e relativi composti in base alle variazioni di elettronegatività, dimensioni atomiche ed energie di legame e ai principi generali dell'equilibrio.

21. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecno-

logia.
Contenuti

Terzo Anno

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base . – Sistemazione concettuale delle conoscenze acquisite nel laboratorio di Fisica-Chimica: reazioni chimiche, leggi di combinazione, elementi, composti.

Le reazioni tra gas: volumi di combinazione. Principio di Avogadro e sue conseguenze.

Misura delle masse molecolari ed atomiche relative; formula minima e formula molecolare.

La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della Chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze. – La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi. Interazione tra atomi. Legame chimico: ionico; covalente; metallico.

Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura molecolare e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà fisiche delle sostanze.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

Solidi ionici, molecolari, covalenti e metallici.

3. I principali processi chimici ed elettrochimici. – Comportamento acido e basico di idruri e ossidi di metalli e non metalli in acqua. Composti di coordinazione.

Processi redox. Numero di ossidazione.

Pile e celle elettrolitiche. Serie elettrochimica degli elementi. Fenomeni di corrosione.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

4. Stato gassoso e sua modellizzazione. – Gas ideali. Leggi di Boyle e di Charles-Gay Lussac. Scala delle temperature assolute. Equazione di stato.

Legge di Dalton delle pressioni parziali. Legge di Graham della diffusione. Moto Browniano e teoria cinetica.

Gas reali. Equazione di van der Waals. Temperatura critica. Liquefazione dei gas.

5. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni. – Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni. Energia libera.

Cinetica chimica e catalisi.

6. L'equilibrio chimico. – Stato di equilibrio e sua interpretazione microscopica.

Fattori che influenzano l'equilibrio. Principio di Le Chatelier. Legge dell'azione di massa e costanti di equilibrio.

Esempi di equilibri in soluzione e in fase gassosa.

7. Le proprietà chimiche di alcuni elementi. – La chimica degli alogeni.

Composti del fosforo e dello zolfo.

Le proprietà dei metalli più comuni.

La chimica dell'azoto e dell'ossigeno.

Le proprietà dei semimetalli.

8. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico,

della qualità della vita e dell'ambiente. – Materie prime e fonti energetiche, rinnovabili e non rinnovabili.

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. la dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio nelle zone circostanti l'origine.

2. i processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi; validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

Note

Il tema nº 7 vuole essere un modo di rileggere i principi generali della chimica attraverso l'esame di casi concreti. La scelta degli argomenti e il loro numero sono demandati all'insegnante.

Il tema nº 8 è da considerarsi trasversale al programma in quanto è opportuno venga sviluppato nell'ambito di tutti gli altri temi, onde evidenziare le interazioni tra conoscenze scientifiche e applicazioni tecnologiche e tra queste, l'uomo e l'ambiente. I contenuti indicati sottolineano alcuni aspetti di questa interazione, particolarmente importanti per l'educazione dell'uomo e del cittadino, e possono essere oggetto di approfondimento. Essi possono

comunque essere integrati da altri analoghi. La scelta degli argomenti ed il loro numero sono demandati all'insegnante.

Indicazioni didattiche

Di fronte alle difficoltà presentate dallo sviluppo sincronico delle discipline *Chimica, Analisi Chimica* e *Chimica Organica*, tutte e tre presenti contemporaneamente fina dall'inizio del terzo anno, si ritiene opportuno fornire ai docenti alcuni suggerimenti.

1. È bene che gli allievi incontrino al primo impatto con le discipline chimiche quei riferimenti al corso di «*Laboratorio di Fisica-Chimica*» che sono stati sviluppati al biennio e quindi fanno parte dell'esperienza accumulata.
2. È necessario proporre agli allievi blocchi concettuali sufficientemente omogenei.
3. È bene evitare inutili ripetizioni degli stessi argomenti in ambiti disciplinari affini a meno che ciò non sia giustificato dalla scelta consapevole di rafforzare uno o più concetti presentandoli in diversi contesti di definizione.
4. È importante che gli aspetti formativi della chimica di base si connotino già dal terzo anno per taglio chimico-fisico, lasciando per un verso alla Analisi chimica il compito di rapportare gli aspetti teorici alla pratica di laboratorio che ha un suo proprio spessore culturale e per un altro verso alla Chimica organica il compito di sviluppare la particolare articolazione della chimica del carbonio.
5. Perché il corso di Analisi chimica possa svolgersi proficuamente sin dall'inizio è bene che al più presto gli allievi possano disporre dei minimi prerequisiti della chimica di base. Questi costituiranno dunque il tema iniziale del corso di Chimica che si potrà ricollegare ai sviluppati nel corso «*Laboratorio di Fisica-Chimica*» .
6. È necessario che lo sviluppo delle parti teoriche vada in parallelo con l'attività sperimentale realizzata in laboratorio.
7. È importante che si tenga conto della prospettiva di

ricercare quegli atteggiamenti di professionalità di base, che si possono promuovere, a partire dal terzo, ma soprattutto al quarto e quinto anno, attraverso esperienze di esperienze di studio-lavoro in ambito protetto (scolastico o convenzionato) e/o attraverso eventuali stages aziendali.

Tutto ciò significa ad esempio che la strategia di soluzione dei problemi («problem solving») per la stechiometria può essere affrontata con maggiore efficacia nel contesto stesso delle applicazioni dirette, vale a dire nell'ambito del corso di Analisi chimica, subito dopo l'illustrazione della «struttura del processo analitico». A questo proposito va tenuto presente che la presentazione agli allievi – nel modo più compatto possibile – delle «strutture« di riferimento può portare a sensibili vantaggi in termini di apprendimento.

L'esigenza di fornire le basi dei modelli atomici necessari perché la Chimica organica possa attivare il proprio piano di studi porta ad introdurre al più presto questo tema nel corso di Chimica. È dunque conseguenza inevitabile che il tema degli «equilibri» venga affrontato in questo corso molto più avanti di quanto necessiterebbe all'Analisi chimica. L'unica soluzione praticabile è dunque che in Analisi si affrontino gli aspetti più direttamente legati alla disciplina, vale a dire la legge dell'azione di massa e gli equilibri ionici, limitandosi a darne una versione operativa. Gli stessi temi verranno poi sistematizzati in Chimica da un punto di vista più generale.

Mentre i corsi di Chimica Organica e Analisi chimica procederanno nel corso del triennio, il corso di Chimica del terzo anno avrà una sua continuità nel corso di Chimica-Fisica che proseguirà al quarto e quinto anno: questo corso si presenta dunque nel triennio come l'ossatura teorica di base dell'indirizzo, visto che a partire dal quarto anno molti saranno i riferimenti trasversali che si apriranno verso i corsi già citati e verso «*Processi Chimici Industriali*». Anche in questa prospettiva il corso di Chimica al terzo anno deve prevedere una unità di lavoro sugli aspetti energetici e cinetici di base,

restando inteso che la trattazione termodinamica e cinetica rigorosa sarà svolta negli anni successivi dal corso di Chimica-Fisica.

Terzo Anno

Gli aspetti metodologici relativi a tutta l'area chimica e in particolare al corso di «*Chimica Generale*» previsto al terzo anno, primo di indirizzo, vanno rapportati con una ipotesi di percorso didattico che risponda ai seguenti criteri:

1. rispetto degli obiettivi didattici e formativi propri della disciplina;
2. evidenza delle interazioni (coordinamento ed integrazione) tra le varie discipline chimiche;
3. ricerca degli atteggiamenti di professionalità di base.

Il primo criterio richiama all'asse problematico, storico, speculativo e più generalmente culturale della chimica, che deve emergere coniugando in giusta misura l'aspetto formativo e quello informativo della disciplina. Ma, specie in questa nuova strutturazione del triennio, assume importanza rilevante il secondo criterio: rendere efficace al massimo l'approccio disciplinare rapportando strettamente la Chimica generale alle altre discipline chimiche. D'altra parte occorre, fina dal terzo anno (primo di indirizzo), aver presenti quegli atteggiamenti di professionalità di base caratteristici dell'indirizzo, che verranno sviluppati più compiutamente dei due anni successivi.

Ogni docente può ovviamente può ovviamente seguire percorsi differenti per sviluppare i concetti fondamentali della chimica di base.

Vengono qui fornite alcune indicazioni per un possibile itinerario didattico, che potrebbe essere sviluppato a partire dai contenuti indicati.

1. Richiamando le esperienze maturate dagli allievi nel corso di «*Laboratorio di Fisica-Chimica*», seguito al biennio, si può partire dalle proprietà delle sostanze e dalle loro trasformazioni per passare al livello microscopico par-

ticellare, sviluppando le varie fasi di formalizzazione del linguaggio chimico (nomenclatura ed equazioni chimiche).

2. Sulla base dei comportamenti chimici si può introdurre il primo modello di periodicità (tavola di Mendeleev), precedente la modellizzazione della struttura atomica.

Dalla concezione degli atomi come entità non semplici, che può derivare anche dalle esperienze del passaggio di corrente nelle soluzioni elettrolitiche (v. Laboratorio Fisica e Chimica), può procedere la modellizzazione della struttura atomica.

Questa comporta una vasta possibilità di scelta in relazione a quali modelli presentare agli allievi e soprattutto a quale livello proporre la trattazione. Trattandosi di un indirizzo chimico sembra opportuno ripercorrere lo sviluppo logico-storico della teoria atomica dal modello di Thomson all'esperienza di Rutherford, al modello di Bör, fino al modello orbitalico. Alla luce della teoria atomica possono essere interpretate le proprietà periodiche degli elementi.

Dalla considerazione dell'esistenza delle molecole in natura si può partire per introdurre il legame chimico. Questo può essere proposto a due livelli complementari: quello energetico che ne sancisce la univoca natura in relazione alla stabilità dei sistemi chimici e quello dei modelli associati alle diverse energie di legame (legame eteropolare, covalente omopolare o polarizzato ecc.).

Il problema della geometria molecolare può essere affrontato con il modello della ibridizzazione o, in modo più semplice, con quello della repulsione della coppia di elettroni di valenza. Si tratta di accordarsi con il docente di Chimica organica, che svilupperà in modo più approfondito il modello dell'atomo di carbonio e dei suoi legami.

Si passa quindi alla trattazione delle interazioni tra molecole. La relazione:

proprietà chimiche e fisiche delle sostanze

forze intermolecolari (interazione tra molecole)

rappresenta il filo conduttore di questa tema basilare.

3. È fondamentale che gli allievi si abituino a considerare i fenomeni studiati da un punto di vista termodinamico e cinetico, richiamando quanto fatto sperimentalmente nel biennio (misura dei calori di soluzione e di reazione; misura della velocità di reazione in varie condizioni) e imparino a fare previsioni.

I concetti termodinamici, introdotti in modo qualitativo, hanno lo scopo anche di rispondere alle esigenze didattiche della Chimica organica e verranno poi ripresi ad un livello più approfondito al quarto anno nel corso di Chimica-Fisica.

Per quanto riguarda l'aspetto cinetico, il concetto di energia di attivazione, il rapporto tra temperatura e reattività spiegato alla luce della teoria cinetica, la funzione dei catalizzatori, sono importanti anche in vista dello studio dei profili energetici di reazione in Chimica Organica.

4. Le lezioni devono essere connesse all'attività di laboratorio, che può precedere o seguire la trattazione teorica: il metodo seguito dagli allievi al biennio, nel quale gli esperimenti precedevano la sistemazione concettuale, non deve essere abbandonato completamente anche se, a questo livello, gli allievi sono in grado di sviluppare le loro conoscenze utilizzando capacità di tipo deduttivo per prevedere comportamenti verificabili in laboratorio.

È importante comunque conservare lo stesso atteggiamento «progettuale» di impostazione, esecuzione ed interpretazione dell'attività di laboratorio che l'allievo ha acquisito nel biennio.

Tutti i temi proposti si prestano ad attività sperimentali, anche riprendendo ed affinando, soprattutto sul piano quantitativo, esperienze già realizzate nel biennio.

È opportuno che la didattica spazi sui due piani microscopico e macroscopico e sui livelli di operatività e prope-

deuticità trasversale che riguarda le altre discipline chimiche.

4.3.6.2. CHIMICA FISICA

Finalità

La chimica fisica ha un ruolo primario nella cultura chimica di base in quanto è costituita da un insieme limitato di concetti e di principi fondamentali, attraverso i quali è possibile spiegare il comportamento delle sostanze e prevedere le trasformazioni.

L'insegnamento di chimica fisica ha le seguenti finalità:

1. collegare le proprietà delle sostanze chimiche con la struttura elettronica delle particelle costitutive
2. spiegare, anche in base al calcolo e all'elaborazione di dati sperimentali, le ragioni per cui una reazione si svolge secondo un certo schema in certe condizioni
3. valutare la possibilità che determinate specie chimiche reagiscano tra loro e indicare i prodotti di reazione più probabili
4. analizzare e valutare i processi chimici di equilibrio e non-equilibrio, sulla scorta di considerazioni termodinamiche e cinetiche
5. mettere in atto le connessioni concettuali con le altre discipline di area chimica e di area fisica.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso biennale lo studente dovrà essere in grado di:

1. utilizzare in chiave esplicativa e previsionale i

principali concetti della termodinamica;

2. riconoscere la complessità dei sistemi chimici in natura e la possibilità di controllo dei sistemi chimici nell'industria;

3. calcolare i valori di ΔG, ΔH, ΔS alle varie temperature anche per processi industriali;

4. prevedere e determinare la concentrazione dei componenti di una miscela gassosa all'equilibrio in date condizioni di T e P

5. indicare l'ordine di una reazione e calcolarne la costante cinetica;

6. ricavare, da dati sperimentali, la velocità di una reazione enzimatica;

7. illustrare il meccanismo generale di una catalisi eterogenea;

8. analizzare il comportamento di soluzioni a diverso valore di concentrazione;

9. spiegare i fenomeni di trasporto della corrente nelle soluzioni di elettroliti ;

10. spiegare il funzionamento e le applicazioni dei vari tipi di elettrodi;

11. mettere in relazione la struttura di un composto con la sua capacità di interagire con radiazioni di determinata frequenza

12. prevedere il verso di spostamento di un equilibrio di reazione in base a considerazioni termodinamiche.

Contenuti

Quarto Anno

1. Trasformazioni e stato dei sistemi. – Trasformazioni come variazione nello stato di un sistema (trasformazioni fisiche) o come modificazione nella composizione di un sistema (trasformazioni chimiche): esempi e discussione dei fattori che ne influenzano il decorso, dal punto di vista energetico e cinetico.

Caratteristiche dei sistemi termodinamici: parametri e funzioni di stato. Sistemi isolati, chiusi, aperti.

2. Primo principio della termodinamica. – Energia interna: calore e lavoro. Funzioni e parametri di stato. Entalpia. Calore specifico a P e V costanti. Trasformazioni isoterme ed adiabatiche. Entalpie standard di formazione e di reazione. Equazione di Kirchhoff. Calore di reazione a P costante e V costante.

3. Secondo principio della termodinamica. – Limiti del primo principio. Processi reversibili ed irreversibili. Enunciati di Kelvin e Clausius. Rendimento termodinamico. Studio del ciclo di Carnot. Cicli termodinamici reali. Integrale di Clausius ed entropia. Applicazione del secondo principio.

4. Energia libera e lavoro massimo. – Variazioni di energia libera e lavoro utile. Contributo entalpico ed entropico al ΔG. Stato standard ed energia libera di formazione. Variazione di G con P e T.

5. Equilibri di fase. – Condizioni di equilibrio a P e T costanti. Regola delle fasi. Equazione di Clausius Clapeyron. Diagrammi di stato.

Quinto Anno

1. Equilibrio chimico. – Variazione di G a T costante e sistemi a uno o più componenti. Derivazione termodinamica della costante di equilibrio. Le forme dell'equazione isoterma di van't Hoff per i gas e per le fasi condensate. L'isobara di van't Hoff e la sua forma integrata. Esempi di calcolo: ΔG-Keq e Keq-T. Applicazioni: sintesi dell'ammoniaca e calcolo del ΔG; calcolo del ΔG alle temperature di processo e valutazione critica; diagramma di Francis.

2. Termodinamica e potenziale chimico. – Potenziale Chimico e sistemi a composizione costante o variabile.

Trattazione termodinamica dei sistemi reali. Dal secondo al terzo principio della termodinamica. I sistemi naturali come strutture dissipative.

3. Cenni di termodinamica statistica – Equazione di Boltzmann. Energia cinetica media. Energia potenziale, vibrazionale, rotazionale delle molecole ed energia interna. La statistica ed i sistemi chimici; macrostati e microstati; la probabilità termodinamica e suo calcolo; l'equazione di Boltzmann e l'andamento statistico a diverse temperature. Dispersione, probabilità e stabilità; entropia e probabilità; terzo principio e probabilità. L'equilibrio chimico e l'equazione di Boltzmann.

4. Cinetica. – La velocità di reazione, variabili ad essa connesse e l'equazione di Boltzmann. Equazione di Arrhenius. Concetto di «meccanismo di reazione»; teoria del complesso attivato. Legge della velocità e ordine di reazione; reazioni del primo, secondo ordine, tempo di dimezzamento ed estensione alle reazioni di ordine superiore.

5. Catalisi Enzimatica. – Dalle equazioni di Boltzmann ed Arrhenius alla temperatura fisiologica. I catalizzatori biochimici, il ΔG ed il meccanismo di reazione enzimatico; il modello di Michaelis-Menten ed equazione relativa. Significato e misura di Km e vmax, equazione di Linweaver-Burk. Le inibizioni enzimatiche.

6. Catalisi Industriale. – Catalisi omogenea ed eterogenea. Classificazione di Roginski. Attività e selettività. I catalizzatori di Ziegler-Natta ed il loro meccanismo d'azione.

7. Soluzioni ioniche. – Soluzioni ioniche e conducibilità elettrica. Conduttività e conducibilità equivalente e diluizione infinita. La legge di Kölrausch ed il concetto di mobilità ionica. Le soluzioni ioniche secondo il modello di

Debye e Hueckel. Equazione di Osanger. Attività e concentrazione; forza ionica; numeri di trasporto e loro misura. Schema generale della conduttimetria.

8. Potenziometria. – Elettrodi di prima specie, di seconda specie e meccanismi elettrochimici di interfaccia; trattazione termodinamica: equazione di Nertst. Stato standard; tabella dei potenziali normali redox; elettrodi di riferimento; elettrodo a vetro. Il pHmetro e il punto isotermico. Schema generale della potenziometria.

9. Chimica Fisica e le analisi chimiche. – La Chimica-Fisica dell'interazione radiazione-materia. Assorbimento nell'UV-visibile. Orbitali di legame, antileganti e di «non legame»; transizioni elettroniche e cromofori; effetti dei sostituenti. La teoria dei «gradi di libertà» e le energie rotazionali e vibrazionali. L'assorbimento della radiazione I.R.; il profilo energetico vibrazionale e la vibrazione allo zero assoluto; energia vibrazionale, gradi di libertà e stabilità; l'I.R. e la simmetria del substrato.

10. Chimica Fisica e Chimica Industriale

a. Processi industriali: i calcoli sui processi isocori, isobari, isotermi, adiabatici; il calcolo del ΔG di reazione; i diagrammi di francis e di Mollier.

b. Processi naturali e industriali: l'equilibrio SO2 – SO_3; la Chimica fisica delle «piogge acide»; la catalisi del processo di ossidazione SO_2 – SO_3 in atmosfera: in fase omogenea e in fase eterogenea; le relazioni tra SOx e NxOy: formazione di ozono; l'ossidazione SO_2 – SO_3 nell'industria. Complessità dei sistemi naturali e approccio sistemico.

Nota

I temi nº 9 e nº 10 a scelta, sono proposti per un ripasso o per un'area di progetto interdisciplinare.

Indicazioni didattiche

La Chimica-Fisica svolge nell'indirizzo chimico il duplice compito di soddisfare la specifica necessità formativa legata alla struttura e alla logica della disciplina e, contemporaneamente, di fornire apporti a volte propedeutici, a volte di complemento alle altre discipline: questo aspetto è probabilmente più evidente al quinto anno di corso, quando gli allievi si trovano a precisare i contorni della propria professionalità di base.

Per quanto riguarda il programma proposto si ritiene che una trattazione che privilegi la formalizzazione matematica non sia efficace in questa fascia di età e in riferimento agli obiettivi specifici della disciplina nella scuola secondaria superiore. Il docente dovrebbe quindi puntare più ai concetti che alle formalizzazioni.

Allo scopo di accrescere il rendimento del processo didattico, sarebbe utile proporre il programma secondo uno svolgimento per fasi successive, coerenti tra loro e comunque tra loro relazionate.

Perchè gli allievi siano pienamente consapevoli del lavoro che saranno chiamati a svolgere insieme al docente, sarebbe bene illustrare l'organizzazione del programma facendo uso di diagrammi che mettano in evidenza le relazioni (lineari o meno) che connettono le diverse unità di lavoro e la trasversalità dei contenuti quanto questi siano riconducibili anche alle altre discipline.

Molteplici potrebbero essere gli itinerari didattici proponibili e altrettante potrebbero essere le strategie didattiche; ci limiteremo qui a proporre dei suggerimenti in termini di blocchi tematici.

Letti di seguito, così come seguono, i vari temi risultano connessi tra loro secondo una certa logica, tuttavia é possibile che il docente, nell'ambito della propria programmazione didattica ed in relazione a quella del consiglio di classe, aggreghi i blocchi tematici, che sono co-

munque autoconsistenti, secondo un ordine ed una logica diversa, ferme restando le indicazioni date più sopra.

Le fasi didattiche entro le quali possono essere inseriti gli argomenti suddetti sono descritte in dettaglio qui di seguito.

F1. In questa prima fase è consigliabile far precedere alla formalizzazione possibile sulla base dei principi della termodinamica, una discussione sul problema della previsione, in una prospettiva qualitativa, del decorso di una trasformazione (fisica o chimica) e sull'importanza delle condizioni al contorno. È altrettanto importante chiarire la differenza tra il punto di vista termodinamico e quello cinetico con l'aiuto di esempi.

F2. Il primo principio della termodinamica ed i suoi limiti; il secondo principio negli enunciati di Kelvin e Clausius; il rendimento termodinamico.

F3. Studio del ciclo di Carnot; analisi della tecnologia del ciclo ideale e particolarità dei cicli simmetrici; a partire dalla analogia idraulica sancita dal contesto storico, calcolo del lavoro isotermo e di quello adiabatico reversibili (di espansione e di compressione), definizione rigorosa di rendimento e calcolo dello stesso.

F4. Teorema di Carnot; introduzione del concetto di entropia attraverso l'eguaglianza e l'integrale di Clausius; il ΔS e S come funzione di stato. Il calcolo del ΔS nelle trasformazioni isoterme, isobare, isocore ed adiabatiche.

F5. L'entropia ed i processi irreversibili: il ΔS tra sistema ed ambiente. Sistema aperto, chiuso,isolato e rendimento delle trasformazioni reversibili ed irreversibili. Terzo principio della termodinamica; entropia e pro-

babilità, entropia e spontaneità. Il significato dell'entropia: spontaneità, probabilità e disordine.

F6. La spontaneità, la variazione di entalpia e la variazione di entropia: introduzione della energia libera legata alla esperienza calorimetrica; $\Delta H = \Delta G + T\Delta S$; la variazione di energia libera come lavoro utile.

F7. Trattazione della termodinamica degli equilibri, eventualmente utilizzando uno o più processi che sostituiscano un riferimento concreto per la trattazione: ci si potrebbe rifare ad esempio alla sintesi dell'ammoniaca o a qualche altro processo che il docente giudicasse efficace al riguardo.

Con questo bagaglio di premesse (teoria cinetica, concetto di temperatura, energia interna ed entalpia, c_v e c_p operatori matematici) diventerebbe possibile illustrare gli aspetti chimico-fisici della interazione radiazione-materia, come rilevante argomento complementare al corso di Analisi.

Sarebbe infatti relativamente semplice proporre lo studio dei moti molecolari e dei gradi di libertà per illustrare l'interpretazione chimico-fisica degli spettri e descrivere gli aspetti teorico-sperimentali relativi all'assorbimento nel visibile e nell'U.V. In questo contesto sarebbe importante sottolineare il legame tra la capacità termica dei liquidi e dei solidi e la spettroscopia, ad esempio attraverso il legame tra il cv dei solidi e l'energia vibrazionale. In relazione all'assorbimento delle radiazioni si possono proporre i primi cenni delle teorie di Debye e Hückel e di Dulong e Petit, così da spiegare la «saturazione» della Lambert-Beer e gli assorbimenti a righe e a bande. Ci si potrebbe poi dedicare alla relazione tra l'energia vibrazionale e la spettrofotometria I.R.

Una possibile linea logica porterebbe alla trattazione della cinetica chimica e della catalisi (enzimatica ed industriale). Si potrebbe poi proporre lo studio di un processo spontaneo naturale comparato con l'omologo pro-

cesso industriale dal punto di vista delle relazioni tra le variabili e della catalisi (es. il processo di ossidazione di SO2 ad SO3). Potrebbe essere importante qui far cogliere agli studenti la differenza tra un sistema complesso e uno complicato, riducibile ed interpretabile secondo la logica meccanicista, della quale andrebbero discussi i pregi ed i limiti.

Lo studio delle soluzioni ioniche alla luce della teoria di Debye e Hückel sarebbe fondamento ideale per le successive trattazioni della conduttimetria e della potenziometria, senza trascurare cenni sugli agganci offerti da questo approccio alla analisi chimica (curve di saturazione).

A questo punto converrebbe dedicarsi allo studio della elettrochimica, alla quale si giungerebbe per via termodinamica: a partire dalla già trattata teoria di Debye e Hückel, si potrebbero far emergere molti agganci teorici e pratici con Analisi Chimica e Processi Chimici Industriali: ripasso dei principi chimico-fisici che regolano l'interazione radiazione-materia e della termodinamica applicata ai processi produttivi.

Gli agganci con «Chimica Organica e Biorganica» potrebbero essere debitamente sviluppati nel corso del programma (si pensi ad esempio alla catalisi enzimatica).

Appare utile che alla fine del programma si richiamino quelle tematiche che più si integrano con le altre discipline nella costruzione della professionalità di base.

4.3.6.3. Analisi chimica e laboratorio

Finalità

L'insegnamento di Chimica analitica e laboratorio ha al contempo un alto valore culturale e formativo e una forte valenza applicativa e preprofessionalizzante

Il corso è finalizzato:

1. alla acquisizione della conoscenza dei principi teorici sottesi alle metodiche analitiche chimiche e fisiche;

2. alla acquisizione della conoscenza delle principali tecniche dell'analisi chimica e delle indispensabili abilità operative;

3. alla acquisizione della capacità di riflessione sui metodi e sui sistemi idonei per giungere all'identificazione e al dosaggio delle sostanze naturali e/o di produzione industriale.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di:

1. applicare ai processi analitici le conoscenze chimiche relative a struttura, composizione e reattività delle sostanze, agli equilibri chimici e fisici;

2. applicare metodi di calcolo relativi alla solubilità delle sostanze, alla concentrazione delle soluzioni, alla composizione di miscele, all'equilibrio, al pH delle soluzioni,ecc.;

3. possedere una corretta manualità con particolare riferimento alle norme di sicurezza;

4. eseguire con sufficiente precisione ed accuratezza le operazioni fondamentali di laboratorio relative all'analisi quantitativa volumetrica;

5. riconoscere nella esecuzione dell'analisi qualitativa dei principali ioni i principi teorici che sono alla base delle varie reazioni di riconoscimento;

6. valutare il significato, la precisione e l'accuratezza dei dati sperimentali;

7. descrivere i principi e le applicazioni di alcune fra le più usate tecniche analitiche strumentali;

8. individuare le variabili che influiscono su una misura in rapporto alla tecnica prescelta e saperne valutare i limiti;

9. registrare ed interpretare diagrammi strumentali;

10. programmare ed organizzare il lavoro analitico;

11. valutare la affidabilità dei risultati ottenuti;

12. scegliere la tecnica strumentale più idonea per risolvere un problema analitico dato;

13. redigere relazioni sul lavoro svolto;

14. utilizzare le tecniche informatiche.

Contenuti

Terzo anno

1. Struttura del processo analitico. – Ricerca qualitativa e quantitativa. Specificità e sensibilità di un metodo analitico. Cifre significative; errore assoluto e relativo; errore casuale e sistematico. Schema a blocchi di processi analitici.

2. Stechiometria. – Dalle equazioni chimiche alla stechiometria. Stechiometria delle soluzioni: calcoli in base alle equazioni chimiche, espressioni della concentrazione, diluizioni.

3. Equilibrio chimico. – Stato di equilibrio. Fattori che influenzano l'equilibrio. Legge dell'azione di massa e costante di equilibrio.

Conducibilità delle soluzioni elettrolitiche. Elettroliti forti e deboli. Equilibri acido-base. Prodotto ionico dell'acqua e pH. Idrolisi. Soluzioni tampone. Elettroliti anfoteri. Indicatori. Solubilità e prodotto di solubilità. Effetto dello ione comune.

4. Analisi volumetrica. – Sostanza madre e titolo di una soluzione. Titolazioni diretta e di ritorno.

Titolazione di acidi e basi forti.

Titolazione di acidi e basi deboli.

Calcolo del pH al punto di equivalenza. Curve di neutralizzazione.

Titolazioni ossidometriche.

Titolazioni complessometriche.

Titolazioni per precipitazione.

Analisi delle curve di titolazione ed elaborazione dati. La stechiometria della analisi volumetrica.

5. Analisi qualitativa. – Solubilizzazione del campione. Condizioni generali di precipitazione e ridissoluzione.

Analisi sistematica come metodo di separazione e riconoscimento degli ioni.

Quarto Anno

1. Analisi strumentale. – Teoria della misura ed elaborazione dati; valutazione dei parametri che influiscono sulle misure: accuratezza, precisione, sensibilità, limite di rivelabilità.

Teoria degli errori. Propagazione dell'errore. Statistica applicata alla elaborazione dei dati. Analisi statistica bivariata. Applicazione alle curve di risposta strumentali.

Trattamento automatico dei dati. Il computer nel laboratorio chimico. Interfacciamento alla strumentazione analitica. Software generale e speciale.

Quinto Anno

1. Metodi spettrofotometrici. – Assorbimento ed emissione. La legge di Lambert-Beer e le deviazioni alla luce della teoria di Debye-Hueckel. Spettrofotometria in emissione ed assorbimento (assorbimento atomico, visibile, u.v., i.r., NMR, massa).

2. Metodi elettrochimici. – Uso degli elettrodi ione-selettivi.

Determinazioni conduttometriche. Polarografia e stripping anodico. Elettrodeposizione.

3. Metodi cromatografici. – Adsorbimento, ripartizione, scambio ionico.

Cromatografia in fase liquida a bassa ed alta pressione.

Gascromatografia.

Laboratorio

Preparazione di soluzioni titolate. Esercitazioni sui metodi di analisi quantitativi e qualitativi studiati. Esercitazioni con misure strumentali su campioni che non presentino par-

ticolari problemi di interferenza. Costruzione di curve di taratura ottimizzate al calcolatore. Registrazione e interpretazione di diagrammi strumentali. Progettazione, esecuzione ed interpretazione del processo analitico su campioni dati.

Indicazioni didattiche

Per la valorizzazione degli aspetti peculiari della disciplina e per un più proficuo adeguamento alla evoluzione tecnica e scientifica del settore analitico, è opportuno fornire agli allievi dei primi due anni del corso (terzo e quarto anno) una visione globale delle tecniche analitiche di identificazione, separazione e dosaggio, sia basate su metodi chimici, sia basate su metodi fisici. Conseguentemente è possibile riservare all'ultima parte del corso uno spazio più ampio alle analisi applicate ai problemi reali e alla indispensabile interpretazione ed elaborazione dei dati analitici.

Per evitare inutili sovrapposizioni e per meglio «fondare» la comprensione degli aspetti teorici sarà sempre necessario un accurato coordinamento con i corsi di Chimica generale e di Chimica fisica.

Proprio per favorire tale coordinamento si ritiene opportuno che l'analisi quantitativa classica preceda l'analisi qualitativa (intesa come un insieme di tecniche di separazione ionica).

Per l'acquisizione dei metodi fisici dell'analisi chimica quantitativa e qualitativa è necessario che gli allievi pervengano ad una sufficiente conoscenza generale del principio di funzionamento e dell'impiego dello strumento analitico. Di conseguenza per ogni metodo di analisi trattato sarà necessario prendere in considerazione, nelle linee essenziali, il principio fisico teorico su cui il metodo si fonda, i componenti fondamentali dello strumento e il suo schema di funzionamento nonchè l'influenza dei vari parametri sui risultati della misura strumentale.

Nell'ambito dello studio dei metodi strumentali appare opportuno lasciare alla Chimica Organica la trattazione delle

metodiche relative all'indagine sulle strutture molecolari.

In ogni caso l'insegnamento dei metodi chimici e fisici di analisi sarà impostato in modo da privilegiare i principi generali dei metodi, evitando descrizioni ripetitive di analisi diverse ma riconducibili allo stesso principio e cercando di porre l'allievo in condizione di riconoscere ed affrontare problemi che solo in apparenza sono diversi da quelli già affrontati.

Per la scelta delle esemplificazioni di analisi applicate sarà opportuno fare riferimento a prodotti afferenti ai settori merceologici ed industriali più significativi (anche in rapporto alle realtà locali) e ai problemi analitici direttamente connessi ai grandi temi della qualità della vita (analisi delle acque, dell'aria, di materiali inquinanti, ecc.).

Dato il livello del corso, le esercitazioni saranno eseguite effettuando campionamenti su prodotti chimici puri o su miscele standard, così da escludere problematiche più complesse collegate ai pretrattamenti e alle interferenze tipiche dei prodotti tecnici.

4.3.6.4. Chimica organica ed elementi di biorganica

Finalità

I prodotti studiati dalla chimica organica costituiscono i materiali fondamentali che formano gli esseri viventi; sono inoltre largamente presenti nel nostro vivere quotidiano come prodotti naturali e di sintesi, rappresentando un settore di grande rilevanza economica.

Il corso di Chimica Organica con elementi di bio-organica è finalizzato:

1. all'acquisizione di una conoscenza razionale dei principi sui quali si basa la chimica dei derivati del carbonio e della loro reattività attraverso lo studio dei meccanismi di reazione;
2. all'apprendimento dei metodi di sintesi, sepa-

razione, purificazione ed identificazione delle sostanze organiche;

3. alla comprensione del ruolo della chimica organica nei processi biologici.

Obiettivi

Alla fine del corso di chimica organica l'allievo dovrà essere in grado di:

1. riconoscere che il grandissimo numero delle sostanze organiche è determinato dalla capacità di concatenarsi degli atomi di carbonio;
2. individuare le possibilità strutturali derivanti dalla concatenazione degli atomi di carbonio negli idrocarburi;
3. collegare il fenomeno della isomeria di struttura alle proprietà fisiche e chimiche dei composti isomeri;
4. visualizzare la struttura spaziale di semplici molecole organiche;
5. correlare la struttura spaziale delle molecole con le proprietà fisiche e chimiche;
6. individuare le caratteristiche fisiche e chimiche dei principali gruppi funzionali presenti nei composti organici;
7. prevedere il comportamento delle sostanze organiche in determinate condizioni di reazione, utilizzando modelli generali di reattività (meccanismi di reazione);
8. riconoscere le principali classi di sostanze organiche di interesse biologico;
9. correlare la struttura delle molecole organiche con le funzioni biologiche;
10. effettuare separazioni, purificazioni e caratterizzazione dei composti organici più comuni;
11. progettare e realizzare in laboratorio la sintesi di semplici composti;
12. possedere una manualità sufficiente a montare attrezzature di laboratorio;
13. scegliere ed usare semplici apparecchiature di base;

14. prelevare e manipolare prodotti chimici di uso comune, osservando scrupolosamente le norme di sicurezza previste;

15. individuare, disponendo delle necessarie fonti di informazione, le finalità di un esperimento e le precauzioni necessarie per eseguirlo;

16. registrare correttamente le osservazioni qualitative e quantitative sull'andamento del fenomeno osservato, anche utilizzando le moderne tecnologie;

17. effettuare il riconoscimento analitico dei principali gruppi funzionali, anche mediante tecniche strumentali;

18. indicare metodi di sintesi industriale di alcuni prodotti organici di forte rilevanza applicativa.

Contenuti

Terzo Anno

1. Il carbonio e i cuoi composti. – Fonti naturali: petrolio, gas naturale, carboni fossili.

Struttura del metano e di molecole analoghe (ammoniaca e acqua): il carbonio tetraedrico.

Attitudine del carbonio a formare catene.

Idrocarburi saturi e isomeria.

Alcheni: il carbonio trigonale e il doppio legame. Isomeria cis e trans e stereoisomeria.

Alchini: il carbonio lineare e. Il legame triplo.

I gruppi funzionali. Regole di nomenclatura.

Modelli della struttura atomica del carbonio e dei suoi legami.

Dieni coniugati e areni: delocalizzazione degli elettroni e modello interpretativo. Aromaticità.

Chiralità e attività ottica.

2. I composti organici di base e le loro reazioni carat - teristiche. – Alogenuri alchilici. Alcooli, fenoli, eteri.

Acidi carbossilici e derivati. Aldeidi e chetoni. Ammine. Composti organici dello zolfo. Composti organometallici. Composti polifunzionali.

Quarto Anno

1. Reattività e meccanismi di reazione. – Acidi e basi secondo Brönsted e secondo Lewis. Reagenti nucleofili ed elettrofili.

Scissione omolitica ed eterolitica dei legami. Radicali, carbocationi e carbanioni.

Fattori che influenzano la reattività delle molecole organiche: effetti elettronici sterici.

2. Le principali classi di reazioni. – Sostituzione, addizione, eliminazione.

Reazioni radicaliche. Reazione di ossidazione e di riduzione.

Reazione di Diels-Alder. Trasposizioni.

3. I composti macromolecolari. – Lipidi. Grassi e derivati.

Glicidi: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi.

Amminoacidi e proteine.

Nucleotidi e acidi nucleici.

Relazione struttura e proprietà chimiche, fisiche e biologiche dei biopolimeri.

Gli enzimi.

I principali cicli metabolici.

Fermentazioni. Le principali fermentazioni industriali.

Laboratorio

Norme di sicurezza.

Principali saggi fisici di caratterizzazione dei compisti organici (punto di fusione, punto di ebollizione, solubilità, indice di rifrazione ecc.).

Analisi elementare qualitativa: ricerca di carbonio, azoto, zolfo, fosforo, alogeni.

Riconoscimento dei principali gruppi funzionali.

Separazione di miscele (con solventi, per distillazione, cristallizzazione, cromatografia ecc.).

Sintesi organiche: progettazione di sintesi organiche riferite alle reazioni studiate.

Esecuzione di alcune semplici sintesi organiche fra quelle progettate: reazione, separazione e identificazione dei prodotti.

Analisi elementare quantitativa.

Riconoscimento dei gruppi funzionali e identificazione dei composti con metodi spettrofotometrici.

Dosaggio di lipidi, protidi e glucidi.

Separazione, dosaggio e identificazione di proteine per elettroforesi.

Determinazione dell'attività enzimatica.

Esecuzione di semplici processi fermentatitvi.

Indicazioni didattiche

L'introduzione allo studio della chimica organica all'inizio del primo anno del triennio dell'indirizzo chimico deve necessariamente tener conto del contemporaneo avvio del corso di chimica di base.

In questo periodo l'allievo non possiede ancora le nozioni propedeutiche necessarie (struttura dell'atomo, natura dei legami chimici); possiede peraltro il concetto di valenza come capacità di un atomo di instaurare legami con altri atomi vicini. Pertanto nella prima parte del programma il docente può utilmente far ricorso ai modelli molecolari «a sfere e bastoncini».

Anche le reazioni saranno presentate con schemi estremamente semplificati utilizzando formulazioni grafiche che conservino il significato assegnato ai modelli molecolari utilizzati.

La scelta di non introdurre al principio del corso i modelli della struttura dell'atomo in aggiunta a tutti gli argomenti normalmente trattati nei corsi di chimica organica, ha lo scopo di evitare agli allievi un impatto troppo duro.

D'altra parte si ritiene opportuno che la trattazione della struttura atomica venga mantenuta nel corso di Chimica Generale, senza farne una trattazione multipla in più corsi.

Alla luce di questa impostazione didattica le reazioni degli idrocarburi (alcani, cicloalcani, alcheni ed alchini) verranno presentate dal docente con schemi semplici, la cui ulteriore approfondita spiegazione sarà data in tempi successivi, man mano che si acquisiscono gli strumenti teorici necessari. Allo stesso modo si procederà per la geometria molecolare.

La trattazione delle sostanze macromolecolari naturali e sintetiche viene affrontata due volte: la prima dando un maggior risalto ai tipi di reazione di polimerizzazione, la seconda mettendo in risalto le relazioni fra struttura, reattività e funzioni in ambito biologico.

Lo studio sistematico della struttura e della reattività dei composti organici costituisce la premessa essenziale per la biochimica. Pertanto in quest'ultima fase l'insegnante avrà cura di mettere in risalto gli aspetti cinetici delle reazioni che assieme a quelli termodinamici constituiscono il fondamento dei processi biochimici. È opportuno che la trattazione dei processi enzimatici fornisca le basi per la descrizione delle tecniche di fermentazione e delle più recenti biotecnologie industriali. A supporto delle nozioni teoriche verranno effettuate in laboratorio delle semplici e significative esperienze rapportare ai problemi ecologici.

Come metodologia generale è opportuno ricorrere il più possibile ad esempi tratti dalla vita quotidiana, dai prodotti e processi industriali più noti, in modo che appaia il legame imprescindibile che unisce la qualità della nostra vita alle acquisizioni concettuali della chimica organica.

In questo senso si può pensare a temi collegati all'ecologia, alla biologia, alle fonti energetiche, alla alimentazione, da sviluppare nell'ultimo anno di corso anche in ambito interdisciplinare.

Da questo riferimento continuo alla quotidianità potrà scaturire una immagine viva della chimica organica che sti-

molerà negli allievi l'interesse e lo studio della disciplina. Si riuscirà in questo modo ad allontanare il pericolo, particolarmente insidioso nella chimica organica, di limitarsi ad un apprendimento mnemonico di sole formule e reazioni, delle quali l'allievo spesso non riesce ad intravedere il legame con la realtà e l'utilità pratica.

Per quanto riguarda il laboratorio la sequenza degli argomenti da trattare è puramente indicativa. Le modalità di attuazione e la scelta delle esperienze saranno ovviamente in relazione al tempo disponibile e alle attrezzature presenti nella singola scuola.

Per quel che riguarda le sintesi organiche è opportuno dare particolare risalto alla fase di progettazione e allo studio dei meccanismi delle reazioni coinvolte, alla scelta motivata delle tecniche di separazione e di identificazione dei prodotti ottenuti.

Particolare cura dovrà essere riservata alle modalità di manipolazione dei prodotti organici ed alla esecuzione delle esperienze nella piena osservanza delle norme di sicurezza.

Di ogni esercitazione svolta in laboratorio gli allievi redigeranno una dettagliata relazione scritta.

L'insegnante farà ricorso frequente alla risoluzione di tests e di esercizi applicativi, che approfondiscano e rendano più chiari i concetti teorici appresi.

4.3.6.5. Processi chimici industriali

Finalità

La produzione industriale dei prodotti chimici deriva dall'applicazione pratica dei principi della chimica e dell'impiantistica industriale. Essa presenta importanti risvolti economici, per il peso che l'industria chimica ha nell'economia dei Paesi industrializzati e nello stesso tempo solleva problemi relativi alla sicurezza e all'impatto ambientale.

Le finalità del corso sono le seguenti:

1. fornire una visione globale delle applicazioni pratiche dei principi chimico-fisici che sono alla base delle trasformazioni chimiche;
2. fornire una conoscenza di base degli aspetti impiantistici dei processi chimici;
3. evidenziare gli aspetti economici e i problemi energetici connessi con le lavorazioni chimiche;
4. fornire una visione generale degli effetti ambientali delle emissioni liquide, solide e gassose e delle operazioni rivolte alla tutela dell'ambiente;
5. sensibilizzare gli allievi sui problemi dell'antinfortunistica e sulla difesa della salute dei lavoratori addetti all'industria chimica.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'allievo dovrà essere in grado di:

1. collegare le rese di processo con i parametri operativi;
2. scomporre un dato processo nelle operazioni unitarie che lo costituiscono, e discutere la scelta delle apparecchiature relative;
3. indicare gli aspetti economici ed energetici di un processo;
4. valutare gli effetti ambientali dei processi studiati e indicare i possibili metodi di prevenzione e controllo dell'inquinamento;
5. indicare i principali tipi di rischi negli impianti chimici e le più comuni norme di sicurezza e di igiene;
6. riconoscere ed interpretare uno schema di impianto;
7. redigere relazioni su argomenti tecnici in modo conciso ed esauriente;
8. consultare pubblicazioni e manuali tecnico-scientifici.

Contenuti

Quarto Anno

1. Le reazioni. – Criteri generali per la realizzazione di reazioni chimiche su scala industriale. Basi termodinamiche e cinetiche.

Condizioni operative; conversione, selettività, resa.

Reattori continui e discontinui, con e senza riciclo.

Bilanci di materia e di energia .

Organizzazione di un impianto: progettazione, materie prime e servizi.

Il problema dell'energia.

L' automazione della strumentazione di controllo.

2. Le principali operazioni unitarie. – Trasporto dei solidi, liquidi e gas.

Separazione solido-liquido, solido-gas, liquido-gas.

Produzione e scambio di calore.

Evaporazione e concentrazione.

Essiccamento.

Distillazione.

Estrazione con solventi.

Quinto Anno

3. La tutela dell'ambiente. – Emissioni liquide, solide e gassose e loro effetto sull'ambiente.

Lo smaltimento dei rifiuti urbani ed industriali.

La prevenzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del terreno.

Nuovi processi industriali a basso impatto ambientale.

4. Antinfortunistica. – Norme generali e particolari di sicurezza negli impianti.

Nocività di sostanze di uso comune e loro manipolazione.

5. Studio di alcuni processi industriali di rilevante im - portanza. – Processi di idrogenazione-deidrogenazione (es. ammoniaca, metanolo, aromatici).

Processi di cracking e di reforming (benzine, olefine).

Processi di ossidazione (es. ossido di etilene, triossido di zolfo).

Processi di polimerizzazione (materie plastiche, fibre tessili, elastomeri).

Processi biotecnologici aerobici (lieviti, biomasse) ed anaerobici (biogas).

Altri eventuali processi industriali presenti sul territorio di appartenenza.

Indicazioni didattiche

La peculiarità della disciplina impone uno stretto collegamento con gli altri corsi, in particolare con quello di Chimica-Fisica. Infatti i principi termodinamici e cinetici studiati in Chimica-Fisica rappresentano la base per lo studio delle reazioni utilizzate industrialmente.

Nello studio di un processo à opportuno scomporlo nelle operazioni unitarie che lo costituiscono, e rappresentarne la successione mediante uno schema «a blocchi» onde avere una prima visione d'insieme.

I bilanci di materia e di energia rappresentano uno strumento importante per l'analisi di un processo e danno maggior concretezza alle conoscenze che gli allievi stanno acquisendo.

È opportuno usare come esempi dimostrativi problemi semplici, su piccola scala, sufficienti tuttavia a dare un idea dei calcoli necessari per la progettazione di un impianto chimico.

Lo schema dell'impianto, con rappresentazione dell'apparecchiatura utilizzata, consentirà un esame più dettagliato del processo. Gli allievi potranno esercitarsi a costruire questo tipo di grafico per semplici processi, o parti di processo utilizzando simboli semplici, quali quelli delle norme UNICHIM.

Nel descrivere le principali operazioni unitarie à opportuno mettere in evidenza i principi chimico-fisici su cui esse si basano, e l'applicazione dei diversi tipi di apparecchiatura ai diversi casi che si prendono in considerazione.

La limitatezza del tempo a disposizione non consiglia di affrontare il problema del dimensionamento dell'apparecchiatura, come si fa in un corso di Impianti chimici. Così, ad esempio è preferibile illustrare il diverso utilizzo di una colonna di distillazione a piatti anziché a riempimento piuttosto che eseguire il calcolo della colonna.

È tuttavia da evitare sia un inutile accumulo di nozioni (spesso immagazzinate alla rinfusa) sia un eccesso di teoria, senza alcun riscontro pratico. Nello spirito del corso sono prioritari la capacità di affrontare i problemi e la consapevolezza da parte dello studente del suo operato.

Il problema della tutela dell'ambiente può essere impostato partendo dalla discussione su esperienze personali, mettendo gli studenti in grado di riconoscere l'importanza dell'argomento e fornendo loro una visione allargata ad ambito planetario.

Alla stessa stregua si ritiene opportuno che gli studenti recepiscano il bisogno della tutela della persona contro gli infortuni, si rendano conto dei possibili effetti sull'organismo (per inalazione, ingestione, contatto ecc.) dei prodotti chimici e conoscano le norme di manipolazione delle sostanze più nocive.

Nello studio dei processi industriali più importanti è opportuno abbandonare la tradizionale distinzione in «inorganici« ed «organici», ed inquadrarli invece nelle «reazioni unitarie« a cui essi fanno capo. Così la sintesi dell'ammoniaca e quella del metanolo possono essere studiate in parallelo, mettendo in evidenza le analogie, dovute allo stesso tipo di reazione (idrogenazione), e le differenze, dovute alla specificità del substrato (es. NH_3 gas, CH_3OH liquido).

Se possibile, è opportuno avvalersi di apparecchiature di laboratorio per far eseguire agli allievi, divisi in gruppi, esperienze didattiche sugli argomenti studiati.

Le esercitazioni grafiche potranno consistere nell'esecuzione di schemi a blocchi o di schemi di impianto per processi semplici.

Molto utili sono le visite guidate a complessi industriali o impianti particolari presenti nel territorio.

La verifica e la valutazione

Premessa

Il processo di apprendimento/insegnamento muove da certe condizioni iniziali per giungere a condizioni finali diverse più o meno rispondenti agli obiettivi prefissati. Il giudizio finale (valutazione) richiesto all'insegnante sarà motivato e fondato se si riuscirà a definire chiaramente ed esplicitamente le condizioni di partenza, le condizioni finali e si riuscirà a controllare razionalmente (verifica), con continuità, il processo di avanzamento degli allievi verso gli obiettivi terminali.

I problemi della verifica e della valutazione si presentano con alcune caratteristiche generali valide per tutti i curricula chimici e con altre caratteristiche specifiche di ciascuno di essi. Per quanto riguarda gli aspetti generali i sistemi di verifica dovranno:

1. fondarsi su prove razionalmenmte impostate, opportunamente analizzate e rivolte sia all'acquisizione di elementi informativi sull'andamento dello sviluppo del curricolo (prove formative), sia all'acquisizione di giudizi o voti relativi al livello di apprendimento degli allievi (prove sommative);
2. permettere di sgombrare il terreno dei rapporti docente/allievo da elementi di arbitrarietà e di potenziale conflittualità che incidano sulla qualità stessa del lavoro scolastico;
3. rendere possibile la destinazione alle verifiche di un tempo-scuola indicativamente intorno al 30%.

1. Prove di verifica: tipi, quantità e scansione

Poiché le prove di verifica hanno per oggetto il livello di conseguimento degli obiettivi specifici disciplinari la

loro tipologia è funzione del tipo di obiettivi suddetti. Gli obiettivi specifici dei curricula chimici si rivolgono essenzialmente ad attività logico-formali connesse all'espressione verbale o scritta, ad attività connesse alla risoluzione di problemi e ad attività pratiche di laboratorio.

Le prove necessarie a verificare i suddetti obiettivi saranno perciò di tre tipi: orali, scritte e pratiche.

Il *colloquio* è insostituibile poiché è necessario che l'allievo impari ad esprimersi sinteticamente impiegando un corretto linguaggio chimico in situazioni diverse. Il docente deve però essere consapevole che tale tipo di verifica implica un giudizio molto complesso e di carattere fondamentalmente soggettivo per cui essa non può rappresentare l'«elemento forte» su cui poggiare la verifica.

Le *prove scritte* possono avere tutti i requisiti necessari (validità, attendibilità, confrontabilità) per una verifica razionale e rappresentano, perciò, le prove più adatte su cui fondare la verifica. Sarà opportuno che l'insegnante ricorra a test oggettivi solo per verifiche d'ingresso o per verifiche in itinere di tipo formativo; per le verifiche di tipo sommativo non appare opportuno l'impiego di test, ma sarà necessario ricorrere a impostazioni particolari e a metodi di analisi razionali ampiamente sperimentati.

Le *prove pratiche* di verifica sono importanti per tutte le discipline chimiche: laddove sarà possibile far svolgere anche un minimo di attività sperimentale.

La verifica riguarda sia l'apprendimento che i comportamenti in laboratorio: dominio delle tecniche di lavoro, dominio delle problematiche sui rischi, disponibilità e partecipazione al lavoro di gruppo.

Attraverso le attività di laboratorio gli studenti imparano ad esercitare quelle «abilità procedurali« attraverso cui si forma la «mentalità operativa» propria del settore. Questa, anche se limitata ad un grado intermedio di professionalità, deve permettere allo studente di affrontare problemi – opportunamente graduati – in modo completo.

Ne consegue che la valutazione della professionalità di base si atterrà, oltre che ai criteri generali espressi in pre-

messa, alle risultanze delle verifiche circa le attività di laboratorio,tenendo conto dei livelli raggiunti nelle varie fasi procedurali che costituiscono tali attività: impostazione, esecuzione, interpretazione dei risultati.

La verifica dell'apprendimento sarà quindi finalizzata alla «misurazione» delle abilità procedurali conseguite.

Il criterio generale di valutazione privilegierà l'acquisizione di tali abilità ed il controllo del processo da parte dello studente, piuttosto che il risultato finale.

Per quanto riguarda la fase di *impostazione*, la verifica potrà riguardare ad esempio:

1. la validità e la pertinenza degli obiettivi individuati;
2. l'impostazione dello schema di processo e la congruenza delle varie fasi tra loro;
3. l'adeguata previsione dei tempi di lavoro e la predisposizione dei materiali e della strumentazione idonea.

Nella fase di *esecuzione* potranno essere oggetto di verifica, ad esempio:

4. la capacità di effettuare nella corretta sequenza le operazioni manuali e/o strumentali previste dallo schema di lavoro;
5. la capacità di effettuare scelte adeguate alle procedure utilizzate;
6. la capacità di collocare gli imprevisti di lavoro nella problematica connessa allo schema di processo;

Nella fase di interpretazione la verifica potrà infine riguardare:

7. la capacità di elaborare i dati ottenuti;
8. la capacità di utilizzare adeguati modelli interpretativi relativi alla tecnica prescelta o al valore del risultato ottenuto;
9. la capacità di analisi critica delle singole fasi del processo rispetto a quanto previsto dallo schema operativo di impostazione;

Per effettuare queste verifiche il docente potrà avvalersi di griglie di osservazione che gli consentano di rilevare i comportamenti degli studenti nelle varie fasi di lavoro e le loro reazioni di fronte ad eventuali imprevisti. Possono anche essere utili delle relazioni prestrutturate in rapporto alle quali il docente può facilmente cogliere la capacità dell'allievo di fare osservazioni sul lavoro effettuato e le procedure seguite.

La necessità di pervenire a modalità di verifica unitarie e l'esigenza di conferire maggior rigore alla verifica dell'apprendimento, suggeriscono la necessità di ricorrere a *tutti e tre i tipi di prove*, sia pure attribuendo a ciascuno di essi un «peso» relativo differenziato in ragione delle diverse finalità di ciascun insegnamento.

Per quanto riguarda la quantità e la scansione delle prove, ferme restando due prove scritte sommative (preceduta ciascuna da una prova formativa) e due colloqui quadrimestrali, dovrà essere posta particolare cura nel verificare l'acquisizione di metodologie sperimentali e di sufficienti abilità nelle tecniche fondamentali della Chimica Organica e della Chimica Analitica.

Prove finali

Chimica:	scritta, orale e pratica
Chimica fisica:	scritta e orale
Chimica organica:	scritta, orale e pratica
Chimica analitica:	scritta, orale e pratica
Processi chimici industriali:	scritta/grafica e orale

2. Modalità della valutazione complessiva periodica e finale

La valutazione che si esprime al termine di segmenti significativi di curricolo non è un processo discontinuo, né emerge automaticamente dai risultati delle verifiche, ma

viene costruendosi in modo processuale e trae origine dall'interazione tra i suddetti risultati e altre variabili significative relative agli allievi e altre ancora riconducibili all'ambiente scolastico ed extrascolastico.

Accanto alla qualità e al livello dell'apprendimento, si possono considerare l'atteggiamento dell'allievo nei confronti del lavoro didattico (attenzione alle lezioni, impegno e puntualità nel lavoro, contributo personale alle attività di classe ...), la frequenza alle attività scolastiche, i progressi registrati rispetto a condizioni precedenti ecc.

La valutazione si traduce in un giudizio motivato e razionalmente fondato se si basa sulla raccolta del maggior numero di elementi effettuata all'inizio, durante e al termine del processo di apprendimento e si basa sui risultati ottenuti dalla somministrazione di prove razionali opportunamente elaborati.

4.3.6.6. Elementi di economia aziendale

Finalità dell'insegnamento

L'insegnamento ha lo scopo di:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica.
3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale, descriverne le caratteristiche e le problematiche principali;
4. identificare le correlazioni tra struttura aziendale e dinamica dell'ambito in cui esso opera;
5. identificare le condizioni dell'equilibrio aziendale e eseguire alcune procedure di controllo;
6. risolvere problemi connessi con la determinazione e la ripartizione dei costi;
7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'azienda

1.1. Sistema aziendale e suoi sottosistemi
1.2. Soggetti e forme dell'attività aziendale
1.3. La struttura del patrimonio: fonti di finanziamento e forme di investimento

2. L'organizzazione

2.1. Modelli e strutture organizzative
2.2. Organizzazione del lavoro
2.3. Regolamentazione dell'attività aziendale
2.4. Sistema informativo aziendale
2.5. Coordinamento delle attività

3. L'economicità della gestione

3.1. Concetto e tipologie di costo
3.2. Principio di economicità e calcoli di convenienza economica
3.3. Combinazioni economiche e assetto tecnico delle

aziende di produzione

3.4. Controllo della gestione

3.4.1. Finalità e caratteristiche

3.4.2. Centri di responsabilità e commesse di lavorazione

3.4.3. Budget e analisi degli scostamenti

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da tre blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione dei problemi organizzativi.

Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi.

1. Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

– presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

– mettere in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive e mostrare i rapporti tra soggetto giuridico ed economico;

– orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando bilanci di aziende del settore.

2. Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva efficacemente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

– fornire un panorama relativo all'evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete. Dedicare, inoltre, speciale attenzione ai diversi tipi di strutture aziendali (funzionali, divisionali, a matrice, ecc.) ed alle ragioni che ne suggeriscono l'adozione, soprattutto in rapporto al settore tecnologico in cui opera l'azienda;

– presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante gli organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì come si svolge il processo aziendale e quali sono le interdipendenze tra le diverse funzioni;

– far comprendere che l'articolazione di un organismo in unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

– chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

– far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in cui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni.

3. Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

– evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti i costi che costituiscono lo strumento indispensabile per dominare i processi di trasformazione sotto il profilo economico;

– sviluppare il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda la principale regola di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie,monetario) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità. In questa ottica il sistema dei valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

– affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comporsi di processi e strutture che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

– trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

1. ricorrere all'analisi di casi tratti da realtà aziendali affini all'indirizzo e sviluppare l'operatività facendo produrre documenti e svolgere procedure di calcolo.
2. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni azien-

dali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni ed analisi.

3. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle situazioni studiate.

4. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte e orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare si avrà cura di articolare le prove secondo modalità diverse (prove aperte, semistrutturate e strutturate) scelte in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzate ad avere una pluralità di elementi a supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predisposizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

4.3.7. Indirizzo eletrotecnica e automazione

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.7.1. Elettrotecnica, impianti e misure

Finalità

La finalità del corso di «Elettrotecnica, impianti e misure» sono le seguenti:

1. la comprensione delle strutture concettuali e sintattiche del sapere tecnologico e, in particolare, del rapporto fra scienza dell'elettricità e tecnologia elettrica;

2. la comprensione delle diverse fasi dell'attività pro-

duttiva: dalla individuazione e descrizione del problema alla progettazione, alla realizzazione, al collaudo ed alla documentazione;

3. l'acquisizione di strumenti indispensabili per l'interpretazione dei fenomeni elettrici, elettromagnetici ed elettromeccanici;

4. l'acquisizione di conoscenze relative ai parametri fondamentali, ai loro ordini di grandezza e alle caratteristiche funzionali che permettono la valutazione e la scelta di macchine ed apparecchiature in correlazione al tipo di impiego e di servizio per una corretta installazione;

5. l'acquisizione di capacità operative nella conduzione di prove e misure elettriche, nella documentazione dell'attività e nell'elaborazione grafica nell'ambito di competenza;

6. la consapevolezza che, al variare delle risorse tecnologiche, persistono problemi quali rendimento, dimensionamento, affidabilità, sicurezza, economicità;

7. l'abitudine a ricercare e a rispettare la normativa tecnico-giuridica relativa all'attività da svolgere.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. analizzare i circuiti e le reti elettriche lineari e non lineari e saper risolvere i problemi connessi;

2. scegliere ed utilizzare strumenti e metodi di misura delle grandezze elettriche;

3. scegliere – sulla base dell'interpretazione delle caratteristiche funzionali e secondo criteri economici – componenti, macchine ed apparecchiature degli impianti in media e bassa potenza, in relazione alle condizioni di impiego e di servizio;

4. progettare, realizzare e collaudare impianti di media tensione e cabine M. T/B. T. nel rispetto della nor-

mativa;

5. descrivere gli aspetti fondamentali delle problematiche connesse alla produzione, trasmissione e conversione dell'energia elettrica;

6. scegliere ed utilizzare dispositivi di sicurezza in relazione alle particolarità dell'impianto;

7. dimensionare gli impianti di terra e sapere effettuare le relative misure;

8. descrivere i principali tipi di controllo e regolazione delle macchine elettriche;

9. scegliere i motori elettrici fra quelli comunemente impiegati per gli azionamenti e per l'automazione sulla base delle loro caratteristiche funzionali;

10. applicare le norme di protezione e di prevenzione degli infortuni connessi al settore;

11. utilizzare manuali tecnici ed interpretare la documentazione tecnica del settore;

12. utilizzare segni grafici normalizzati nel disegno tecnico;

13. utilizzare strumenti informatici e pacchetti applicativi per produrre documentazione tecnica per elaborare dati e per la realizzazione di progetti oltre che per il disegno di schemi elettrici.

Contenuti

Terzo Anno

– Tensione, corrente e potenza elettrica.
– Circuito elettrico.
– Materiali conduttori ed isolanti.
– Bipoli attivi e passivi, lineari e non lineari.
– Leggi, principi e metodi per la risoluzione di reti elettriche alimentate in corrente continua e in corrente alternata in regime sinsuidale e stazionario (o permanente).
– Campo elettrico e condensatori. Rigidità dielettrica.

Problemi energetici del campo elettrico.
– Campo magnetico. Materiali magnetici. Circuiti magnetici. Isteresi magnetica. Magneti permanenti. Problemi energetici del campo magnetico. Correnti parassite. Cifra di perdita.
– Induzione elettromagnetica. Auto e mutua induzione.
– Interazioni elettromagnetiche e sollecitazioni meccaniche.
– Potenza attiva, reattiva, apparente e rifasamento.
– Campioni ed unità di misura delle grandezze elettriche. Sistema internazionale.
– Impiego di strumenti elettrici ed elettronici fondamentali per la misura delle grandezze elettriche e magnetiche e per il rilievo delle caratteristiche dei bipoli. Metodi di misura.
– Segni grafici normalizzati.
– Lettura di schemi elettrici.
– Schemi di principio e di montaggio di impianti di utilizzazione monofase.
– Funzioni e caratteristiche di impiego dei componenti comunemente usati nelle apparecchiature e negli impianti elettrici.
– Dimensionamento di semplici impianti elettrici monofasi B. T. e scelte dei componenti e delle protezioni con attenzione all'analisi dei costi ed al rispetto della normativa antinfortunistica.

Quarto Anno

– Reti trifase simmetriche, equilibrate e squilibrate. Metodi di risoluzione.
– Campo magnetico rotante.
– Generalità sulla conversione elettromagnetica dell'energia e sulla costituzione delle macchine elettriche statiche e rotanti. Perdite di energia, riscaldamento, raffreddamento e bilancio energetico. Rendimento. Grandezze nominali e di targa.
– Principi di funzionamento, caratteristiche esterne ed

applicazioni peculiari delle seguenti macchine:
– Trasformatore mono e trifase
– Macchina asincrona
– Macchina sincrona
– Macchine in corrente continua
– Conversione ed inversione statica dell'energia elettrica: convertitori ed invertitori.
– Concetti fondamentali sugli errori di misura e sulla loro propagazione.
– Misure della potenza, dell'energia e del fattore di potenza nei sistemi mono e trifase. Misure di frequenza e di fase.
– Generalità sulla produzione, distribuzione e utilizzazione dell'energia elettrica. Livelli di tensione.
– Reti di distribuzione: struttura e schemi elettrici delle reti a MT e BT.
– Calcolo delle correnti di corto circuito. Scelta degli interruttori.
– Caratteristiche funzionali e criteri di scelta dei componenti delle reti MT e BT.
– Progetto dell'impianto FM ed illuminazione di uno stabilimento industriale a partire dalla cabina: dimensionamento dei conduttori e scelta dei componenti e delle protezioni con attenzione all'analisi dei costi e nel rispetto della normativa antinfortunistica.

Quinto Anno

– Circuiti equivalenti e rilievo dei parametri elettrici e delle caratteristiche esterne delle seguenti macchine:
  – Trasformatori
  – Macchine asincrone
  – Macchine sincrone
  – Macchine in corrente continua
– Comando, regolazione, controllo e protezione delle macchine elettriche.
– Accoppiamento e parallelo di macchine elettriche.
– Motori elettrici comunemente usati negli azionamenti

automatici. Attuatori.
– Prove di carattere generale sulle macchine elettriche.
– Misure di isolamento e di resistenza di terra.
– Analisi dei carichi e dimensionamento elettrico delle linee MT e BT.
Dimensionamento elettrico di una cabina MT e BT.
– Protezione ed isolamento degli impianti elettrici.
– Schemi elettrici funzionali. Quadri di manovra e misura MT e BT.
– Dimensionamento di un impianto di terra.
– Rifasamento anche automatico degli impianti elettrici.
– Tariffazione dell'energia elettrica.
– Impatto ambientale degli impianti elettrici.
– Prevenzione protezione degli infortuni e soccorsi di urgenza.
– Progetto di un sistema elettrico automatico di un impianto di sollevamento adeguato all'area di specifica professionalità.

Indicazioni didattiche

Questo insegnamento deriva da una sintesi di discipline, ciascuna con un proprio assetto epistemologico consolidato dalla tradizione, che – anche in una situazione di insegnamenti separati – rilevano una matrice comune.

Questa constatazione consente di affermare che, per le affinità e per le evidenti correlazioni, l'accorpamento di *Elettrotecnica, Impianti Elettrici e Misure Elettriche* non può che risultare una sintesi positiva e armonica e non una pura e semplice giustapposizione di contenuti.

Infatti si può ritenere che, mentre l'*Elettrotecnica* sviluppa i concetti fondanti di questo insegnamento, nonchè le leggi, i principi e le teorie sulla complessa fenomenologia elettrica, le *Misure Elettriche* sono deputate a fornire gli strumenti e i metodi che consentono il rinforzo dei concetti, la conferma della validità di leggi e principi e la verifica delle ipotesi teoriche.

Gli Impianti Elettrici, infine, evidenziano, tra l'altro, le possibili applicazioni di quanto gli alunni andranno man mano apprendendo in un contesto formativo unitario.

I contenuti sono presenti secondo una successione separata in base alle discipline originarie: non si tratta dell'indicazione di un ordine sequenziale.

Risulterebbe prassi didattica perdere quella che preveda una trattazione distinta per i contenuti delle tre discipline tradizionali.

Inoltre una proposta didattica che preveda momenti separati tra la teoria e la pratica non può che risultare inadeguata alla formazione culturale e professionale degli allievi.

Spetta al docente il compito di articolare la sequenza cronologica funzionale dei contenuti, esercitando la sua libertà didattica in un quadro più ampio di programmazione che è di competenza degli organi collegiali (in particolare del consiglio di classe): ne risultano esaltati ruolo e professionalità del docente.

Il dettaglio con cui i contenuti vengono precisati è finalizzato a richiamare l'attenzione del docente sulla terminalità che il curricolo prevede, escludendo di proposito argomenti che a causa di una stesura per ampi temi, avrebbe probabilmente indotto il docente stesso a trattare anche i sottotemi che vanno oltre i limiti della professionalità di base.

Si avverte che tutti i contenuti, compresi i progetti, sono prescrittivi.

Si sottolinea con forza che un'organizzazione corretta della didattica deve basarsi su un sistema di correlazione e di integrazione molto stretta e coerente tra attività teoriche, pratiche e applicative.

Gli argomenti di «*Misure Elettriche*», infatti, non sono da intendersi come costituenti, unitamente alle attività di laboratorio, blocchi da trattare come se occupassero spazio autonomo nell'ambito del corso. Le Misure non implicano una trattazione teorica ma passo passo seguono come indispensabile ausilio didattico gli argomenti di elettrotecnica ed impianti, soprattutto in termini operativi.

Per far conseguire all'allievo gli obiettivi di apprendimento, non sarà sufficiente limitarsi all'offerta di modelli di operatività ai quali necessariamente nella professione spesso occorre adeguarsi, ma anche fargli conseguire una autonoma capacità di affrontare problemi nuovi.

A tal fine, una delle strategie più efficaci, insieme alla scoperta guidata è il metodo dei progetti. È opportuno che il ricorso a tale metodo non sia limitato al solo argomento previsto nei programmi.

Si raccomanda inoltre che, adottato questo metodo, il docente abitui l'alunno alla tipica procedura della tecnologia che preveda:

– una accurata analisi e definizione del problema;
– l'individuazione delle risorse (tecnologiche, umane, economiche) disponibili per risolverlo;
– la progettazione;
– lo studio di fattibilità;
– la realizzazione;
– le condizioni di collaudo;
– una rigorosa documentazione scritta e grafica di tutte le fasi progettuali.

Il «progetto», soprattutto in IV e V classe, è occasione di interventi formativi multidisciplinari (vedere anche paragrafo 1. 4 su «area di progetti»).

Per questo motivo è necessario che alla scelta dei progetti da realizzare partecipino tutti i docenti.

In questo percorso l'allievo viene collocato al centro dell'azione formativa condotta sinergicamente da tutti gli insegnanti impegnati nel fornire le relative e necessarie competenze.

Particolare attenzione deve essere posta a eventuali proposte di progetti avanzate dagli alunni, che, se accolte, potranno maggiormente motivare l'alunno allo studio e stimolarne la creatività.

Nello studio dell'attività progettuale, nella produzione di documentazione, nella procedura di calcolo legate alle

Misure Elettriche e nella stessa conduzione delle Misure, lo studente dovrà essere abituato ad utilizzare il P. C. e pacchetti applicativi quali il Word Processor, foglio elettronico, CAD e eventuali programmi finalizzati.

Si ritiene utile anche il ricorso a sussidi didattici di tipo visivo e audiovisivo (lavagna luminosa, proiettori di diapositive, videoregistratori).

Per quanto riguarda i laboratori in ogni scuola dovrà essere fatta una attenta ricognizione dell'esistente. Si può comunque prevedere che le attuali dotazioni di laboratori, officine e reparti mettano a disposizione gli spazi fisici e le attrezzature necessarie per lo svolgimento delle attività didattiche e progettuali.

Ove possibile occorrerebbe attrezzare aule/laboratori da destinare non solo alla realizzazione e al collaudo ma anche alla progettazione ed alle stesse lezioni teoriche. Tali aule/laboratori dovrebbero essere attrezzate, oltre che con la strumentazione e la componentistica necessaria, anche con:

– la letteratura tecnica del settore;
– manuali tecnici e norme CEI, UNI, ISO;
– listini commerciali relativi a componenti, strumentazione, apparecchiature;
– manuali d'uso delle apparecchiature e degli strumenti;
– specifiche relative alla componentistica.

È utile anche che ogni aula/laboratorio sia dotata di almeno un Personal Computer con stampante e plotter e con pacchetti applicativi di Word Processor, foglio elettronico e CAD, nonchè di lavagna luminosa e, ove possibile, videoregistratore e sussidi audiovisivi.

Nel ribadire il ruolo delle attività di laboratorio come valido supporto alle formalizzazioni teoriche, come occasione di ricerca e di scoperta, come mezzo per comprendere la validità ed i principi della disciplina, consentendo soluzioni operative ai problemi di natura tecnica, apparirebbe del tutto arbitrario assegnare una volta per tutte,

ed in ogni periodo del corso, un numero fisso di ore da far svolgere in laboratorio all'insegnante tecnico-pratico in compresenza con l'insegnante di teoria. Lo spazio temporale delle attività di laboratorio, pertanto, è da decidere – in fase di programmazione didattica – dal competente consiglio di classe, anche sulla base delle strutture, delle competenze e delle attrezzature esistenti.

Per il raggiungimento delle finalità che l'indirizzo si propone è fondamentale un'apertura verso il territorio dal quale gli allievi provengono e in cui aspirano ad inserirsi in una attività lavorativa.

Le attività che, a seguito di tale apertura potranno essere proposte agli studenti sono diverse:

– intervento nella scuola di esperti e tecnici;
– visite a luoghi di produzione e di ricerca;
– eventuali stages.

In tutti i casi è essenziale che tali momenti non siano visti come diversi e separati dalla «normale» didattica di cui dovranno invece essere parte integrante.

Interventi di esperti, visite, eventuali stages, dovranno essere preceduti da un lavoro che faccia maturare nell'allievo le domande a cui cercava risposte. Analogamente dovranno essere seguiti da una riflessione individuale e collettiva.

In questo modo l'apertura all'esterno potrà fornire all'allievo:

– elementi di formazione: comprensione del mondo del lavoro e della produzione anche negli aspetti organizzativi ed economici; nel caso di stages: acquisizione di capacità di interazione con altri, di affrontare problemi, ...;

– elementi di orientamento: conoscenza di diverse figure professionali, delle loro caratteristiche e mansioni e possibilità di confrontarle con le proprie aspettative;

– elementi di professionalizzazione: acquisizione – nel caso di stages – di specifici saper fare relativi a mansioni, metodologie, strumentazione.

Per organizzare interventi di esperti e visite didattiche, e a maggior ragione per la organizzazione di stages in

azienda, è richiesta una forte interrelazione della scuola con le aziende, tecnici, associazioni professionali.

Da un tale rapporto la scuola può trarre informazioni, indicazioni, elementi di verifica dei propri curricoli. In un tale rapporto i docenti possono arricchire la propria professionalità acquisendo via via la capacità di contrattare il tipo di intervento richiesto agli esperti, gli oggetti delle visite, i programmi degli stages.

La verifica e la valutazione

La valutazione deve essere riferita, ovviamente, sia al processo di apprendimento sia a quello dell'insegnamento.

La valutazione deve discendere dalla rilevazione, per quanto possibile oggettiva, cioè quantitativamente misurabile, delle abilità e delle capacità dell'alunno al termine di un certo numero di lezioni o di una unità didattica.

La valutazione consiste quindi, nel conferire un giudizio di valore espresso con un voto basato sull'interpretazione di dati raccolti nel corso delle attività di verifica.

Per effettuare la verifica è necessario che il docente formuli per ogni anno di corso, precisi obiettivi di apprendimento e preveda verifiche che – per numero, caratteristiche, modalità – permettano di accertare in modo sicuro il raggiungimento di ognuno di tali obiettivi.

La valutazione quindi si basa sulla verifica e può essere iniziale, continua o in itinere o formativa, finale o sommativa.

Con riferimento agli obiettivi il Consiglio di Classe stabilisce che il docente possa utilizzare, durante l'anno scolastico, qualsiasi tipo di prova:

–lezione dialogata;

–discussione guidata con il gruppo classe (docente come animatore);

– esercizi e problemi;

– test di sondaggio e diagnostici;

– questionari;
– saggi brevi;
– relazioni scritte sulle attività di laboratorio;
– rapporti scritti o orali di ricerche;
– documentazione relativa a progetti in corso;
– elaborazioni grafiche;
– abilità pratiche in laboratorio e nella realizzazione di progetti;
– interrogazione scritta;
– interrogazione orale;
– od altro.

Ciascuna delle prove sopraelencate è di diversa tipologia: scritta, orale, grafica, pratica.

Sarà necessario che il docente elabori apposite griglie di osservazione per la registrazione delle valutazioni relative alle singole prove, stabilendo per ogni tipo di prova utilizzata:

– parametri di revisione;
– scale di valutazione.

La valutazione sarà ponderata in relazione alle difficoltà ed all'impegno che l'esecuzione della prova richiede.

Queste valutazioni dovranno essere riportate, con il loro peso, sul registro personale del docente.

La quantità e la scansione delle prove sarà stabilita, sulla base degli obiettivi, dal Consiglio di Classe in sede di programmazione collegiale.

Anche per quanto attiene alle attività di laboratorio è opportuno che venga strutturata una scheda che tenga conto delle diverse abilità mostrate da ogni alunno in fase operativa in modo che l'insegnante tecnico-pratico possa contribuire a compilare la griglia di osservazione.

Al termine di ciascun trimestre (o quadrimestre) e dell'anno scolastico, la valutazione sarà espressa da un unico voto che scaturirà dall'insieme delle valutazioni registrate e che rappresenterà globalmente il livello con cui sono stati raggiunti gli obbiettivi di apprendimento tenendo conto delle finalità generali e specifiche della disciplina.

Si deve comunque tener conto che, in ossequio a quanto previsto dalle norme concernenti il momento conclusivo dell'attuale esame di maturità, il Consiglio di Classe debba prescrivere che gli alunni eseguano un congruo numero di prove scritte.

È anche opportuno che tali prove siano di carattere pluridisciplinare, in quanto l'insegnamento della materia introduce ed utilizza ampiamente il metodo dei progetti che devono essere realizzati col contributo di altre discipline, in particolare: elettronica, meccanica per l'automazione, economia ed organizzazione aziendali.

Anche per gli esami relativi ad anni scolastici precedenti l'ultimo, le prove saranno due: scritto ed orale.

Soltanto una puntuale e precisa verifica dell'apprendimento degli alunni può consentire ai docenti una seria valutazione della loro didattica ed una eventuale sua revisione al termine dell'anno scolastico.

Nota

È bene chiarire che, con riferimento agli esami di riparazione, integrativi e di idoneità per prova scritta si deve intendere una prova che sia effettivamente soltanto prova scritta,o scrittografica, o soltanto grafica.

4.3.7.2. Elettronica e automazione

Finalità

Le finalità del corso di «Elettronica e automazione» sono le seguenti:

1. la comprensione delle strutture concettuali e sintattiche del sapere tecnologico e, in particolare, dell'incidenza della tecnologia microelettronica sulle trasformazioni economiche e sociali e sull'organizzazione del la-

voro;

2. la comprensione delle tematiche relative all'automazione, della sua storia e delle attuali prospettive;

3. l'acquisizione, attraverso un'attività progettuale, di capacità di sistemazione delle conoscenze tecnologiche e di capacità generali di sintesi e di organizzazione;

4. l'abitudine ad aggiornarsi costantemente su componenti, dispositivi e sistemi di automazione offerti da una realtà tecnologica in continua e rapida evoluzione e la capacità di leggere la documentazione di prodotti;

5. l'abitudine all'utilizzo di strumenti informatici e di pacchetti applicativi per le funzioni più diversificate: dalla progettazione alla simulazione, dalla documentazione scritta e grafica alla realizzazione di assetti di misurazione automatica;

6. la consapevolezza che, al variare delle risorse tecnologiche, persistono problemi quali stabilità, disturbi, velocità di trasmissione delle informazioni;

7. l'acquisizione di capacità operative nella realizzazione di sistemi automatici e nella programmazione di sistemi per il controllo automatico;

8. la conoscenza delle caratteristiche funzionali della componentistica elettronica che ne permette l'utilizzo nelle apparecchiature di conversione e di controllo.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. conoscere le architetture fondamentali dei sistemi elettronici destinati all'automazione e le loro tendenze evolutive;

2. progettare, realizzare e collaudare semplici sistemi elettronici rivolti all'automazione;

3. operare la scelta di materiali, componenti e apparecchiature in base alle loro caratteristiche funzionali ed economiche;

4. identificare i blocchi funzionali necessari alla soluzione di problemi nel settore elettronico della automazione;

5. individuare le interazioni tra i blocchi funzionali di un sistema elettronico destinato all'automazione;

6. utilizzare PLC e altri sistemi programmabili ai fini della realizzazione di semplici controlli automatici;

7. simulare processi con sistemi di elaborazione;

8. conoscere le principali funzioni dei dispositivi elettronici digitali e analogici, realizzandole con la componentistica attuale;

9. dimensionare le interfacce necessarie in un sistema di acquisizione e/o di controllo di grandezze elettriche;

10. identificare e scegliere componenti e dispositivi elettronici di potenza per l'utilizzazione in apparecchiature elettriche.

Contenuti

Terzo anno

1. Dai processi logici ai circuiti integrati

1.1. fenomeni analogici e digitali;

1.2. processi e funzioni booleane e circuiti e loro rappresentazione;

1.3. circuiti integrati e loro caratteristiche;

1.4. famiglie logiche fondamentali;

1.5. problemi di interfacciamento tra circuiti di caratteristiche diverse.

2. Sistemi digitali combinatori

2.1. analisi e sintesi di piccoli sistemi combinatori;

2.2. realizzazione di sistemi più complessi mediante funzioni logiche già integrate.

3. Sistemi digitali sequenziali

3.1. elementi e funzioni fondamentali dell'elettronica sequenziale e loro rappresentazione;
3.2. analisi e sintesi di piccoli sistemi di conteggio.

4. Componenti elettronici analogici

4.1. amplificazione con componenti discreti e integrati;
4.2. SCR, DIAC, TRIAC.

5. Utilizzo del Personal Computer

5.1. programmazione con un linguaggio ad alto livello;
5.2. pacchetti applicativi relativi a word processor e foglio elettronico;
5.3. CAD per disegno elettronico.

6. Applicazioni

6.1. progettazione, realizzazione, collaudo e documentazione di un semplice controllo in logica cablata;
6.2. progettazione, realizzazione, collaudo e documentazione di software specifico (misure assistite dal calcolatore, risoluzione di reti elettriche, dimensionamento di impianti elettrici, simulazioni).

Quarto Anno

1. Sistemi automatici

1.1. sistemi a stati finiti;
1.2. modelli dei sistemi a stati finiti; simulazione;
1.3. automi a stati finiti.

2. Sistemi programmabili

2.1. microprocessore; architettura e cicli macchina; bus;

2.2. memorie RAM, ROM, EPROM;
2.3. componenti programmabili di I/O e gestione degli interrupt;
2.4. architettura dei sistemi programmabili;
2.5. set di istruzione e linguaggio Assembly;
2.6. analizzatore degli stati logici.

3. Controllori logici programmabili

3.1. caratteristiche dei PLC;
3.2. modalità di programmazione dei PLC.

4. Applicazioni

4.1. progettazione, realizzazione, collaudo e documentazione di hardware e software semplici controlli ON/OFF con PLC, e con sistema a microprocessore.

Quinto Anno

1. Sistemi automatici

1.1. teoria dei sistemi con introduzione ai concetti di memoria, stato, retroazione, controllo, tempo di risposta, campionamento, stabilità, precisione;
1.2. tecniche di progettazione e realizzazione di sistemi integrati hardware-software per i controlli automatici.

2. Trasduttori

2.1. caratteristiche funzionali dei trasduttori di più largo impiego nei controlli.

3. Dispositivi per il trattamento dei segnali

3.1. amplificatori operazionali;
3.2. convertitori A/D e D/A;

3.3. convertitori f/V e V/f;
3.4. convertitori I/V e V/I.

4. Applicazioni

4.1. progettazione, realizzazione, collaudo e documentazione di hardware e software semplici controlli con PLC, e con sistema a microprocessore.

Indicazioni didattiche

«*Elettronica e automazione*» deve fornire agli studenti dell'indirizzo elettrotecnico le indispensabili conoscenze relative alla componentistica elettronica, all'utilizzo dei sistemi programmabili – dal personal computer al PLC – ed alla realizzazione di sistemi di automazione industriale.

Sia i dispositivi – PC, PLC, analizzatore degli stati logici, ... – che i componenti – circuiti integrati, componenti discreti, trasduttori, ... – dovranno essere affrontati come blocchi funzionali ad utilizzare per la realizzazione di sistemi complessi.

Il fatto che i contenuti di questo insegnamento provengano da discipline diverse (*Elettronica*, *Informatica*, *Sistemi Automatici*, ...) e siano finalizzati alla capacità di un moderno perito elettrotecnico di intervenire nel campo dell'automazione industriale, impone che la si consideri una nuova materia di insegnamento. Si ritiene che ad essa si addica un taglio di tipo progettuale in cui il laboratorio sia il momento centrale della didattica: quello in cui si verifica la capacità di risolvere i problemi reali.

L'elenco dei contenuti non deve essere interpretato in forma sequenziale, con le applicazioni che seguono la presentazione dei vari argomenti. Al contrario sarà opportuno partire da problemi reali, per quanto semplici, e introdurre via via le informazioni necessarie per risolverli.

Gli allievi devono ricercare – sui manuali, sui cataloghi, sulle norme, ... – tutte le altre informazioni necessarie, devono confrontare soluzioni diverse, devono produrre – alla

fine – una documentazione completa del lavoro svolto. Il docente dovrà aver cura di introdurre via via contributi che permettano una generalizzazione.

La metodologia proposta garantisce sia agganciarsi alla motivazione degli allievi che affrontano l'indirizzo con un'aspettativa di concretezza, sia di contribuire in modo rilevante alla formazione di un tecnico che, sempre di più, deve – in un mondo tecnologico e produttivo in rapida evoluzione – saper ricercare, nel campo teorico come in quello della strumentazione e della componentistica, la soluzione valida in quel momento e in quel contesto.

L'alunno dovrà abituarsi alla tipica procedura della tecnologia che prevede;

– una accurata analisi e definizione del problema;
– l'individuazione delle risorse tecnologiche, umane ed economiche disponibili;
– la progettazione;
– lo studio di fattibilità;
– la realizzazione;
– le condizioni di collaudo;
– una rigorosa documentazione scritta e grafica di tutte le fasi progettuali.

Nell'ambito dell'attività progettuale e nella relativa produzione di documentazione lo studente dovrà essere abituato ad utilizzare il PC con Word Processor, foglio elettronico, CAD e eventuali programmi finalizzati.

Nel terzo anno si dovrà abituare l'allievo alla ricerca ed all'uso della componentistica elettronica. L'accento dovrà essere posto sulla capacità di lettura dei data sheet e sulla conseguente capacità di scegliere i componenti in base al problema da risolvere.

Per quanto riguarda la componentistica analogica deve essere garantita la capacità di interfacciare circuiti digitali con dispositivi attuatori e la conoscenza dei dispositivi di potenza utilizzati in «*Elettrotecnica, impianti e misure*».

Rispetto all'utilizzo dello strumento informatico ci si

potrà ricollegare alle capacità di utilizzo di un PC e di un pacchetto applicativo CAD, nonché di programmazione in un linguaggio ad alto livello, acquisite nel biennio. La finalità è quella di saper utilizzare i Personal nella produzione – scritta e grafica – di documentazione e per le applicazioni – procedure di calcolo, automatizzazione delle misure, elaborazioni, simulazioni – tipiche del settore elettrotecnico.

Nel quarto anno è previsto il passaggio dalla logica cablata a quella programmabile nel controllo di sistemi. Al centro del programma vi sono il PLC e il microprocessore.

Dovrà essere posta attenzione sia agli aspetti hardware – digitali e di interfaccia – sia a quelli di software di semplici controlli ON/OFF.

Nel quinto anno saranno affrontati i dispositivi per il trattamento dei segnali (in particolare i convertitori) ed i trasduttori, mentre in «*Meccanica e automazione*» verranno sviluppati gli attuatori. Con questo sarà possibile passare alla progettazione relativa a sistemi di controllo più complessi, e, soprattutto, in cui le grandezze da controllare siano analogiche.

Si è escluso lo studio delle funzioni di trasferimento e dei controlli analogici, sia per l'impossibilità di affrontarli a livello adeguato nell'arco di tempo a disposizione, sia per la difficoltà degli algoritmi matematici che richiedono, sia, soprattutto, perché il controllo tramite sistemi programmabili è ormai di gran lunga prevalente nella pratica produttiva. È comunque opportuna una presentazione generale delle caratteristiche di tali controlli.

Per quanto riguarda i laboratori in ogni scuola dovrà essere fatta una attenta ricognizione dell'esistente. Si può comunque prevedere che le attuali dotazioni di laboratori, officine e reparti mettano a disposizione gli spazi fisici e le attrezzature necessarie per lo svolgimento delle attività didattiche e progettuali.

Ove possibile occorrerebbe attrezzare aule/laboratori da destinare non solo alla realizzazione e al collaudo ma anche alla progettazione ed alle stesse lezioni teoriche.

Tali aule/laboratori dovrebbero essere attrezzate, oltre che con la strumentazione e la componentistica necessaria, anche con

– la letteratura tecnica del settore;
– manuali tecnici e norme CEI, UNI, ISO;
– listini commerciali relativi a componenti, strumentazione, apparecchiature;
– manuali d'uso delle apparecchiature e degli strumenti;
– specifiche relative alla componentistica.

È utile anche che ogni aula/laboratorio sia dotata di almeno un Personal Computer con stampante e plotter e con pacchetti applicativi di Word Processor, foglio elettronico e CAD, nonché di lavagna luminosa e, ove possibile, videoregistratore e sussidi audiovisivi.

Per il raggiungimento delle finalità che l'indirizzo si propone è fondamentale un'apertura verso il territorio dal quale gli allievi provengono e in cui aspirano ad inserirsi in una attività lavorativa.

Le attività che, a seguito di tale apertura potranno essere proposte agli studenti sono diverse:

– intervento nella scuola di esperti e tecnici;
– visite a luoghi di produzione e di ricerca;
– eventuali stages.

In tutti i casi è essenziale che tali momenti non siano visti come diversi e separati dalla «normale» didattica di cui dovranno invece essere parte integrante.

Interventi di esperti, visite, eventuali stages, dovranno essere preceduti da un lavoro che faccia maturare nell'allievo le domande a cui cercava risposte. Analogamente dovranno essere seguiti da una riflessione individuale e collettiva.

In questo modo l'apertura all'esterno potrà fornire all'allievo:

– elementi di formazione: comprensione del mondo del lavoro e della produzione anche negli aspetti organiz-

zativi ed economici; nel caso di stages: acquisizione di capacità di interazione con altri, di affrontare problemi, ...

– elementi di orientamento: conoscenza di diverse figure professionali, delle loro caratteristiche e mansioni e possibilità di confrontarle con le proprie aspettative;

– elementi di professionalizzazione: acquisizione – nel caso di stages – di specifici saper fare relativi a mansioni, metodologie, strumentazione.

Per organizzare interventi di esperti e visite didattiche, e a maggior ragione per la organizzazione di stages in azienda, è richiesta una forte interrelazione della scuola con le aziende, tecnici, associazioni professionali.

Da un tale rapporto la scuola può trarre informazioni, indicazioni, elementi di verifica dei propri curricula. In un tale rapporto i docenti possono arricchire la propria professionalità acquisendo via via la capacità di contrattare il tipo di intervento richiesto agli esperti, gli oggetti delle visite, i programmi degli stages.

4.3.7.3. Meccanica per l'automazione

Finalità

La disciplina, inglobante tutti i settori tradizionali dell'area meccanica, ha le seguenti finalità:

1. conoscenze delle caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali di corrente impiego nell'industria elettromeccanica;
2. conoscenza dei fondamentali concetti di meccanica applicata alle macchine;
3. conoscenza degli elementi delle macchine;
4. consapevolezza dello stato di sollecitazione nei materiali sottoposti a carichi statici e dinamici;
5. cultura nella fluidodinamica, limitatamente agli

impieghi nella automazione;

6. conoscenze elementari di robotica.

Obiettivi di apprendimento

L'allievo, alla fine del corso deve possedere gli strumenti culturali necessari per affrontare problemi di automazione che prevedono l'uso di organi meccanici.

Contenuti

Quarto Anno

– Elementi di Tecnologia meccanica: caratteristiche meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici e non metallici. Produzione per fusione, per deformazione plastica, per asportazione di truciolo.

– Elementi di statica del corpo rigido: forze, sistemi di forze, condizioni di equilibrio. Baricentri e momenti di inerzia di figure geometriche.

– Resistenza dei materiali: sollecitazioni semplici e composte. Criteri di resistenza.

– Moto dei corpi rigidi, moti relativi.

– Elementi di dinamica del corpo rigido: principio di D'Alembert.

Energia. Lavoro. Potenza.

Resistenze passive: attrito radente, attrito volvente; resistenza del mezzo.

– Elementi costruttivi delle macchine: trasmissioni meccaniche senza o con trasformazioni del moto. Interpretazione di disegni tecnici.

– Elementi unificati e normalizzati. Norme.

Quinto Anno

– Principi di termodinamica e trasmissione del calore.

– Elementi di fluidodinamica: principio della continuità e della conservazione dell'energia. Criteri di classificazione delle macchine a fluido come trasformatrici di energia. Principali applicazioni delle macchine a fluido.

– Pneumatica: Componenti di un sistema pneumatico:

– centralina di produzione e condizionamento dell'aria compressa;
– valvole;
– attuatori.

Simbologia unificata relativa ai componenti pneumatici.
Esempi di circuiti pneumatici di semplice «attuazione», esame di schemi tipici, criteri di scelta dei componenti, applicazioni specifiche della pneumatica.
– Oleodinamica: Componenti di un sistema oleodinamico. Simbologia unificata relativa ai componenti oleodinamici.
Esame di schemi tipici e applicazioni specifiche della oleodinamica.

– Elementi di robotica: Architettura e classificazione funzionale di un robot.
Elementi costruttivi: basamento, bracci, organi di presa.
Applicazioni industriali dei robot.

Indicazioni didattiche

Creare momenti in cui lo studente sia invitato a proporre soluzioni «in libertà» come momento di motivazione all'apprendimento e come strumento per la formazione di

capacità di autonomia e creatività.

Procedere da piccoli problemi (poche variabili) a problemi di media complessità (più variabili).

Evitare la sovrabbondanza delle formalizzazioni teoriche puntando a pochi concetti e formulazioni essenziali, al fine di consegnare modelli capaci di instaurare processi di autoapprendimento.

La verifica e la valutazione

Ferma restando la libertà e la responsabilità del docente di stabilire, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, le modalità e i criteri di valutazione, si forniscono le seguenti indicazioni generali:

1. per quanto riguarda il *tipo di prove* valutative, è opportuno che esse siano diversificate in relazione agli obiettivi da verificare e alla funzione che tali prove sono chiamate a svolgere nel corso dell'attività didattica. Così il colloquio orale opportunamente programmato, appare la prova più opportuna da una parte per sviluppare le capacità di espressione e di sintesi, dall'altra per accertare con una certa continuità il grado di coinvolgimento degli studenti nell'attività didattica.

Al fine di valutare più puntualmente e diffusamente le conoscenze su uno o più temi, appare utile l'uso di test, che opportunamente preparati, possono fornire al docente informazioni attendibili sull'adeguatezza del processo formativo.

Le prove scritte e/o grafiche permettono di verificare più a fondo capacità progettuali e di calcolo. A tal fine, è essenziale però che i temi proposti siano «aperti», per richiedere agli studenti un lavoro di ricerca, di scelta, di valutazione. In particolare, all'ultimo anno tali prove possono assumere il carattere di compiti di progettazione, di carattere interdisciplinare.

Nell'ambito degli esami si ritiene comunque opportuno, per semplicità e chiarezza, classificare le prove come

orali e *scritte*.

2. per quanto riguarda *la quantità, la scansione e la funzione* delle diverse prove, si ritiene opportuno distinguere:

– *prove d'ingresso*, finalizzate all'accertamento delle basi di partenza;
– *valutazione formativa*, avente lo scopo di indagare lacune, difficoltà e fraintendimenti nel corso dello svolgimento di un tema;
– *valutazione sommativa*, volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi al termine di uno o più temi e al termine dell'anno scolastico.

Mentre la valutazione formativa deve essere agile ed analitica, la valutazione sommativa deve essere estesa e vertere sugli obiettivi complessivi. Quest'ultima può rivestire opportunamente caratteri di interdisciplinarità, anche al fine di accertare la capacità degli studenti di sintetizzare e di trasferire conoscenze e capacità da un ambito disciplinare all'altro.

Nel complesso infatti le prove finali devono fornire al docente e al Consiglio di classe gli elementi per valutare non solo l'acquisizione di conoscenze isolate, ma anche la formazione di quelle capacità generali, che costituiscono il traguardo dell'azione formativa.

4.3.7.4. Economia e organizzazione aziendale

Finalità

Le finalità dell'insegnamento consistono in:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-

tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica;

3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale descrivendone le caratteristiche e le problematiche;
4. identificare la correlazione tra struttura aziendale e dinamica dell'ambiente in cui opera;
5. identificare alcune fondamentali condizioni dell'equilibrio aziendale e le necessarie procedure di controllo;
7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'attività economica e l'economia aziendale

2. L'azienda

2.1. sistema aziendale e suoi sottosistemi;
2.2. soggetti e forme dell'attività aziendale;
2.3. la struttura del patrimonio: fonti di finanziamento e forme di investimento;

3. L'organizzazione

3.1. modelli e strutture organizzative;
3.2. organizzazione del lavoro;
3.3. regolamentazione dell'attività aziendale;
3.4. sistema informativo;
3.5. coordinamento di attività;
3.6. stili di direzione;

4. L'economicità della gestione aziendale

4.1. concetto e tipologie di costo;
4.2. principio di economicità e calcoli di convenienza economica;
4.3. combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione;
4.4. controllo della gestione:

4.4.1. finalità e caratteristiche;
4.4.2. pianificazione e programmazione;
4.4.3. centri di costo e responsabilità;
4.4.4. budget e analisi degli scostamenti;
4.4.5. analisi dei risultati di esercizio.

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da quattro blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato dei vari settori tecnologici, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione di problemi organizzativi.
Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi:

1. La trattazione deve porre le premesse necessarie per inquadrare alcune tipiche problematiche aziendali sotto il profilo economico e giuridico;
2. Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

– presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

– metter in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive rispetto al soggetto giuridico ed economico;

– orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando i bilanci di aziende del settore;

3. Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

– fornire un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete;

– presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì la dinamica del processo aziendale e le interdipendenze tra le diverse funzioni;

– far comprendere che l'articolazione di un organismo in un'unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

– chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati, alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

– far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in sui i soggetti provenienti

dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni;

– integrare la cultura organizzativa con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti per rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

4. Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

– evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti l'analisi dei costi che costituiscono lo strumento indispensabile per il dominio dei processi di trasformazione sotto il profilo economico;

– sviluppare il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda le principali regole di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie, monetarie) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità. In questa ottica il sistema di valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

– affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comportarsi dei processi e strutture di attività e che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

– trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla

cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

1. ricorrere all'analisi di casi tratti da realtà aziendali affini all'indirizzo e sviluppare l'operatività facendo produrre documenti e svolgere procedure di calcolo;
2. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni aziendali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni ed analisi;
3. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle situazioni studiate;
4. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte ed orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare si avrà cura di articolare le prove secondo modalità diverse (prove aperte, semistrutturate e strut-

turate) scelte in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzate ad avere una pluralità di elementi a supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predisposizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

4.3.8. Indirizzo elettronica e telecomunicazioni

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.8.1. Elettronica e progettazione

Finalità

Le finalità dell'insegnamento sono le seguenti:

1. capacità di analisi e di rappresentazione del funzionamento dei circuiti utilizzando modelli adeguati;
2. capacità di seguire la varietà e l'evoluzione della realtà tecnologica;
3. attitudine al lavoro di gruppo;
4. partecipare consapevolmente alla realizzazione di piccoli sistemi elettronici anche finalizzati alla comunicazione;
5. conoscenza della strumentazione di base di un laboratorio di elettronica;
6. esigenza di una costante verifica sperimentale delle proprie ipotesi di lavoro.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'allievo:

1. saper descrivere le caratteristiche fondamentali dei

circuiti integrati;

2. saper riconoscere le principali funzioni di elaborazione dei segnali analogici e digitali;

3. saper scegliere e utilizzare correttamente i dispositivi integrati atti a realizzare tali funzioni;

4. saper organizzare le funzioni in sistemi elettronici più complessi;

5. saper interpretare e utilizzare dati tecnici dei componenti elettronici;

6. saper misurare grandezze e parametri di dispositivi elettronici;

7. saper organizzare l'attività di laboratorio.

Blocchi tematici

1. dai processi logici ai circuiti integrati;
2. sistemi digitali combinatori;
3. sistemi digitali sequenziali;
4. sistemi programmabili;
5. i segnali;
6. trattamento dei segnali.

Contenuti

Terzo Anno

1. Dai processi logici ai circuiti integrati

1.1. fenomeni analogici e digitali;

1.2. processi e funzioni booleane e circuiti e loro rappresentazione;

1.3. circuiti integrati e loro caratteristiche;

1.4. famiglie logiche fondamentali;

1.5. problemi di interfacciamento tra circuiti di caratteristiche diverse.

2. Sistemi digitali combinatori

2.1. analisi e sintesi di piccoli sistemi combinatori;

2.2. realizzazione di sistemi più complessi mediante funzioni logiche già integrate

3. Sistemi digitali sequenziali

3.1. elementi e funzioni fondamentali dell'elettronica sequenziale e loro rappresentazione;
3.2. analisi e sintesi di piccoli sistemi sequenziali;
3.3. analisi e sintesi di piccoli sistemi di conteggio e di generazione di sequenze.

4. Sistemi programmabili

4.1. memorie;
4.2. generatori di sequenze programmabili;
4.3. introduzione ai microprocessori.

Quarto Anno

1. I segnali

1.1. caratteristiche nel dominio del tempo ed in quello della frequenza, segnali campione;
1.2. caratteristiche informative ed elementi di teoria dell'informazione;
1.3. caratteristiche della propagazione e della trasmissione

2. Trattamento dei segnali

2.1. amplificazione:
2.1.1. parametri funzionali di un amplificatore;
2.1.2. distorsione
2.1.3. reazione degli amplificatori;
2.2. principali dispositivi integrati per l'elaborazione dei segnali analogici e loro modelli rappresentativi;
2.3. amplificatori operazionali utilizzati come operatori matematici;
2.4. convertitori corrente/tensione, tensione/corrente;

2.5. filtri;
2.6. generazione di segnali sinusoidali e non sinusoidali;
2.7. conversione di frequenza e modulazione.

Quinto Anno

1. Realizzazione di progetti attinenti a:

1.1. acquisizione, trasmissione e misura di segnali;
1.2. realizzazione di sistemi digitali;
1.3. trasduzione ed elaborazione elettrica di grandezze fisiche;
1.4. sistemi per il controllo automatico dei processi.

Indicazioni didattiche

Il corso è propedeutico per le altre discipline dell'area di indirizzo e deve allo stesso tempo avere una sua valenza formativa.

Per quanto è possibile sarà opportuno organizzare lo svolgimento secondo uno schema metodologico del tipo «studio-progettazione-realizzazione-verifica-documentazione» di piccoli progetti, finalizzati al raggiungimento degli obiettivi proposti.

Si potranno realizzare semplici esperienze significative che, sfruttando le caratteristiche dei sistemi digitali ed analogici, determinano funzioni successivamente organizzate in sistemi di crescente complessità.

In questo contesto metodologico risulta di rilevante importanza l'attività di laboratorio, che diventa un luogo di apprendimento e scoperta, punto d'incontro delle diverse discipline, pur nella sua specificità.

In laboratorio l'allievo deve acquisire gradualmente padronanza nell'uso della strumentazione, una conoscenza dell'offerta del mercato della componentistica (in generale e nella realtà locale) e capacità di leggere ed utilizzare i dati tecnici associati ai componenti stessi.

Le intese con i docenti di altre discipline potranno favorire l'approfondimento di tematiche particolari quali, ad esempio, quelle riguardanti lo studio specifico della strumentazione.

Per lo svolgimento del programma del terzo anno, dopo la fase introduttiva che consentirà di comprendere correttamente i principi fondamentali dell'elettronica integrata, si suggerisce di impiegare la metodologia sopraindicata sull'analisi circuitale interna dei dispositivi integrati.

Saranno tuttavia puntualizzati i problemi elettrici conseguenti ai collegamenti tra i componenti integrati, in modo da non conferire al corso un aspetto prevalentemente logico-matematico.

Il programma del quarto anno, rivolto all'elettronica lineare integrata, si articola sui principali temi riguardanti lo studio dei segnali, la loro generazione ed il loro trattamento.

Si traducono elementi di teoria dell'informazione, propedeutici per il successivo corso di Telecomunicazioni, trattando le caratteristiche informative dei segnali.

Tenuto conto della notevole ampiezza del settore, sarà opportuno procedere individuando e puntualizzando, anche con esercizi ed esperimenti, esempi significativi, piuttosto che proponendo panoramiche onnicomprensive e non sufficientemente approfondite.

La verifica e la valutazione

Ferma restando la libertà e la responsabilità del docente di stabilire, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, le modalità e i criteri di valutazione, si forniscono le seguenti indicazioni generali:

1. per quanto riguarda il *tipo di prove* valutative, è opportuno che esse siano diversificate in relazione agli obiettivi da verificare e alla funzione che tali prove sono chiamate a svolgere nel corso dell'attività didattica. Così il colloquio orale opportunamente programmato, appare la

prova più opportuna da una parte per sviluppare le capacità di espressione e di sintesi, dall'altra per accertare con una certa continuità il grado di coinvolgimento degli studenti nell'attività didattica.

Al fine di valutare più puntualmente e diffusamente le conoscenze su uno o più temi, appare utile l'uso di test, che opportunamente preparati, possono fornire al docente informazioni attendibili sull'adeguatezza del processo formativo.

Le prove scritte e/o grafiche permettono di verificare più a fondo capacità progettuali e di calcolo. A tal fine, è essenziale però che i temi proposti siano «aperti», per richiedere agli studenti un lavoro di ricerca, di scelta, di valutazione. In particolare, all'ultimo anno tali prove possono assumere il carattere di compiti di progettazione, di carattere interdisciplinare.

Nell'ambito degli esami si ritiene comunque opportuno, per semplicità e chiarezza, classificare le prove come *orali* e *scritte*.

2. per quanto riguarda la quantità, la *scansione e la funzione* delle diverse prove, si ritiene opportuno distinguere:

– *prove d'ingresso*, finalizzate all'accertamento delle basi di partenza;

– *valutazione formativa*, avente lo scopo di indagare lacune, difficoltà e fraintendimenti nel corso dello svolgimento di un tema;

– *valutazione sommativa*, volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi al termine di uno o più temi e al termine dell'anno scolastico.

Mentre la valutazione formativa deve essere agile ed analitica, la valutazione sommativa deve essere estesa e vertere sugli obiettivi complessivi. Quest'ultima può rivestire opportunamente caratteri di interdisciplinarità, anche al fine di accertare la capacità degli studenti di sintetizzare e di trasferire conoscenze e capacità da un ambito disciplinare all'altro.

Nel complesso infatti le prove finali devono fornire al

docente e al Consiglio di classe gli elementi per valutare non solo l'acquisizione di conoscenze isolate, ma anche la formazione di quelle capacità generali, che costituiscono il traguardo dell'azione formativa.

4.3.8.2. Telecomunicazioni e progettazione

Finalità

Le finalità dell'insegnamento sono:

1. conoscenza di tutte le fondamentali funzioni di trasmissione dei segnali elettrici;
2. conoscenza delle principali architetture dei sistemi elettronici destinati alle comunicazioni;
3. comprensione della tendenza ad una integrazione in gradi reti di telecomunicazioni di funzioni e servizi diversi (trasmissione di suoni, immagini, dati);
4. capacità di sapersi orientare tra le norme e gli standard nazionali ed internazionali;
5. capacità di orientamento nella soluzione di problemi di misura tipiche delle telecomunicazioni.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'allievo:

1. saper descrivere ed orientarsi nella scelta dei principali dispositivi costituenti le apparecchiature per le telecomunicazioni;
2. capacità di realizzare semplici apparati rivolti alle telecomunicazioni;
3. capacità di descrivere ed analizzare la natura dei segnali d'informazione;
4. capacità di applicare i principali metodi per l'elaborazione dei segnali d'informazione;
5. capacità di scelta tra i mezzi fisici e disponibili per

la trasmissione dei segnali;

6. capacità di saper utilizzare i metodi fondamentali per la trasmissione delle informazioni, anche in termini di realizzazione con le tecnologie attuali;

7. capacità di conoscere, interpretare e utilizzare le norme e gli standard nazionali ed internazionali;

8. conoscenza delle applicazioni in casi particolarmente importanti e significativi;

9. capacità di organizzare misure di parametri e grandezze tipiche delle trasmissioni.

Contenuti

Quarto Anno

1. Sistemi di telecomunicazioni e loro modellizzazione

1.1. sistemi reali:

1.1.1. collegamenti punto-punto;
1.1.2. collegamenti ad indirizzamento;
1.1.3. collegamento a diffusione;
1.1.4. reti integrate nei servizi;
1.1.5. reti locali;
1.2. caratteristica dei canali rumorosi;
1.3. modellizzazione dei sistemi reali.

2. Analisi di mezzi trasmissivi

2.1. segnali a banda stretta e doppino telefonico;

2.2. segnali a banda larga, coppie simmetriche e cavi coassiali;

2.3. segnali video, segnali multiplati, fibre ottiche e spazio

Quinto Anno

1. Tecniche di trasmissione e ricezione dei segnali

1.1. codifica di canale (adattamento di segnali al mezzo trasmissivo);

1.2. trasmissione e ricezione con portante sinusoidale con segnali analogici (modulazione, conversione, supereterodina, PLL, rivelazione, ...);

1.3. trasmissione con portante sinusoidale con segnali digitali;

1.4. trasmissione impulsiva analogica;

1.5. multiplazione dei segnali analogici e numerici a divisione di tempo e a divisione di frequenza.

2. Tecniche di commutazione a divisione di tempo

2.1. commutazione di byte e di pacchetto (PCM);

2.2. evoluzione verso le reti numeriche integrate nei servizi (ISDN)

3. Trasmissione di dati e loro ricezione

3.1. codifica di canale;

3.2. modem;

3.3. reti locali;

3.4. modelli ISO/OSI;

3.5. raccomandazioni e protocolli;

3.6. servizi telematici (videotel, posta elettronica videoconferenza, banche dati distribuite).

Durante lo svolgimento del corso dovrà essere intrapresa un'attività progettazione tesa alla realizzazione di semplici apparati attinenti a:

– generazione ed elaborazione di segnali modulati o non modulati;

– trasmissione di segnali su linee;

– ricezione e rivelazione di segnali;

– acquisizione, trasmissione e misura di segnali.

Indicazioni didattiche

Lo studio di questa disciplina introduce gli studenti alle tecniche che stanno alla base dei moderni sistemi di telecomunicazione, caratterizzati da una notevole complessità.

Occorre anche prestare attenzione ai riflessi profondi che la crescente diffusione di tali sistemi ha sulla cultura e sull'organizzazione di tutta la società. L'insegnamento deve far emergere la tendenza di fondo del settore ad una integrazione, in grandi reti di telecomunicazione, di funzioni e servizi diversi (trasmissione di suoni, immagini, dati e teleinformatica).

L'impiego di tecniche PCM e di protocolli standardizzati sta alla base di questa tendenza.

La disciplina presenta due aspetti: uno relativo alle tecniche di trasmissione, con o senza modulazione, e l'altro relativo ai sistemi di telecomunicazione, con funzioni complesse che utilizzano le suddette tecniche.

Mentre le tecniche specifiche ed i singoli apparati possono essere analizzati e progettati con l'aiuto delle risorse interne alla scuola, per la conoscenza dei moderni sistemi complessi è auspicabile un costante rapporto con le società di produzione e di gestione e con i grandi utenti dei sistemi di telecomunicazione.

Nel proporre le tecnologie e le soluzioni tecniche occorrerà fare riferimento alla normativa e ai problemi pratici relativi all'interpretazione ed alla utilizzazione delle norme e degli standard nazionali ed internazionali.

In occasione del rilievo e della misura di parametri o grandezze, dovranno essere apprese dagli allievi le tecniche adottate e motivate le eventuali procedure normalizzate.

Le intese tra i docenti dovranno individuare in quale disciplina sia più opportuno collocare lo studio dei singoli strumenti dei quali si illustreranno criteri di scelta e principi di funzionamento.

La verifica e la valutazione

Ferma restando la libertà e la responsabilità del docente di stabilire, nell'ambito della programmazione del

Consiglio di classe, le modalità e i criteri di valutazione, si forniscono le seguenti indicazioni generali:

1. per quanto riguarda il *tipo di prove* valutative, è opportuno che esse siano diversificate in relazione agli obiettivi da verificare e alla funzione che tali prove sono chiamate a svolgere nel corso dell'attività didattica. Così il colloquio orale opportunamente programmato, appare la prova più opportuna da una parte per sviluppare le capacità di espressione e di sintesi, dall'altra per accertare con una certa continuità il grado di coinvolgimento degli studenti nell'attività didattica.

Al fine di valutare più puntualmente e diffusamente le conoscenze su uno o più temi, appare utile l'uso di test, che opportunamente preparati, possono fornire al docente informazioni attendibili sull'adeguatezza del processo formativo.

Le prove scritte e/o grafiche permettono di verificare più a fondo capacità progettuali e di calcolo. A tal fine, è essenziale però che i temi proposti siano «aperti», per richiedere agli studenti un lavoro di ricerca, di scelta, di valutazione. In particolare, all'ultimo anno tali prove possono assumere il carattere di compiti di progettazione, di carattere interdisciplinare.

Nell'ambito degli esami si ritiene comunque opportuno, per semplicità e chiarezza, classificare le prove come *orali* e *scritte*.

2. per quanto riguarda la *quantità*, la *scansione* e *la funzione* delle diverse prove, si ritiene opportuno distinguere:

– *prove d'ingresso*, finalizzate all'accertamento delle basi di partenza;

– *valutazione formativa*, avente lo scopo di indagare lacune, difficoltà e fraintendimenti nel corso dello svolgimento di un tema;

– *valutazione sommativa*, volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi al termine di uno o più temi e al termine dell'anno scolastico.

Mentre la valutazione formativa deve essere agile ed analitica, la valutazione sommativa deve essere estesa e vertere sugli obiettivi complessivi. Quest'ultima può rivestire opportunamente caratteri di interdisciplinarità, anche al fine di accertare la capacità degli studenti di sintetizzare e di trasferire conoscenze e capacità da un ambito disciplinare all'altro.

Nel complesso infatti le prove finali devono fornire al docente e al Consiglio di classe gli elementi per valutare non solo l'acquisizione di conoscenze isolate, ma anche la formazione di quelle capacità generali, che costituiscono il traguardo dell'azione formativa.

4.3.8.3. ELETTROTECNICA

Finalità

Le finalità dell'insegnamento sono le seguenti:

1. l'acquisizione di strumenti indispensabili per l'interpretazione dei fenomeni elettrici;
2. l'acquisizione di conoscenze relative ai parametri elettrici fondamentali e ai loro ordini di grandezza;
3. sviluppare le capacità di rappresentazione del funzionamento di circuiti elettrici utilizzando i modelli e il linguaggio specifico del settore.

Obiettivi di apprendimento

1. analizzare i circuiti e le reti elettriche lineari e non lineari e saper risolvere i problemi connessi;
2. utilizzare strumenti e metodi di misura delle grandezze elettriche;
3. avere consapevolezza delle norme di protezione e di prevenzione degli infortuni connessi al settore.

Contenuti

Terzo Anno

Descrizione dei componenti elementari di tipo lineare e non lineare e delle loro caratteristiche:

1. resistori, condensatori e induttori;
2. generatori indipendenti e dipendenti;
3. diodi e altri elementi non lineari.
4. modelli di bipoli e quadripoli;
5. modellazione di componenti elementari, di circuiti RLC, del trasformatore ideale, di linee di trasmissione;
6. metodi di rappresentazione e risoluzione delle reti elettriche lineari alimentate in corrente continua e in corrente alternata o comunque variabili nel tempo;
7. prevenzione, sicurezza del lavoro.

Indicazioni didattiche

Per permettere il conseguimento delle finalità prefissate il docente dovrà proporre lo studio dei dispositivi da un punto di vista sistematico, privilegiando i modelli di bipoli e quadripoli.

Riveste un ruolo fondamentale l'attività di laboratorio: attraverso una sua continua utilizzazione, finalizzata alla scoperta delle caratteristiche e delle leggi dei circuiti, è possibile ottenere, oltre ad una partecipazione attiva ed interessata dello studente, una comprensione del concreto rapporto tra il linguaggio degli schemi elettrici, i formalismi matematici, i modelli proposti e l'oggetto reale su cui si eseguono misure, sperimentazioni e verifiche.

Si raccomanda di introdurre al più presto l'analisi dei circuiti in regime sinusoidale, non essendo necessario a questo scopo avere esaurito lo studio dei teoremi di equivalenza dei circuiti elettrici.

La verifica e la valutazione

La valutazione deve essere riferita, ovviamente, sia al

processo di apprendimento sia a quello dell'insegnamento.

La valutazione deve discendere dalla rilevazione, per quanto possibile oggettiva, cioè quantitativamente misurabile, delle abilità e delle capacità dell'alunno al termine di un certo numero di lezioni o di una unità didattica.

La valutazione consiste quindi, nel conferire un giudizio di valore espresso con un voto basato sull'interpretazione di dati raccolti nel corso delle attività di verifica.

Per effettuare la verifica è necessario che il docente formuli per ogni anno di corso, precisi obiettivi di apprendimento e preveda verifiche che – per numero, caratteristiche, modalità – permettano di accertare in modo sicuro il raggiungimento di ognuno di tali obiettivi.

La valutazione quindi si basa sulla verifica e può essere iniziale, continua o in itinere o formativa, finale o sommativa.

Con riferimento agli obiettivi il Consiglio di Classe stabilisce che il docente possa utilizzare, durante l'anno scolastico, qualsiasi tipo di prova:

– lezione dialogata;
– discussione guidata con il gruppo classe (docente come animatore);
– esercizi e problemi;
– test di sondaggio e diagnostici;
– questionari;
– saggi brevi;
– relazioni scritte sulle attività di laboratorio;
– rapporti scritti o orali di ricerche;
– documentazione relativa a progetti in corso;
– elaborazioni grafiche;
– abilità pratiche in laboratorio e nella realizzazione di progetti;
– interrogazione scritta;
– interrogazione orale;
– od altro.

Ciascuna delle prove sopraelencate è di diversa tipolo-

gia: scritta, orale, grafica, pratica.

Sarà necessario che il docente elabori apposite griglie di osservazione per la registrazione delle valutazioni relative alle singole prove, stabilendo per ogni tipo di prova utilizzata:

– parametri di revisione;
– scale di valutazione.

La valutazione sarà ponderata in relazione alle difficoltà ed all'impegno che l'esecuzione della prova richiede.

Queste valutazioni dovranno essere riportate, con il loro peso, sul registro personale del docente.

La quantità e la scansione delle prove sarà stabilita, sulla base degli obiettivi, dal Consiglio di Classe in sede di programmazione collegiale.

Anche per quanto attiene alle attività di laboratorio è opportuno che venga strutturata una scheda che tenga conto delle diverse abilità mostrate da ogni alunno in fase operativa in modo che l'insegnante tecnico-pratico possa contribuire a compilare la griglia di osservazione.

Al termine di ciascun trimestre (o quadrimestre) e dell'anno scolastico, la valutazione sarà espressa da un unico voto che scaturirà dall'insieme delle valutazioni registrate e che rappresenterà globalmente il livello con cui sono stati raggiunti gli obbiettivi di apprendimento tenendo conto delle finalità generali e specifiche della disciplina.

Si deve comunque tener conto che, in ossequio a quanto previsto dalle norme concernenti il momento conclusivo dell'attuale esame di maturità, il Consiglio di Classe debba prescrivere che gli alunni eseguano un congruo numero di prove scritte.

È anche opportuno che tali prove siano di carattere pluridisciplinare, in quanto l'insegnamento della materia introduce ed utilizza ampiamente il metodo dei progetti che devono essere realizzati col contributo di altre discipline, in particolare: elettronica, meccanica per l'automazione, economia ed organizzazione aziendali.

Anche per gli esami relativi ad anni scolastici prece-

denti l'ultimo, le prove saranno due: scritto ed orale.

Soltanto una puntuale e precisa verifica dell'apprendimento degli alunni può consentire ai docenti una seria valutazione della loro didattica ed una eventuale sua revisione al termine dell'anno scolastico.

Nota

È bene chiarire che, con riferimento agli esami di riparazione, integrativi e di idoneità per prova scritta si deve intendere una prova che sia effettivamente soltanto prova scritta,o scrittografica, o soltanto grafica.

4.3.8.4. Sistemi automatici

Finalità

1. Acquisizione di idee generali e metodi di analisi relativi alla descrizione di tipo di processi fisici e tecnologici;
2. acquisizione di consapevolezza delle tematiche relative al controllo e all'automazione;
3. capacità di orientarsi nel mondo degli automatismi con riguardo alle funzioni, strumenti, principi di funzionamento;
4. capacità orientarsi nella soluzione di problemi riguardanti le catene di acquisizione, elaborazione e controllo.

Obiettivi di apprendimento

1. Capacità di utilizzare un linguaggio di programmazione al fine di simulare processi di sistemi di varia natura e, più avanti nel corso di studi, al fine di elaborare dati e controllare sistemi.

Lo studente deve:

1.1. saper descrivere la struttura logica di un elaboratore, ed il suo processo di base, e saper utilizzare i comandi del sistema operativo;

1.2. saper strutturare e formulare algoritmi per la simulazione di semplici sistemi continui e discreti;

1.3. essere in grado di esprimere correttamente tali algoritmi in un linguaggio di programmazione di alto livello;

1.4. essere in grado di verificare, correggere e mettere appunto i programmi realizzati;

1.5. essere in grado di utilizzare software adatto alla simulazione di circuiti elettronici.

2. Capacità di utilizzare strumenti di analisi e di descrizione di sistemi processi di varia natura identificandone variabili caratteristiche e modelli adeguati.

Lo studente deve:

2.1. saper analizzare sistemi di tipo diverso individuandone le variabili di ingresso, di uscita, le variabili di stato, le funzioni che lo caratterizzano, evidenziando analogie;

2.2. saper rappresentare un sistema mediante diagrammi a blocchi, schemi di flusso, tabelle, modelli matematici;

2.3. saper proporre esperienze significative di verifica e delle caratteristiche di semplici dispositivi;

2.4. saper esporre i concetti generali dell'analisi dei sistemi discreti e continui, dal concetto di stato a quello di stabilità;

2.5. saper esprimere le equazioni di stato, e della trasformazione d'uscita di sistemi del 1º e del 2º ordine;

2.6. deve saper esprimere algoritmi per la simulazione di tali sistemi su calcolatore.

3. Capacità di descrivere con l'uso di adeguati strumenti matematici sistemi analogici a catena aperta e chiusa evidenziandone le caratteristiche principali.

Lo studente deve:

3.1. saper ricavare dalle equazioni del sistema la

funzione di trasferimento (complementare);

3.2. ricavare la funzione di trasferimento di semplici sistemi di tipo elettronico a partire dalla loro rappresentazione circuitale;

3.3. rappresentare la funzione di trasferimento di sistemi mediante diagrammi cartesiani e polari;

3.4. saper utilizzare le trasformate di Laplace per ricavare la risposta a segnali campione di semplici sistemi analogici e saper dedurre dalle osservazioni su un dispositivo sottoposto a segnali campione le caratteristiche essenziali di un semplice sistema;

3.5. saper applicare i concetti relativi alla tecnica della retroazione nel controllo di sistemi e saper valutare gli effetti della retroazione sulle caratteristiche di un sistema.

4. Capacità di descrivere le strutture hardware e software di sistemi con microprocessore.

Lo studente deve:

4.1. essere in grado di spiegare come sia concepibile la struttura logica di un microprocessore e di illustrarne i principi di funzionamento;

4.2. essere in grado di descriverne ed osservare cicli di funzionamento e timing;

4.3. saper descrivere la struttura di un sistema con microprocessore, la funzione dei principali componenti integrati, i segnali attraverso i quali avviene tra di essi il trasferimento di dati;

4.4. saper formulare e realizzare esperienze ed osservazioni sulle fondamentali istruzioni eseguibili da un microprocessore;

4.5. concepire e realizzare semplici interfacce tra il sistema con microprocessore e dispositivi digitali, e verificarne il corretto funzionamento.

5. Capacità di utilizzare le risorse hardware e sotfware di un personal computer.

5.1. lo studente deve saper utilizzare correttamente un linguaggio di programmazione di basso livello per la

realizzazione di programmi finalizzati al trasferimento, alla acquisizione ed alla rappresentazione di dati;

5.2. deve saper concepire e condurre esperienze di verifica, correzione, messa a punto dei programmi così realizzati utilizzando tutti gli strumenti necessari (assembler, linker, debugger, emulatore);

5.3. usare correttamente i servizi del sistema operativo della macchina utilizzata;

5.4. saper descrivere e programmare i dispositivi di interfaccia parallelo e seriale, di temporizzazione, e di controllo delle interruzioni compatibili col microprocessore del sistema in uso;

5.5. saper proporre, organizzare e condurre esperienze significative su tali componenti finalizzate ad una migliore comprensione e conoscenza delle loro funzioni, sia alla gestione dello scambio di dati con l'esterno;

5.6. saper realizzare collegamenti e scambi di informazioni tra due o più computer.

6. Capacità di realizzare e gestire catene di acquisizione, elaborazione e controllo.

6.1. saper descrivere i principi di funzionamento di convertitori tensione/frequenza, frequenza/tensione, digitali/analogici ed analogico/digitali;

6.2. saper interpretare la documentazione tecnica di tali componenti allo scopo di concepire e realizzare semplici interfacce ed esperienze di acquisizione ed emissione di segnali;

6.3. saper utilizzare schede di interfaccia tra computer e dispositivi esterni e schede con microprocessori di tipo industriale;

6.4. saper realizzare il collegamento e lo scambio di dati tra sistemi a microprocessore collegati in rete;

6.5. saper descrivere le funzioni e la struttura di un sistema operativo;

6.6. saper descrivere l'architettura di un sistema di

acquisizione automatica di dati;

6.7. saper discutere i problemi di analisi numerica dei segnali.

Contenuti

Terzo Anno

1. Classificazione dei sistemi, analisi di semplici componenti ed apparati modelli, analisi di sistemi: variabili di stato, funzioni di transizione, funzione di trasformazione d'uscita, stabilità e movimento;

2. modelli matematici di sistemi fisici elementari, loro simulazione su personal computer;

3. analisi della risposta di sistemi semplici nel tempo;

4. automi a stati finiti, macchina di moore e macchina di mealy, progetto di generatori e riconoscitori di sequenze;

5. sistemi sequenziali programmabili.

Quarto Anno

1. I microprocessori, loro struttura logica interna, registri, cicli macchina, bus, set di istruzioni indirizzamento della memoria e dell'I/O;

2. sistemi di microprocessore, struttura, bus, selezione dei dispositivi e decodifica degli indirizzi;

3. linguaggi assembly, assemblatore, linker, debugger;

4. realizzazione di programmi opportunamente strutturali, definizione ed utilizzo di variabili e costanti, di buffers di memoria. Procedure e loro chiamata e rientro;

5. servizi del sistema operativo per la gestione di tastiera e monitor;

6. interfacciamento del computer attraverso registri e buffers con l'esterno, gestione in polling ed interrupt;

7. interrupt, interrupt vettorizzate;

8. dispositivi programmabili di I/O parallelo;
dispositivi di gestione delle interruzioni;
dispositivi programmabili di conteggio.

Quinto Anno

1. Funzioni di trasferimento di sistemi elettronici, loro rappresentazione cartesiana e polare, uso delle trasformate di Laplace per il calcolo della risposta a segnali campione; analisi dei sistemi retroazionati, sintesi di regolatori;

2. comunicazione seriale, dispositivi di comunicazione seriale: struttura, segnali, programmazione;
3. trasduttori e condizionamento dei segnali;
convertitori tensione/frequenza e frequenza/tensione;
drivers e receivers di linea;
convertitori D/A e A/D;

4. schede di interfaccia con il bus del P. C. e per l'acquisizione di dati ed il controllo di sistemi;

5. acquisizione automatica di misure;

6. campionamento e introduzione ai problemi di analisi numerica dei segnali.

Indicazioni didattiche

La disciplina si prefigge di fare acquisire metodi di

analisi e di progetto finalizzati al controllo di sistemi, conoscenze e capacità di utilizzo relative a componenti e apparati di controllo e di misura di grandezze di vario genere, l'applicazione di leggi e modelli della fisica e di altre discipline.

Queste tre finalità si possono conseguire senza separarle in occasioni formative diversificate. Si tratta di proporre un costante lavoro che da osservazioni e riflessioni su sistemi di vario tipo trae modelli e propone strumenti di analisi e ritorna quindi a verificare quanto i modelli utilizzati siano idonei a descrivere il sistema, e a cercare i mezzi tecnologici più adatti a misurarlo e a controllarlo.

Il laboratorio appare dunque l'ambiente più adatto per un lavoro dove il metodo sperimentale dovrebbe essere costantemente applicato sia per la natura stessa della disciplina che richiede la costante verifica delle ipotesi di lavoro formulate, sia perchè appare il luogo dove è possibile stimolare l'apprendimento attivo degli studenti.

Il laboratorio inoltre deve essere il luogo aperto di integrazione tra saperi diversi.

Le lezioni frontali sono utili sia per il trasferimento di alcune conoscenze preliminari indispensabili, sia per formalizzare e generalizzare quanto appreso nelle esperienze pratiche. Si deve però ricorrere ampiamente a metodi attivi di apprendimento. Lo studente deve essere messo di fronte a problemi non semplicemente applicativi di procedimenti già studiati, ma aperti, che implichino cioè un'attività di chiarimento, analisi e scelta.

La verifica e la valutazione

Una puntuale e precisa verifica dell'apprendimento degli alunni può consentire ai docenti una seria valutazione della loro attività didattica ed una eventuale revisione della stessa; consente inoltre al discente di prendere consapevolezza dell'esito della propria attività di studio.

La valutazione deve discendere dalla rilevazione ogget-

tiva, cioè quantitativamente misurabile, delle abilità e delle capacità dell'alunno al termine di un prefissato numero di lezioni o di una unità didattica.

Per effettuare la verifica è necessario che il docente formuli, precisi obiettivi e preveda verifiche che, per numero, caratteristiche, modalità, permettano di accertare in modo sicuro quanto questi obiettivi siano stati raggiunti.

Con riferimento agli obiettivi il Consiglio di Classe individua i tipi di prova più idonei da utilizzare:

– discussione guidata con il gruppo classe;
– esercizi e problemi;
– test e questionari;
– saggi brevi;
– relazioni scritte sulle attività di laboratorio;
– documentazione relativa a progetti in corso;
– esercitazioni in laboratorio;
– interrogazione scritta;
– interrogazione orale;
– od altro.

Sarà necessario che il docente elabori apposite griglie per la registrazione delle valutazioni stabilendo per ogni tipo di prova:

– parametri di revisione;
– scale di valutazione.

La valutazione sarà ponderata in relazione alle difficoltà ed all'impegno che l'esecuzione della prova richiede.

Nell'ambito dell'attività del Consiglio di Classe è necessario raccogliere una documentazione della classe che preveda la registrazione di tutte le prove e le valutazioni conseguite dagli studenti per consentire un monitoraggio continuo dei progressi dello studente e della classe.

La quantità e la scansione delle prove sarà stabilità, sulla base degli obiettivi, dal Consiglio di Classe in sede di coordinamento didattico.

Anche per quanto attiene alle attività di laboratorio è opportuno che venga strutturata una scheda che tenga

conto delle diverse abilità mostrate da ogni alunno in fase operativa.

Al termine di ciascun trimestre (o quadrimestre) e dell'anno scolastico la valutazione sarà espressa da un unico voto che scaturirà dall'insieme delle valutazioni registrate e che rappresenterà globalmente il livello di apprendimento.

Si deve comunque tener conto che, in ossequio a quanto previsto dalle norme concernenti il momento conclusivo dell'attuale esame di maturità, il Consiglio di Classe debba prescrivere che gli alunni eseguano un congruo numero di prove scritte.

È anche opportuno che tali prove siano di carattere pluridisciplinare, in quanto l'insegnamento delle materie dell'area introduce ed utilizza ampiamente il metodo dei progetti che devono essere realizzati col contributo di più discipline.

Sembra possibile poter assegnare alla maturità questo tipo di prova in quanto l'art. 5 della legge 119/69 recita chiaramente che lo scritto «verterà su materie» (e non su un'unica materia) tra quelle indicate in apposita tabella.

Anche per gli esami relativi ad anni scolastici precedenti l'ultimo, le prove saranno due: scritto ed orale.

4.3.8.5. Economia e organizzazione aziendale

Finalità

Le finalità dell'insegnamento consistono in:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica;
3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che

caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale descrivendone le caratteristiche e le problematiche;
4. identificare la correlazione tra struttura aziendale e dinamica dell'ambiente in cui opera;
5. identificare alcune fondamentali condizioni dell'equilibrio aziendale e le necessarie procedure di controllo;
6. risolvere problemi connessi con la determinazione e la ripartizione dei costi;
7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'attività economica e l'economia aziendale

2. L'azienda

2.1. sistema aziendale e suoi sottosistemi;
2.2. soggetti e forme dell'attività aziendale;
2.3. la struttura del patrimonio: fonti di finanziamento e forme di investimento;

3. L'organizzazione

3.1. modelli e strutture organizzative;
3.2. organizzazione del lavoro;

3.3. regolamentazione dell'attività aziendale;
3.4. sistema informativo;
3.5. coordinamento di attività;
3.6. stili di direzione;

4. L'economicità della gestione aziendale

4.1. concetto e tipologie di costo;
4.2. principio di economicità e calcoli di convenienza economica;
4.3. combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione;
4.4. controllo della gestione:

4.4.1. finalità e caratteristiche;
4.4.2. pianificazione e programmazione;
4.4.3. centri di costo e responsabilità;
4.4.4. budget e analisi degli scostamenti;
4.4.5. analisi dei risultati di esercizio.

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da quattro blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato dei vari settori tecnologici, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione di problemi organizzativi.

Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi.

1. La trattazione deve porre le premesse necessarie per inquadrare alcune tipiche problematiche aziendali sotto il profilo economico e giuridico;

2. Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

– presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

– metter in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive rispetto al soggetto giuridico ed economico;

– orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando i bilanci di aziende del settore;

3. Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

– fornire un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete;

– presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì la dinamica del processo aziendale e le interdipendenze tra le diverse funzioni;

– far comprendere che l'articolazione di un organismo in un'unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

– chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati, alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

– far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in sui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate

esigenze ed assumere decisioni;

– integrare la cultura organizzativa con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti per rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

4. Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

– evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti l'analisi dei costi che costituiscono lo strumento indispensabile per il dominio dei processi di trasformazione sotto il profilo economico;

– sviluppare il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda le principali regole di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie, monetarie) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità. In questa ottica il sistema di valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

– affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comportarsi dei processi e strutture di attività e che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

– trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

1. ricorrere all'analisi di casi tratti da realtà aziendali affini all'indirizzo e sviluppare l'operatività facendo produrre documenti e svolgere procedure di calcolo;
2. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni aziendali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni ed analisi;
3. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle situazioni studiate;
4. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte ed orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare si avrà cura di articolare le prove secondo modalità diverse (prove aperte, semistrutturate e strutturate) scelte in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzate ad avere una pluralità di elementi a supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predispo-

sizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

4.3.9. Indirizzo informatico e telematico

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.9.1. Informatica

Finalità

Il corso di Informatica ha come fine principale quello di mettere il diplomato dell'indirizzo tecnologico per l'Informatica in grado di affrontare (dall'analisi fino alla documentazione) la soluzione di un problema, posto dalla richiesta di un ipotetico committente, scegliendo le metodologie e gli strumenti software più idonei, ed inoltre fornirgli la formazione di base che gli consenta di seguire con una certa autonomia l'evoluzione delle tecnologie informatiche.

La disciplina fornisce all'alunno le conoscenze e le abilità necessarie per l'uso di un sistema di elaborazione ai più alti livelli della gerarchia che lo modella (linguaggi ad alto o altissimo livello, linguaggi applicativi).

Essa deve essere intesa soprattutto come l'ambiente in cui si sviluppano le capacità di analizzare e risolvere problemi (anche di una certa complessità) di varia natura,e dove di volta in volta vengono proposti i paradigmi e gli strumenti linguistici più idonei alla natura del problema.

Essa deve stimolare a far uso delle conoscenze acquisite nei corsi paralleli di *elettronica* e di *sistemi* per sfruttare al meglio i livelli sottostanti della gerarchia e per comprendere i metodi di realizzazione dei linguaggi.

Si ricorre ripetutamente al concetto di paradigma che, in questo contesto, si intende come chiave di interpretazione dei problemi e come modello di costruzione delle soluzioni (imperativo, logico, funzionale, rivolto agli oggetti, agli eventi, alle basi di dati, ...).

Lo studente allo scopo di raggiungere una certa flessibilità e la capacità di affrontare nuove prospettive, deve acquisire alcune di queste chiavi e la capacità di impiegarle nei contesti appropriati.

Si cerca quindi di privilegiare gli aspetti concettuali ed applicativi della materia riducendo al minimo quelli nozionistico sintattici.

Il corso di informatica non deve, in ogni caso, assumere un carattere nozionistico-sintattico né ridursi ad una collezione di corsi sistematici sui vari linguaggi. I contenuti debbono sempre essere organizzati intorno ai nodi concettuali, che vanno sempre affrontati a partire dai problemi ed applicati alla loro soluzione. Gli specifici linguaggi debbono essere visti come mezzi espressivi e come strumenti applicativi.

Obiettivi di apprendimento

1. risolvere problemi,indipendentemente dal linguaggio di programmazione;
2. impostare problemi dal punto di vista procedurale e non-procedurale;
3. impostare problemi applicando il paradigma della programmazione orientata agli oggetti;
4. riconoscere i paradigmi informatici nei vari contesti;
5. progettare e costruire interfacce d'utente amichevoli;
6. documentare il software;
7. individuare le caratteristiche di nuovi linguaggi di programmazione imparandone rapidamente l'uso;
8. valutare criticamente i linguaggi di programmazione;
9. gestire progetto e manutenzione di applicazioni per piccole realtà sul tema dei sistemi informativi;
10. inserirsi nell'organizzazione di progetti complessi.

Contenuti

Terzo Anno

1. L'Informatica come scienza e come tecnologia. – Concetto e ruoli dell'informazione.

Origini matematiche e tecnologiche dell'informatica.

Ramificazioni principali dell'informatica.

Ambienti e figure professionali.

Previsioni tecnologiche e di mercato a breve e medio termine.

2. Elementi di sintassi dei linguaggi. – Simbolo, alfabeto, stringa, e semantica.

Definizioni intuitive di sintassi e semantica.

Concetti di riconoscimento e di generazione di un linguaggio.

Grammatiche e loro rappresentazioni,con particolare attenzione a quelle libere dal contesto.

3. La produzione del software. – Tecniche di testing.

Metodologie di sviluppo top-down e bottom-up.

Documentazione del software.

4. Problemi e programmi. – Il mondo dei problemi: classificazioni e generalizzazioni.

Intersezioni con temi introduttivi di Intelligenza Artificiale (problemi di pianificazione, spazi di ricerca, euristica, ...).

Distinzione e ruolo dei linguaggi: naturali, di progetto e di programmazione.

Confronto fra programmazione procedurale e non-procedurale.

La ricorsione come scheda concettuale.

Concetto di algoritmo come soluzione di un problema parametrico.

Dati, risultati, azioni, processi, stato di un processo, esecutori.

Traccia dell'esecuzione di un algoritmo.

5. Introduzione alla programmazione imperativa. – Modello esecutivo: il modello classico di Von Neumann.

Ruolo di un sistema operativo.

Variabili, espressioni, assegnazione, tipi elementari (intero, booleano, carattere, reale, stringa).

Strutture di controllo e programmazione strutturata.

Sottoprogrammi:

– Funzioni e procedure.

– Tecniche di passaggio dei parametri.

– Ambiente locale e non-locale (regole di visibilità, effetti collaterali)

Dati strutturati: array ad una o più dimensioni.

6. Elementi di programmazione non-procedurale. – Introduzione alla programmazione non-procedurale

– Caratteristiche generali, origini e motivazioni.

– Trasparenza referenziale.

Paradigma funzionale

– Caratteristiche e metodi di controllo.

– Liste ed operazioni relative.

– Rappresentazioni delle espressioni: prefissa, postfissa, prefissa a liste.

– Traccia di programmi funzionali.

– Applicazioni significative.

– Relazioni con altri paradigmi.

Paradigma logico

– Elementi di logica del primo ordine.

– Variabili,costanti e termini.

– Le clausole di Horn.

– L'unificazione.

– Interpretazione procedurale.

– Interpretazione dichiarativa.

– Traccia di programmi logici.

– Applicazioni significative.

– Relazioni con altri paradigmi

Quarto Anno

1. La produzione del software. – Concetti di attrazione, implementazione, visibilità minima.
Programmazione per moduli.
Metodologia di progetto orientata ad oggetti.
Documentazione del software.

2. Approfondimenti sulla programmazione imperativa. – Strutturazione dei dati.
Vantaggi della tipizzazione.
Programmazione ricorsiva.
Gestione dinamica dei dati.
Programmazione per moduli.
Archivi ad organizzazione sequenziale: operazioni con accesso sequenziale e con accesso diretto.

3. La programmazione rivolta agli oggetti. – Oggetto, stato interno, operazioni e loro classificazione, metodo, classe, sottoclasse, polimorfismo, ereditarietà.
Collegamento statico e dinamico di un metodo.
Persistenza di un oggetto.
Classi notevoli di oggetti contenitori
– Insieme, multinsieme.
– Sequenza con cursore (stream) e sue sottoclassi (ad es. pila e coda)
– Albero binario, albero,grafo.

4. Elaborazione dei linguaggi. – Linguaggi a basso ed alto livello.
Concetti di compilazione ed interpretazione.
Generazione e interpretazione del codice.
Analisi lessicale.
Alberi sintattici.
Metodi di analisi sintattica ricorsiva.

Quinto Anno

1. La produzione del software. – Linguaggi di specifica.

Interfaccia d'utente e programmazione guidata dagli eventi.

Costruzione di prototipi.

Strumenti software di supporto allo sviluppo del software.

Documentazione del software.

Ciclo di vita del software.

2. Gestione delle informazioni. – Il progetto dei sistemi informativi.

Organizzazione con archivi tradizionali.

Modellazione concettuale di un sistema informativo (ad es. con il modello entità-relazioni).

Dati e loro significato: intensione ed estensione. Scarsa estensione e larga intensione: organizzazione con Sistemi basati sulla conoscenza (KBMS) (ad es. gli shell per i sistemi esperti). Scarsa intensione e larga estensione: organizzazione con Sistemi per la Gestione di Basi di Dati (DBMS).

3. Basi di dati. – Concetti generali sulle basi di dati: modello, schema, vista ecc.

Il modello relazionale e le sue operazioni.

Traduzioni dello schema concettuale in uno relazionale.

Linguaggi di interrogazione non procedurali.

Problematiche in multiutenza.

Studio di applicazioni.

Indicazioni didattiche

Terzo Anno

Compito principale del terzo anno è introdurre l'alunno alla programmazione ed ai concetti che ne stanno al «contorno». In particolare l'esistenza di modi diversi di intendere la programmazione dovrebbe essere comunicata mediante lo studio di almeno due paradigmi di programmazione.

Uno è quello imperativo classico; il secondo dovrebbe essere di tipo non-procedurale, scelto tra quello funzionale e quello logico.

Sono ipotizzabili le seguenti strategie alternative:

1) logico —-> (funzionale —->)	imperativo
2) funzionale —-> (logico —->)	imperativo
3) funzionale —-> (imperativo —->)	logico
4) imperativo —-> (funzionale —->)	logico

L'alunno dovrebbe rendersi conto, alla fine dell'anno,di quali siano pregi e difetti di ciascun paradigma; per favorire questo confronto può' essere utile risolvere uno stesso problema secondo paradigmi diversi.

Appaiono probabili molte interazioni con il corso di *Matematica*, specie se si affronta il paradigma logico, ed è quindi indispensabile qualche forma di coordinamento didattico.

Il tema introduttivo «L'informatica come scienza e tecnologia», pur essendo collocato fra i contenuti del terzo anno, va inteso come tema di fondo che si presta ad essere sviluppato in ogni momento del triennio in cui se ne ravvisi l'opportunità.

Questo tema, come altri, può' essere validamente sostenuto con una «antologia di classici» opportunamente selezionati.

Il tema «La produzione del software» è anch'esso di fondo e viene articolato nei tre anni per livelli di approfondimento crescente. Si noti, tuttavia, che per indurre le auspicate «corrette abitudini» fin dall'inizio e prima che se ne instaurino di scorrette, non sembrano sufficienti né dichiarazioni di principio né attività formali, ma appare indispensabile un sostegno logistico e di coordinamento didattico, almeno per quanto riguarda «Testing», «Metodologie di sviluppo» e «Documentazione».

In particolare si auspica che in laboratorio gli alunni

possano usare fin dal primo giorno semplici strumenti software che li aiutino a produrre i loro elaborati: un Outliner per le «scalette» dei lavori di Lettere, un Flowcharter per i diagrammi di transizione di Sistemi, ecc. Si rammenta l'opportunità che anche i docenti delle altre discipline rispettino gli elementari standard formali e metodologici.

Laboratorio

Uso e studio elementare del Linguaggio di Comando di un Sistema Operativo.

Risoluzione di semplici problemi di natura numerica, simbolica e grafica con un linguaggio imperativo strutturato.

Uso e studio di almeno un linguaggio non-procedurale applicato alla risoluzione di problemi di natura simbolica.

Quarto Anno

L'attività di laboratorio è prevalentemente costituita da piccoli progetti, ma molto diversificati, con l'obiettivo di orientare gli alunni a scegliere il paradigma più adatto alla natura del problema.

I temi classici sulle strutture dati (sequenze, pile, code, alberi, ...) si possono vedere con il paradigma degli oggetti in un ottica unificatrice.

Il tema «Elaborazione dei Linguaggi» ha lo scopo di fornire importanti principi generali ma anche strumenti e occasioni per affrontare problemi di una certa complessità.

È auspicabile che alla fine di questo anno l'alunno acquisisca le competenze necessarie per affrontare progetti di complessità crescente.

Laboratorio

Sviluppo di un piccolo progetto all'interno della disciplina o preferibilmente interdisciplinare.

Uso e studio di un linguaggio per basi di dati che sup-

porti anche un sottolinguaggio di interrogazione di tipo non-procedurale.

Realizzazione di piccoli sistemi informativi.

La verifica e la valutazione

La valutazione deve essere riferita, ovviamente, sia al processo di apprendimento sia a quello dell'insegnamento.

La valutazione deve discendere dalla rilevazione, per quanto possibile oggettiva, cioè quantitativamente misurabile, delle abilità e delle capacità dell'alunno al termine di un certo numero di lezioni o di una unità didattica.

La valutazione consiste quindi, nel conferire un giudizio di valore espresso con un voto basato sull'interpretazione di dati raccolti nel corso delle attività di verifica.

Per effettuare la verifica è necessario che il docente formuli per ogni anno di corso, precisi obiettivi di apprendimento e preveda verifiche che – per numero, caratteristiche, modalità – permettano di accertare in modo sicuro il raggiungimento di ognuno di tali obiettivi.

La valutazione quindi si basa sulla verifica e può essere iniziale, continua o in itinere o formativa, finale o sommativa.

Con riferimento agli obiettivi il Consiglio di Classe stabilisce che il docente possa utilizzare, durante l'anno scolastico, qualsiasi tipo di prova:

– lezione dialogata;
– discussione guidata con il gruppo classe (docente come animatore);
– esercizi e problemi;
– test di sondaggio e diagnostici;
– questionari;
– saggi brevi;
– relazioni scritte sulle attività di laboratorio;
– rapporti scritti o orali di ricerche;

– documentazione relativa a progetti in corso;
– elaborazioni grafiche;
– abilità pratiche in laboratorio e nella realizzazione di progetti;
– interrogazione scritta;
– interrogazione orale;
– od altro.

Ciascuna delle prove sopraelencate è di diversa tipologia: scritta, orale, grafica, pratica.

Sarà necessario che il docente elabori apposite griglie di osservazione per la registrazione delle valutazioni relative alle singole prove, stabilendo per ogni tipo di prova utilizzata:

– parametri di revisione;
– scale di valutazione.

La valutazione sarà ponderata in relazione alle difficoltà ed all'impegno che l'esecuzione della prova richiede.

Queste valutazioni dovranno essere riportate, con il loro peso, sul registro personale del docente.

La quantità e la scansione delle prove sarà stabilita, sulla base degli obiettivi, dal Consiglio di Classe in sede di programmazione collegiale.

Anche per quanto attiene alle attività di laboratorio è opportuno che venga strutturata una scheda che tenga conto delle diverse abilità mostrate da ogni alunno in fase operativa in modo che l'insegnante tecnico-pratico possa contribuire a compilare la griglia di osservazione.

Al termine di ciascun trimestre (o quadrimestre) e dell'anno scolastico, la valutazione sarà espressa da un unico voto che scaturirà dall'insieme delle valutazioni registrate e che rappresenterà globalmente il livello con cui sono stati raggiunti gli obbiettivi di apprendimento tenendo conto delle finalità generali e specifiche della disciplina.

Si deve comunque tener conto che, in ossequio a quanto previsto dalle norme concernenti il momento conclusivo dell'attuale esame di maturità, il Consiglio di Classe

debba prescrivere che gli alunni eseguano un congruo numero di prove scritte.

È anche opportuno che tali prove siano di carattere pluridisciplinare, in quanto l'insegnamento della materia introduce ed utilizza ampiamente il metodo dei progetti che devono essere realizzati col contributo di altre discipline, in particolare: elettronica, meccanica per l'automazione, economia ed organizzazione aziendali.

Anche per gli esami relativi ad anni scolastici precedenti l'ultimo, le prove saranno due: scritto ed orale.

Soltanto una puntuale e precisa verifica dell'apprendimento degli alunni può consentire ai docenti una seria valutazione della loro didattica ed una eventuale sua revisione al termine dell'anno scolastico.

Nota

È bene chiarire che, con riferimento agli esami di riparazione, integrativi e di idoneità per prova scritta si deve intendere una prova che sia effettivamente soltanto prova scritta,o scrittografica, o soltanto grafica.

4.3.9.2. ELETTRONICA

Finalità

Nell'ambito delle discipline a carattere professionale l'elettronica deve fornire, in modo sintetico ed efficace, basi di conoscenza sufficienti per apprezzare le potenzialità ed i limiti fisici dei sistemi di calcolo e comprendere le diverse implementazioni.

Lo studio dell'elettronica deve inoltre sviluppare negli allievi le capacità minime per partecipare consapevolmente alla realizzazione e gestione di piccoli sistemi di elaborazione ed automazione, avendo chiare, in particolare, le problematiche hardware relative all'interfacciamen-

to e alla trasmissione dati.

Scopo della disciplina è infine quello di familiarizzare gli allievi con le apparecchiature più comuni di un moderno laboratorio di elettronica, utilizzando sia economici strumenti di misura e sviluppo che programmi di simulazione.

La presenza della materia è motivata essenzialmente dalla necessità di avere tutto l'apporto culturale necessario a mantenere nell'ambito tecnologico che è loro proprio le due discipline caratterizzanti l'indirizzo. Per la cultura elettronica del diplomato è comunque necessaria un'attività di laboratorio significativa, pur se non di tipo progettuale.

Si è ritenuto di poter risolvere i potenziali conflitti riducendo sia il numero di blocchi tematici sia la richiesta di approfondimento nella loro trattazione.

Obiettivi di apprendimento

1. Spiegare strutture e funzioni dei principali componenti logici di un sistema di elaborazione;
2. analizzare semplici reti resistive, RLC e modelli di linee di trasmissione;
3. comprendere struttura e funzionamento di circuiti di conversione analogico-digitale e tensione-frequenza;
4. conoscere la struttura delle interfacce di acquisizione dati e di controllo di piccola potenza;
5. comprendere la composizione in frequenza dei segnali ed il teorema del campionamento;
6. spiegare la funzione dei principali apparati su di una linea di trasmissione dati;
7. progettare e realizzare reti di elaborazione di segnali logici, dalla decodifica su di un bus a semplici rilevatori di errori;
8. studiare e realizzare semplici automi a stati finiti per controlli ON/OFF;
9. progettare codificatori di segnali d'ingresso finalizzati a realizzare semplici sistemi di trasmissione dei dati;

10. realizzare circuiti di trattamento di segnali analogici con amplificatori, limitatori e filtri, orientati all'acquisizione dati;

11. dimensionare sistemi di controllo a segnali campionati;

12. consultare ed utilizzare documentazione tecnica;

13. utilizzare apparecchiature elettroniche di base e strumenti software.

Contenuti

Terzo Anno

1. Elettronica digitale. – Grandezze e fenomeni elettrici nei circuiti: energia, livelli di tensione, correnti.

– Segnali continui e discreti, codificazione, algebra di Boole, porte logiche.

– Problemi di abilitazione e inibizione, selezione e codifica, etc. nei sistemi di controllo e di calcolo; funzioni fondamentali dei dispositivi logici combinatori a piccola e media scala di integrazione.

– Tempi di ritardo, stati stabiliti, dispositivi fondamentali di tipo sequenziale. Latch e buffer 3– state per il collegamento ad un bus.

– Realizzazione di reti sequenziali mediante dispositivi logici integrati (EPROM, registri, ...).

– Consultazione ed uso dei fogli caratteristici dei componenti integrati impiegati e raffronti tra diverse tecnologie.

2. Elettronica analogica. – Analisi di semplici reti elettriche resistive: leggi di Ohm e Kirchoff. Analisi del circuito RC;

– Amplificazione: alcune applicazioni degli operazionali ideali: convertitori tensione corrente, sommatori, integratori, comparatori per il condizionamento dei segnali continui.

– Problemi collegati alle caratteristiche reali di input/output degli amplificatori e al loro accoppiamento.

– Traduzione di grandezze non elettriche, conversione analogico-digitale, caratteristiche esterne e funzionali dei convertitori, acquisizione in forma numerica di segnali lentamente variabili, segnali rapidamente variabili e campionamento.

Quarto Anno

1. Segnali e comunicazioni. – Problemi e concetti

– Comunicazioni elettriche, natura dei segnali e del rumore, frequenza, potenza, banda.

– Modulazione e multiplazione di frequenza.

– L'uso di segnali campionati e la multiplazione a divisione di tempo.

– La modulazione PCM come codifica di campioni.

– Capacità del canale.

Tecnologia

– Analisi di un circuito RLC, funzione di trasferimento.

– Analisi in frequenza dei segnali.

– Conversione tensione/frequenza.

– Linee di trasmissione, relativi modelli (adattamento) e implementazioni.

– Cenni ai circuiti modulatori e rilevatori e ai filtri.

– Cenni ai circuiti per la multiplazione e la commutazione.

Inquadramento

– Settori e classificazioni dell'elettronica.

– Prospettive storiche e tecnologiche.

Indicazioni didattiche

Il diplomato dell'indirizzo tecnologico per l'informatica è orientato prevalentemente ai sistemi software; di conseguenza Elettronica non ha, nel curricolo, la necessità di offrire un supporto tecnologico sistematico per la progettazione.

L'insegnamento di Elettronica dovrà tenere in debito conto la disponibilità di uno spazio orario ridotto e limitato al 4° anno, quando ancora non ci si può' avvalere delle nozioni di analisi necessarie per un certo approfondimento dei modelli.

Il classico sviluppo della modellistica matematica e dell'analisi tecnologica dei componenti deve quindi cedere il campo ad un approccio soprattutto funzionale che privilegi la comprensione dei principi rispetto all'acquisizione di abilità operative.

D'altra parte l'insegnamento di elettronica non partecipa allo sviluppo di progetti terminali.

Il tema *Elettronica digitale* può impegnare, con le esercitazioni di laboratorio, circa 70 ore. Anche per rafforzare il significato simbolico dell'elaborazione effettuata dai circuiti combinatori e sequenziali, conviene partire da problemi comuni e, in seguito, dall'implementazione di singoli blocchi funzionali di un sistema di elaborazione.

Il tema *Elettronica analogica* può iniziare nella seconda metà del terzo anno (50 ore) per specializzarsi poi al quarto anno sui problemi delle comunicazioni elettriche. Nell'approccio a detto tema si può trovare l'occasione per sottolineare un certo orientamento alla valutazione quantitativa dei fenomeni fisici, la cura per la precisione della misura e l'attenzione per gli errori che l'accompagnano.

Per quanto riguarda la trattazione degli argomenti più teorici, la soluzione che rende possibile e significativo un simile insegnamento è quella di privilegiare essenzialmente la funzionalità dei dispositivi per la generazione ed il condizionamento dei segnali.

Circa il terzo tema, *Segnali e comunicazioni*, è essenziale che gli allievi giungano ad impossessarsi dei principi dell'analisi armonica, senza tuttavia poter far conto su una strumentazione matematica.

L'altra idea guida è quella della limitatezza di banda della risorsa canale e della necessità di un compromesso banda-tempo-rumore che deve informare di sé la breve panoramica sugli apparati per la trasmissione e far com-

prendere soluzioni tecniche ed architetture studiate nel parallelo corso di Sistemi.

Il tema *Inquadramento* non richiede ovviamente una trattazione autonoma, ma indica la necessità di usare ogni opportunità che si presenti nella pratica didattica per contestualizzare gli argomenti in esame.

La verifica e la valutazione

Ferma restando la libertà e la responsabilità del docente di stabilire, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, le modalità e i criteri di valutazione, si forniscono le seguenti indicazioni generali:

1. Per quanto riguarda il *tipo di prove* valutative, è opportuno che esse siano diversificate in relazione agli obiettivi da verificare e alla funzione che tali prove sono chiamate a svolgere nel corso dell'attività didattica. Così il colloquio orale opportunamente programmato, appare la prova più opportuna da una parte per sviluppare le capacità di espressione e di sintesi, dall'altra per accertare con una certa continuità il grado di coinvolgimento degli studenti nell'attività didattica.

Al fine di valutare più puntualmente e diffusamente le conoscenze su uno o più temi, appare utile l'uso di test, che opportunamente preparati, possono fornire al docente informazioni attendibili sull'adeguatezza del processo formativo.

Le prove scritte e/o grafiche permettono di verificare più a fondo capacità progettuali e di calcolo. A tal fine, è essenziale però che i temi proposti siano «aperti», per richiedere agli studenti un lavoro di ricerca, di scelta, di valutazione. In particolare, all'ultimo anno tali prove possono assumere il carattere di compiti di progettazione, di carattere interdisciplinare.

Nell'ambito degli esami si ritiene comunque opportuno, per semplicità e chiarezza, classificare le prove come *orali e scritte*.

2. Per quanto riguarda la *quantità, la scansione e la funzione* delle diverse prove, si ritiene opportuno distinguere:

– *prove d'ingresso*, finalizzate all'accertamento delle basi di partenza;

– *valutazione formativa*, avente lo scopo di indagare lacune, difficoltà e fraintendimenti nel corso dello svolgimento di un tema;

– *valutazione sommativa*, volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi al termine di uno o più temi e al termine dell'anno scolastico.

Mentre la valutazione formativa deve essere agile ed analitica, la valutazione sommativa deve essere estesa e vertere sugli obiettivi complessivi. Quest'ultima può rivestire opportunamente caratteri di interdisciplinarità, anche al fine di accertare la capacità degli studenti di sintetizzare e di trasferire conoscenze e capacità da un ambito disciplinare all'altro.

Nel complesso infatti le prove finali devono fornire al docente e al Consiglio di classe gli elementi per valutare non solo l'acquisizione di conoscenze isolate, ma anche la formazione di quelle capacità generali, che costituiscono il traguardo dell'azione formativa.

4.3.9.3. Sistemi di elaborazione e trasmissione

Finalità

Sistemi di Elaborazione e Trasmissione è una materia tecnico-scientifica principalmente mirata al conseguimento di due finalità tra loro complementari:

1. fornire conoscenze tecniche e capacità specifiche tali da mettere in grado il diplomato di intervenire ad un livello professionale di base sulle architetture dei sistemi automatici di calcolo e comunicazione;

2. far acquisire un metodo di indagine ed un apparato concettuale tipici della sistemistica, come mezzo di interpretazione sia dei processi fisici che dei prodotti tecnologici

La materia *Sistemi di Elaborazione e Trasmissione* ha quindi due fronti di indagine: quello «interno» dei sistemi informatici e quello «esterno» dei sistemi informatizzabili; rispetto ad entrambi il suo scopo è quello di far cogliere principi, modellizzazioni e metodologie di analisi e progetto che siano unificanti rispetto alla varia natura di impianti e processi.

Il tema principale è quello a carattere più tecnologico, riguardante l'area dei sistemi per l'elaborazione (calcolatori) e la trasmissione (reti) delle informazioni. Nel contesto di un puntuale coordinamento con Informatica ed Elettronica, compito dell'insegnamento di *Sistemi*, in ordine alla qualificazione del diplomato, è lo studio delle architetture che si evidenziano, ai vari livelli, connettendo i blocchi funzionali studiati dall'elettronica, definendo il software di base, utilizzando i vari paradigmi di programmazione dell'informatica, per rappresentare le soluzioni di specifici problemi di automazione.

L'altro tema, che riguarda *Sistemi* alla pari delle altre discipline d'indirizzo, è quello delle applicazioni, cioè della conoscenza dei sistemi, nei settori dell'industria e dei servizi, interessati dalla progressiva introduzione di tecnologie informatiche. In rapporto ad esso la finalità dell'insegnamento è di tipo più metodologico, in quanto deve tendere a fornire generali capacità di analisi dei processi e di sintesi dei sistemi di elaborazione e trasmissione dati, che si richiedono per la loro automazione.

Rimanendo dunque al livello di una professionalità di base, l'insegnamento di *Sistemi* ha lo scopo di fornire un primo orientamento alla progettazione, facendo cogliere in modo chiaro, nel rapporto organico tra didattica in aula e attività di laboratorio, come sia proprio del sapere tecnologico il procedere nell'accumulazione di conoscenze attraverso processi di invenzione e risoluzione di problemi.

Obiettivi di apprendimento

1. Costruire modelli di semplici sistemi reali, di natura fisica o socio-economica studiarne il comportamento, in rapporto anche a interventi di regolazione.
2. Impostare semplici programmi di simulazione o usare, per lo stesso scopo, software funzionale e programmi specializzati.
3. Analizzare e realizzare automi a stati finiti conoscendone le diverse implementazioni, con particolare interesse per quelle software.
4. Programmare microprocessori ed interfacce su almeno un bus standard.
5. Riconoscere, analizzare e classificare le architetture di un calcolatore ai suoi vari livelli.
6. Conoscere i concetti di base relativi all'evoluzione e alla struttura dei sistemi operativi.
7. Installare e personalizzare il software di piccoli sistemi di elaborazione anche distribuiti.
8. Risolvere semplici problemi di interazione tra processi, con eventuali vincoli di prestazioni in tempo reale.
9. Utilizzare sistemi e programmi di basso e medio livello e software speciale per la diagnostica e la configurazione di sistemi distribuiti.
10. Conoscere i principali tipi di interfaccia e almeno un protocollo per il collegamento in rete e saper progettare e realizzare semplici moduli software di comunicazione.
11. Valutare i costi di piccoli impianti informatici ed i tempi di sviluppo di un'installazione, o di un prodotto, e saper stendere e controllare un piano di lavoro.

Contenuti

Terzo Anno

1. Sistemi. – Teoria elementare dei sistemi con introduzione ai concetti di memoria, stato, retroazione, controllo, tempo di risposta, campionamento, tabilità e relativi esempi tratti non solo dal campo fisico e industriale, ma anche da quello economico, dei giochi, ecc.

Modelli tempo-discreti di sistemi continui e simulazione.

2. Informazione e comunicazioni. – Teoria elementare dell'informazione: probabilità degli stati di sorgente e misura dell'informazione, codifica efficiente, canali disturbati, individuazione degli errori e recupero dell'informazione.

3. Automi e microprocessori. – Automi a stati finiti con esempi nell'ambito dei controlli e della comunicazione con sistemi artificiali; analisi e sintesi di semplici automi a partire da problemi reali. Dalle reti sequenziali ai microprocessori: funzionamento elementare di una CPU integrata, cicli macchina, segnali di controllo, linee di bus. Protocolli per il colloquio tra dispositivi collegati al bus. Interfacce complesse e gestione delle interruzioni; componenti programmabili (PIO, UART, DMA, ...)

Quarto Anno

1. Architetture. – Livelli fisici e virtuali di un sistema di elaborazione; architetture viste dall'utente attraverso il linguaggio macchina; rappresentazione delle informazioni,registri e memorie, formato e tipi di istruzioni, metodi di indirizzamento.

– Confronti tra set di istruzioni. Bus standard.

– Metodi per la riduzione dei tempi di elaborazione

* Modelli computazionali «pipelined»; coprocessori matematici; cache memory.

* Circuiti di uso generale e dedicati.

* Architetture non di von Neumann.

2. Programmazione assembly ed evoluta. – Il linguaggio macchina o mnemonico (assembly); software di base per lo sviluppo di programmi a basso livello: assembler, linker e debugger; sistemi di sviluppo con cross-assemblatore.

Rilocabilità e rientranza dei programmi.

Introduzione ad un linguaggio di sistema adatto per capire e sviluppare piccoli moduli di software di base a diversi livelli di astrazione; cenni ai linguaggi per la programmazione concorrente.

Quinto Anno

1. Sistemi operativi. – Concetto di Sistema Operativo: origini, motivazioni, evoluzione.

– Il sistema operativo nella gerarchia tipica dei livelli di un sistema di elaborazione.

– Rappresentazione e gestione fisica di file e indirizzari su disco.

– Nozioni fondamentali: risorse, processi, processori, parallelismo reale e virtuale, cooperazione/competizione, sincronizzazione.

– Interruzioni e loro gestione hardware e software. Nucleo, schedulazione a basso livello e stati di un processo. Sincronizzazione mediante semafori. Problemi classici elementari di programmazione concorrente.

– Problema dello stallo e soluzioni tipiche.

– Elaborazioni in tempo reale: primitive ed applicazioni. Tecniche elementari di gestione della memoria.

2. Reti di trasmissione dati. – Sistemi di elaborazione distribuiti e reti di comunicazione geografiche e locali.

– Reti pubbliche enumeriche e a commutazione di pacchetto, packet radio.

– Livelli del modello di riferimento OSI, con particolare riguardo all'ambiente delle reti locali.

– Standard di interfaccia e protocolli di comunicazione.

– Collegamento tra reti, software per comunicazioni, programmi più diffusi per scambio file ed accesso a banche dati, netware per reti locali, posta elettronica.

– Algoritmi di compressione dei dati, crittografia, correzione d'errore.

3. Applicazioni e servizi. – Facsimile, videotel, terminali virtuali.

Basi di dati distribuite

– Elaborazione numerica dei segnali, riconoscimento di forme.

– Protocolli orientati all'automazione industriale e d'ufficio.

– Modelli stocastici per sistemi di congestione, simulazione, confronto tra tecniche di schedulazione, dimensionamento di reti di comunicazione.

– Mercato, azienda, analisi organizzativa, sistemi informativi.

– Controllo dei processi industriali mediante elaboratore, architetture, funzioni, modelli dei sistemi controllati lineari e campionati, strumenti software per la simulazione ed il dimensionamento.

– Tecniche di sviluppo di sistemi integrati hardware/software e relativa strumentazione per la messa a punto ed il collaudo, in particolare, delle prime release dei programmi, sistemi di sviluppo, emulatori, ecc.

– Disegno e progettazione assistiti da elaboratore, sistemi flessibili di manifattura, robot.

– Controlli numerici e controllori logici programmabili e loro integrazione in reti locali per l'automazione industriale.

* *Argomenti opzionali*

Indicazioni didattiche

Terzo Anno

I primi tre temi potrebbero collocarsi indicativamente al terzo anno, anche se è evidente che essi saranno poi ripresi in quinta (*Sistemi e Comunicazioni*) o potranno completarsi all'inizio del quarto anno (*Automi e Microprocessori*).

Affrontando soprattutto i primi due temi, riguardanti sistemi informatizzabili, occorre tener presente due esigenze: quella di creare una continuità con l'insegnamento di alcune materie scientifiche del biennio e dell'area comune e quella di introdurre gradualmente gli allievi agli specifici campi di applicazione della nuova disciplina.

Per quanto riguarda il primo aspetto si tratta di utilizzare richiami ed esperienze di scienze, chimica e fisica per affrontare l'analisi di sistemi di complessità crescente (con retroazioni e controlli), insegnando quindi agli allievi a ragionare per analogie e a documentarsi sui diversi manuali a loro disposizione.

Anche nell'affrontare problemi inerenti l'informatica e la sua trasmissione, o la simulazione tempo-discreta di semplici sistemi, è opportuno sfruttare i primi elementi di calcolo delle probabilità e di programmazione in un linguaggio evoluto acquisiti dagli allievi nel corso del biennio.

È quindi irrinunciabile un coordinamento con gli insegnanti di fisica e chimica, per l'opportunità, che si offre, di trarre spunto dalle applicazioni tecnologiche delle due discipline scientifiche, per l'analisi di sistemi e processi e lo studio della regolazione.

Ancora più importante è il coordinamento con elettronica per sviluppare di comune accordo le prime modellizzazioni di circuiti elettrici.

In generale poi, circa gli esempi da proporre per le prime analisi di sistemi e di processi di comunicazione, tenuto conto dell'ambito tecnologico in cui si colloca l'indirizzo, non si può tralasciare una breve rassegna di esempi tecnici (semplici macchine, dispositivi di consumo di

massa, controllori programmabili), ma sarà soprattutto necessario dare spazio ad un più accentuato interesse della disciplina per sistemi di natura organizzativa e socio-economica, pur essi campi di applicazione dell'informatica e ambito di esemplificazione dei concetti di sistema, processo, automa,controllo.

Il tema sulla *Comunicazione*, inoltre, rappresenta, fin dal terzo anno, il crescente interesse della materia per i sistemi di trasmissione dell'informazione, che si sviluppa di pari passo con quello per i sistemi di elaborazione. In questa fase, però, al di là dei primi aspetti tecnico-scientifici del problema, l'argomento si presta anche ad interessanti osservazioni d'ordine metodologico sull'importanza di una documentazione ben strutturata, dell'osservanza dei protocolli, della padronanza di una lingua pratica ed efficace, per favorire la comunicazione tra chi lavora allo stesso progetto e con la committenza.

In linea di massima ai primi due temi non dovrebbe comunque essere dedicato più di un quadrimestre, per lasciare un adeguato spazio, nella seconda parte dell'anno, ad *Automi e Microprocessori*, che riguarda più propriamente i sistemi informatici e deve essere sviluppata in modo coordinato con gli insegnanti di Elettronica ed Informatica.

Riguardo l'analisi e la sintesi di automi, ad esempio, si dovrà tener conto che le implementazioni potrebbero convenientemente essere affidate, di volta in volta, ad Elettronica (soluzione circuitale) o ad Informatica (soluzione programmabile). Specifico di Sistemi sarà dunque l'attenzione per l'analisi formale del problema e l'interesse per i processi che si possono controllare tramite un semplice automa a stati finiti.

Oltre che per gli aspetti operativi, l'argomento si presta pure a stimolanti interazioni con Informatica, sul piano teorico dell'analisi dei linguaggi e per un'efficace sottolineatura dell'importanza della sintassi, soprattutto quando l'interlocutore è una macchina, un programma.

Esiste però un livello di approfondimento che è proprio

dell'insegnamento di Sistemi e da questo deve esse-re sviluppato: è il passaggio ad automi con memoria esterna e poi programmabili che consente di avvicinare gradualmente la struttura di principio di una CPU alla Von Neumann.

Affrontando lo studio di un microprocessore occorre superare il semplice nozionismo descrittivo con le prime considerazioni sugli aspetti architetturali. Queste verranno riprese poi al quarto anno con maggior varietà di esempi ed un approccio formale molto più spinto.

Per il laboratorio sui primi tre temi si suggeriscono, a titolo di esempio, i seguenti tipi di attività:

1. Esercitazioni di modellizzazione di semplici sistemi a partire da dati sperimentali o da documentazione tecnica; manipolazione dei modelli con fogli elettronici, programmi di simulazione ecc.; risoluzione di semplici problemi di ottimizzazione, decisione, controllo.
2. Calcolo dell'informazione emessa da una sorgente, simulazione del trasporto dell'informazione attraverso canali con attenuazione e rumori casuali; analisi di semplici comunicazioni umane (in classe) e studio dei modi per migliorare la comunicazione.
3. Analisi e sintesi di automi a stati finiti loro implementazione a diversi livelli di astrazione in collaborazione con Elettronica e/o Informatica.
4. Progettazione e realizzazione di semplici programmi in linguaggio mnemonico per capire e sfruttare l'architettura di un microprocessore.

Quarto Anno

I temi ARCHITETTURE e PROGRAMMAZIONE ... si possono collocare indicativamente al quarto anno, anche se è evidente, come suggerito sopra nelle esercitazioni, che una qualche programmazione di basso livello deve accompagnare fin dall'inizio lo svolgimento del tema *Automi e Microprocessori* al terzo anno.

Per quanto riguarda comunque la programmazione in

assembly, si eviterà di affrontarla come un duplicato dell'insegnamento di Informatica su linguaggi imperativi. Si tratterà invece di innestarsi su quell'esperienza per sfruttare al massimo le acquisizioni di capacità analitiche e di algoritmizzazione, proporre in partenza esercizi di implementazione di costrutti già usati in ambienti più evoluti, cercare di mantenere e consolidare una metodologia coerente di sviluppo per raffinamenti successivi. Solo in seguito si approfondiranno le particolarità di un linguaggio macchina (metodi di indirizzamento, uso dei flag, ecc.)

Non è mai superfluo sottolineare il necessario coordinamento con quanto sviluppato da Elettronica nel terzo anno, sul primo tema, e con Informatica, per il secondo.

Il tema *Architetture* richiede di tenere presenti in parallelo due linee di studio: quella della architetture delle CPU (strutture a grossi blocchi, modi di funzionamento, incremento delle prestazioni, ecc.) e quella delle architetture dei sistemi costruiti intorno ad esse (bus, interfacce, espansioni, ecc.) sia per supportarne più efficacemente i modi operativi, che per adeguarsi meglio alla configurazione e alle esigenze del mondo esterno e delle applicazioni.

Sempre nell'ottica di consentire agli allievi il massimo recupero degli sforzi già fatti, si consiglia di rimanere, almeno all'inizio nell'ambito della stessa famiglia di processori di cui si è già studiato un componente in terza, per poi arrivare ad accennare in un secondo tempo alle necessarie valutazioni comparative tra diverse famiglie di processori, quando le capacità di orientamento degli allievi sono sicuramente maggiori. In questo capitolo, l'interesse per l'analisi delle prestazioni dei sistemi informatici, così come l'accenno alle CPU dedicate, si riaggancia all'obbiettivo trasversale di far passare, anche attraverso l'insegnamento di Sistemi, l'acquisizione di conoscenze ed atteggiamenti adeguati alla risoluzione di problemi di natura non solo squisitamente tecnica, ma pure organizzativa ed economica (economie di scala, redditività di un investimento, pianificazione dello sviluppo di un progetto a seconda

della soluzione adottata, ecc.).

Per il laboratorio su questi ulteriori due temi si suggeriscono, a titolo di esempio, i seguenti tipi di attività:

1. Progettazione e realizzazione di semplici programmi in linguaggio mnemonico per capire e sfruttare l'architettura di un microprocessore.
2. Progettazione di interfacce (lato sistema) e di espansioni per un bus standard: studio ed utilizzo di prodotti disponibili sul mercato.
3. Realizzazione di routines di servizio ad interruzioni esterne.
4. Utilizzo di un linguaggio di programmazione evoluto, ma con buona visibilità verso i livelli bassi della macchina, per integrare programmi applicativi e driver per la gestione diretta dell'hard–ware e/o per interfacciare tra loro i moduli compilati autonomamente.

Quinto Anno

Gli ultimi tre temi devono trovare collocazione indicativamente nel quinto anno.

Sul tema dei *Sistemi Operativi* deve essere fissato, in modo coordinato con Informatica, il confine tra le due aree di reciproca competenza. Sembra comunque abbastanza ragionevole che Informatica si interessi di sistemi operativi come gestori di risorse e di processi, come servizi offerti all'utente, mentre Sistemi guardi soprattutto ai meccanismi di sincronizzare, di comunicazione, di protezione di zone critiche nei processi, ecc.

Affrontando il tema *Reti di Trasmissione* dati occorre evitare di andare incontro ad un appesantimento nozionistico dell'insegnamento quando si tratta di standard e protocolli di comunicazione e di servizi telematici, perchè vale di più l'approfondimento della problematica affrontata nell'ambito di qualche progetto finale di tipo interdisci-

plinare, in vista dell'esame di maturità, che non un'informazione necessariamente generica e teorica su tutto.

Il tema *Applicazioni e Servizi* è stato strutturato quasi essenzialmente come un'area elettiva, di cui sviluppare almeno un tema, per consentire al programma di Sistemi di raccordarsi con più elasticità alla caratteristica dominante della realtà produttiva locale e/o all'eventuale esperienza di stage aziendali seguita dagli alunni. A seconda dei progetti inviati in vista dell'esame finale, l'insegnante potrà privilegiare l'analisi di sistemi organizzativi ed economici, oppure quella dei controlli industriali, o delle reti.

Anche in quest'ultima eventualità, comunque, va tenuto presente che non è il caso di indugiare più di tanto sull'analisi differenziale dei sistemi e che, piuttosto che dar luogo ad un supplemento all'insegnamento di matematica, è opportuno introdurre l'uso di strumenti software per la modellizzazione, la simulazione ed il dimensionamento di sistemi di regolazione.

In particolare, l'indicazione di alcuni temi per l'attività di laboratorio va proprio in questa direzione, cioè sottolinea l'importanza di mettere gli allievi a confronto con casi reali, perchè non arrivino alla maturità tecnica preparati solo su problemi già analizzati e semplificati da eccessive mediazioni didattiche.

Per quanto riguarda il laboratorio relativo alla parte prescrittiva del programma per la quinta classe, si suggeriscono, a titolo di esempio, i seguenti tipi di attività:

– Utilizzo dei servizi del sistema operativo (interruzioni software).

– Risoluzione di semplici problemi di sincronizzazione tra processi.

– Uso del timer per applicazioni in tempo reale.

– Studio ed uso avanzato di un sistema operativo multiutente possibilmente su un'architettura non convenzionale (multiprocessor o rete).

– Collegamento di periferiche utilizzando gli stan-

dard studiati, progettazione e realizzazione di collegamenti locali tra personal computer, installazione e collegamenti ad una LAN;

– Analisi di almeno un caso di riorganizzare aziendale, studiato su documentazione originale o con visite in luogo, determinato dall'introduzione significativa di tecnologie informatiche a livello di servizi.

– Analisi di analogo caso in ambito prettamente industriale (automazione della produzione e del controllo di impianti).

Per quanto riguarda invece la parte elettiva, si suggerisce, sempre a titolo di esempio, lo sviluppo di progetti del tipo:

– Simulazione del traffico in una rete o delle code dei processi in un sistema in multiprogrammazione, eventualmente in collaborazione con statistica.

– Realizzazione di giochi con più concorrenti su più stazioni di una rete o tramite i terminali di un sistema multiutente, eventualmente in collaborazione con informatica.

– Studio e realizzazione di un controllo automatico, eventualmente a distanza, con strumentazione software ed hardware standard, adattata al caso specifico, eventualmente in collaborazione con elettronica.

– Progettazione e realizzazione di un semplice sistema informativo o di elaborazione scientifica, eventualmente inserito in una rete locale, in collaborazione con informatica.

La verifica e la valutazione

Ferma restando la libertà e la responsabilità del docente di stabilire, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, le modalità e i criteri di valutazione, si forniscono le seguenti indicazioni generali:

1. per quanto riguarda il *tipo di prove* valutative, è opportuno che esse siano diversificate in relazione agli obiet-

tivi da verificare e alla funzione che tali prove sono chiamate a svolgere nel corso dell'attività didattica. Così il colloquio orale opportunamente programmato, appare la prova più opportuna da una parte per sviluppare le capacità di espressione e di sintesi, dall'altra per accertare con una certa continuità il grado di coinvolgimento degli studenti nell'attività didattica.

Al fine di valutare più puntualmente e diffusamente le conoscenze su uno o più temi, appare utile l'uso di test, che opportunamente preparati, possono fornire al docente informazioni attendibili sull'adeguatezza del processo formativo.

Le prove scritte e/o grafiche permettono di verificare più a fondo capacità progettuali e di calcolo. A tal fine, è essenziale però che i temi proposti siano «aperti», per richiedere agli studenti un lavoro di ricerca, di scelta, di valutazione. In particolare, all'ultimo anno tali prove possono assumere il carattere di compiti di progettazione, di carattere interdisciplinare.

Nell'ambito degli esami si ritiene comunque opportuno, per semplicità e chiarezza, classificare le prove come *orali e scritte*.

2. per quanto riguarda la quantità, la scansione e la funzione delle diverse prove, si ritiene opportuno distinguere:

– *prove d'ingresso*, finalizzate all'accertamento delle basi di partenza;

– *valutazione formativa*, avente lo scopo di indagare lacune, difficoltà e fraintendimenti nel corso dello svolgimento di un tema;

– *valutazione sommativa*, volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi al termine di uno o più temi e al termine dell'anno scolastico.

Mentre la valutazione formativa deve essere agile ed analitica, la valutazione sommativa deve essere estesa e

vertere sugli obiettivi complessivi. Quest'ultima può rivestire opportunamente caratteri di interdisciplinarità, anche al fine di accertare la capacità degli studenti di sintetizzare e di trasferire conoscenze e capacità da un ambito disciplinare all'altro.

Nel complesso infatti le prove finali devono fornire al docente e al Consiglio di classe gli elementi per valutare non solo l'acquisizione di conoscenze isolate, ma anche la formazione di quelle capacità generali, che costituiscono il traguardo dell'azione formativa.

4.3.9.4. Economia e organizzazione aziendale

Finalità

Le finalità dell'insegnamento consistono in:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica;
3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale

descrivendone le caratteristiche e le problematiche;

4. identificare la correlazione tra struttura aziendale e dinamica dell'ambiente in cui opera;

5. identificare alcune fondamentali condizioni dell'equilibrio aziendale e le necessarie procedure di controllo;

6. risolvere problemi connessi con la determinazione e la ripartizione dei costi;

7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'attività economica e l'economia aziendale

2. L'azienda

2.1. sistema aziendale e suoi sottosistemi;

2.2. soggetti e forme dell'attività aziendale;

2.3. la struttura del patrimonio: fonti di finanziamen-to e forme di investimento;

3. L'organizzazione

3.1. modelli e strutture organizzative;

3.2. organizzazione del lavoro;

3.3. regolamentazione dell'attività aziendale;

3.4. sistema informativo;

3.5. coordinamento di attività;

3.6. stili di direzione;

4. L'economicità della gestione aziendale

4.1. concetto e tipologie di costo;

4.2. principio di economicità e calcoli di convenienza economica;

4.3. combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione;

4.4. controllo della gestione:

4.4.1. finalità e caratteristiche;

4.4.2. pianificazione e programmazione;

4.4.3. centri di costo e responsabilità;
4.4.4. budget e analisi degli scostamenti;
4.4.5. analisi dei risultati di esercizio.

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da quattro blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato dei vari settori tecnologici, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione di problemi organizzativi.

Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi.

1. La trattazione deve porre le premesse necessarie per inquadrare alcune tipiche problematiche aziendali sotto il profilo economico e giuridico;

2. Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

– presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

– metter in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive rispetto al soggetto giuridico ed economico;

– orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando i bilanci di aziende del settore;

3. Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

– fornire un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete;

– presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì la dinamica del processo aziendale e le interdipendenze tra le diverse funzioni;

– far comprendere che l'articolazione di un organismo in un'unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

– chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati, alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

– far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in sui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni;

– integrare la cultura organizzativa con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti per rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

4. Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

– evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti l'analisi dei costi che costituiscono lo strumento indispensabile per il dominio dei processi di trasformazione sotto il profilo economico;

– sviluppare il concetto secondo cui il principio di

economicità costituisce per ogni azienda le principali regole di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie, monetarie) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità. In questa ottica il sistema di valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

– affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comportarsi dei processi e strutture di attività e che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

– trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare si avrà cura di articolare le prove secondo modalità diverse (prove aperte, semistrutturate e strutturate) scelte in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzate ad avere una pluralità di elementi a supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predisposizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

4.3.10. Indirizzo meccanico

Programmi delle discipline di indirizzo

4.3.10.1. Tecnologia meccanica e progettazione

Finalità

Questa area disciplinare sintetizza e ridisegna le due materie tradizionali di «*Tecnologia Macchina*» e «*Disegno e Organizzazione della Produzione*».

Comprende lo studio dei materiali, dei processi di lavorazione, dei criteri di misura prove e controlli, della grafica e del disegno costruttivo meccanico, della produzione e organizzazione della produzione. Prevedendo l'utilizzo delle congruenti tecnologie informatiche e dei diversi laboratori tecnologici.

Le finalità possono essere specificate come segue:

1. la comprensione delle strutture fondamentali della progettazione tecnologica che va dall'ideazione, alla realizzazione, alla misurazione e ai controlli. Con attenzione alla qualità del prodotto e al necessario contesto scientifico, socio-economico, ambientale;
2. la capacità di utilizzare significativamente e in modo pertinente la normativa ISO-UNI quale sintesi scientifica dei processi di standardizzazione;
3. la capacità di utilizzare il disegno tecnico quale informazione, linguaggio grafico, comunicazione e documentazione tecnica organizzata;
4. la comprensione dei materiali (con riferimento alle proprietà e agli impieghi); delle principali procedure di lavorazione e trattamento; delle macro e microgeometrie degli oggetti;
5. la capacità di utilizzare la tipica procedura di analisi tecnica con individuazione di forme e componenti, ele-

menti strutturali schematizzati secondo specifiche tecniche e funzionali, in modo da dar luogo ad assiemaggi congruenti ai vincoli e agli insiemi funzionali;

6. la comprensione dei concetti fondamentali che presiedono metrologia e controlli industriali, con capacità di analizzare i risultati, trarne conclusioni, verificare ipotesi, modificare eventualmente l'apparato sperimentale;

7. la capacità di utilizzare criticamente le tecnologie informatiche di settore, avendo anche macrocriteri di scelte economico-funzionali;

8. la conoscenza delle principali tipologie produttive di settore in funzione di quantità/qualità del prodotto, con relative scelte di impianto, macchine, attrezzature, personale e congruente organizzazione del lavoro;

9. la capacità di progettare un ciclo di lavorazione, scandendo la sequenza di fasi e operazioni, con scelta razionale di piazzamenti-utensili-macchine-controlli, con la relativa documentazione tecnica;

10. la capacità di operare su e all'interno di processi finalizzati e verificabili, sapendo reperire le necessarie risorse, organizzare soluzioni alternative, scegliere infine la procedura definitiva. Con le necessarie competenze operative, di indagine, esecuzione e controllo;

11. a capacità di formalizzare graficamente, di giustificare e argomentare sinteticamente le soluzioni adottate;

12. l'abitudine ad un lavoro organizzato come mezzo per ottenere risultati significativi.

Obiettivi di apprendimento

Si indica una serie di obiettivi (non certo tutti), caratterizzati da un certo livello di approfondimento e e organicamente collegati.

Gli insegnanti possono porsi altri obiettivi ma con analogo approfondimento e organicità.

Al termine del corso l'allievo dovrà essere in grado di:

1. conoscere approfonditamente i criteri che ispirano la normativa del disegno tecnico, della classificazione dei materiali, delle analisi e prove sui materiali, della componentistica standardizzata, della metrologia industriale, del collaudo delle macchine utensili;

2. ricavare dal disegno costruttivo di un particolare destinato al montaggio successivo le quote funzionalmente fondamentali e i piazzamenti necessari alla sua realizzazione;

3. eseguire lo schizzo a mano libera, opportunamente proporzionato e quotato secondo scale unificate e la normativa di rappresentazione, di organi meccanici semplici;

4. eseguire mediante tecnigrafo o CAD il disegno di un insieme funzionale e dei relativi particolari con la relativa quotatura funzionale e costruttiva, comprensiva di designazioni e tolleranze dimensionali e geometriche;

5. consultare la normativa di settore necessaria a produrre documentazione tecnica, a svolgere prove di analisi sui materiali;

6. conoscere le principali tecnologie di formatura e di indicare le principali proprietà e difetti dei grezzi dei semilavorati;

7. scegliere le necessarie analisi e prove per certificare la qualità di un manufatto prodotto secondo una prefissata serie;

8. scegliere la strumentazione metrologica da impiegare in base alle tolleranze dimensionali e geometriche indicate a disegno;

9. sottoporre a verifica di taratura la strumentazione sia di laboratorio che di officina;

10. determinare la tolleranza naturale di una macchina utensile e le sue prestazioni geometriche lungo le guide e al mandrino;

11. scegliere materiali in base alle loro proprietà meccaniche e tecnologiche per una determinata lavorazione e un dato impiego;

12. determinare il trattamento superficiale per un dato montaggio e un determinato ambiente di utilizzo;

13. individuare i parametri di taglio fondamentali per tornitura, foratura, fresatura, rettificatura;

14. rappresentare con schizzo le attrezzature fondamentali di presa alle macchine utensili universali;

15. indicare il ciclo termico dei trattamenti termici fondamentali con riferimento ad un diagramma di stato di una precisa lega metallica;

16. determinare gli errori relativi ad una misurazione espresse come relazione tra più grandezze;

17. tracciare la curva di frequenza di una serie di misurazioni, individuandone le caratteristiche di distribuzione, la tolleranza con probabilità del 95%;

18. individuare campionamenti significativi in base ad una popolazione data e alle caratteristiche da sottoporre a misurazione;

19. utilizzare con familiarità un software di CAD bidimensionale;

20. leggere listati di macchine a CNC con l'utilizzo del manuale relativo e tracciare i percorsi geometrici o le operazioni svolte;

21. indicare le caratteristiche di scelta di software industriali;

22. produrre un foglio di lavorazione, comprensivo di attrezzature e utensili, di strumentazione di controllo, per un ciclo di lavorazione in base a disegno costruttivo;

23. indicare le caratteristiche fondamentali di un software cam o CAPP;

24. disegnare lo schema logico-funzionale di una macchina utensile tradizionale e di una a CNC;

25. indicare i criteri che presiedono la generazione di famiglie di pezzi, sia geometrici che tecnologici;

26. indicare i criteri con cui creare un data-base di utensili, di attrezzature, di dati di taglio;

27. individuare le componenti fondamentali dei costi industriali;

28. rappresentare e leggere un determinato lay-out aziendale;

29. indicare le differenze fondamentali tra produzione

continua e intermittente, con le relative strutture aziendali tipiche;

30. utilizzare tecniche di programmazione per controllare stato e avanzamento della produzione.

Contenuti

I contenuti non devono essere considerati percorso obbligato ma solo indicativo. Risultano viceversa vincolanti il taglio degli obiettivi e le indicazioni didattiche.

In questa sequenza di contenuti sono centrali i processi di asportazione di truciolo e la metrologia industriale in quanto gli istituti normalmente dispongono di attrezzature adeguate.

I temi di «*Economia ed Organizzazione Aziendale*» sono trattati al 5ª anno come capitolo a sé. Alla fine di ogni blocco tematico viene indicato il laboratorio per le esercitazioni congruenti.

Terzo Anno

1. Disegno meccanico

1.1. lettura di disegni meccanici tipici: disegno geometrico, costruttivo o di fabbricazione, funzionale o di progetto, di impianto i di lay-out, schizzi quotati di officina, di catalogo o disegni in vista esplosa;

1.2. norme unificate di disegno tecnico, criteri di rappresentazione, prime esercitazioni grafiche;

1.3. rilievo di organi meccanici dal vero, schizzi quotati a mano libera e successiva esecuzione al tecnigrafo in scala;

1.4. studio e rappresentazione di particolari ricavati da disegni d'insieme, comprendenti collegamenti fissi e mobili;

1.5. tolleranze dimensionali;

1.6. numeri normali e standardizzazione;

1.7. ripresa del CAD già iniziato al biennio: dalla prima familiarizzazione al discreto padroneggiamento, primitive geometriche e non, gli help, la partizione del disegno sec-

ondo piani stratificati, quotatura, sezioni, composizione di primitive in blocchi/gruppi, gestione data-base grafico.

LABORATORI: aula tecnigrafi e laboratorio CAD

2. Lavorazioni/Tecnologie meccaniche

2.1. schema generale delle formature meccaniche dei metalli secondo le norme DIN: fusione e sinterizzazione (dare forma a materiali informi), deformazione plastica (spostamento di materiale), asportazione di truciolo (separazione di materiale), assiemaggio (processi si giunzione e di montaggio), trattamenti termici chimici e meccanici (modifica interna del materiale), ricoperture e protezione (trattamento delle superfici);

2.2. proprietà strutturali dei grezzi e dei semilavorati che condizionano scelte di lavorazione e impiego;

2.3. meccanismi dell'asportazione di truciolo: forme geometriche elementari (solidi di rivoluzione e generazione di superfici piane) e cinematismo generativo (moti di lavoro e di alimentazione);

2.4. schema logico funzionale delle macchine utensili: parte hardware (struttura di supporto e di guida, motore, trasmissione, parte utilizzatrice e interazione utensile/pezzo), parte software (programmazione dei comandi e dei controlli);

2.5. lavorazioni di tornitura e di foratura, utensili e attrezzature fondamentali, lavorazioni principali.

LABORATORI: reparto di macchine utensili e strumentazione metrologica di officina.

3. Metrologia

3.1. concetto di misura come stato caratterizzato da numero, unità di misura e incertezza;

3.2. errore come incertezza inevitabile, errori sistematici e casuali;

3.3. precisione come ripetibilità, accuratezza come media;

3.4. campione di riferimento e classi di precisione;

3.5. taratura e verifica di taratura di strumentazione standard;

3.6. differenza tra misura e controllo;

3.7. esercitazioni di misure elementari;

3.8. incertezza intrinseca dell'oggetto in misurazione, incertezza della strumentazione, incertezza di progetto. Loro rapporto e conseguenti scelte della strumentazione;

3.9. misure dirette e indirette.

LABORATORI: metrologico e macchine utensili

Quarto Anno

1. Materiali metallici

Questa parte presuppone che Chimica abbia già esaurito i temi del legame metallico, delle strutture reticolari, del nesso struttura e proprietà, dei diagrammi di stato.

1.1. richiami generali alle strutture di equilibrio e disquilibrio, ordine e disordine, strutture ideali e reali, utilizzo di diagrammi di stato elementari o semplificati, modifiche di proprietà mediante trattamento termico, meccanico e chimico;

1.2. le principali tipologie dei difetti;

1.3. impieghi a seconda delle proprietà scientifiche: tenacità/fragilità, peso/resistenza, proprietà meccaniche (trazione, durezza, resilienza, fatica), proprietà termiche;

1.4. impieghi a seconda delle proprietà tecnologiche: colabilità e temperatura di fusione, saldabilità, deformabilità truciolabilità, stato superficiale, ricopribilità e anticorrosione, trattabilità termica, sensibilità chimica, difettologie relative.

LABORATORI: laboratorio di prove meccaniche e analisi micro e macrografiche, prime prove non distruttive sui difetti.

2. Disegno e progettazione funzionale

2.1. consolidamento del passaggio del disegno fuzionale al disegno costruttivo;
2.2. criteri di dimensionamento quantitativo di organi meccanici e tolleranze di montaggio consigliato;
2.3. progettazione standardizzata e componentistica unificata;
2.4. uso del CAD come cad parametrico e costruzione elementare di librerie utente.

LABORATORI: aula tecnigrafi e sala CAD

3. Lavorazioni/Tecnologie

3.1. parametri di taglio e leggi di usura utensile;
3.2. fresatura: utensili fondamentali e lavorazioni principali, attrezzature e bloccaggi tipici;
3.3. rettificatura: tipologie di lavorazione, mole e utensili a geometria indefinita, finiture superficiali;
3.4. rilievi microgeometrici e rugosità;
3.5. criteri di sgrossatura, semifinitura, finitura;
3.6. sistematizzazione utensili;
3.7. tolleranze dell'oggetto e tolleranza naturale della macchina;
3.8. errori di primo posizionamento e di ripetibilità;
3.9. tolleranze di forma e di posizionamento relativo, principio di massima materiale;
3.10. esercitazioni metrologiche relative.

LABORATORI: reparto di macchine utensili e sala metrologica

Quinto Anno

1. Materiali avanzati non metallici

Si presuppone che Chimica abbia già posto tutti i prerequisiti su legami/struttura/proprietà di materie plastiche,

sinterizzati, ceramici, compositi. L'insegnante scelga di approfondire due materiali su quattro.

1.1. materie plastiche: termoindurenti e termoplastiche;
1.2. ceramici, metallici e non metallici ;
1.3. materiali compositi;
1.4. proprietà e impieghi tipici;
1.5. unificazione e prove meccaniche;
1.6. proprietà tecnologiche.

LABORATORI: prove meccaniche e tecnologiche e relative analisi

2. Trattabilità termica, ricoperture, giunzioni

Si presuppone che sia Fisica che Chimica abbiano fornito i prerequisiti di ottica, fenomeni ondulatori, analisi chimica. L'insegnante è libero di scegliere due argomenti su tre:

2.1. corrosione e trattamenti anticorrosivi ricoperture protezioni;
2.2. tecniche di giunzione e superfici di contatto;
2.3. trattamenti termici massivi e superficiali
2.4. micro e macrografie, prove non distruttive, analisi chimica;
2.5. analisi dei difetti ed esercitazioni relative.

LABORATORI: sala di analisi e prove non distruttive

3. Metrologia e controllo statistico di qualità

Si presuppone che Matematica abbia fornito i requisiti necessari per approfondire la teoria degli errori.
3.1. analisi delle incertezze;
3.2. propagazione delle incertezze;
3.3. misure per somma, differenza, prodotto e rapporto;
3.4. distribuzione normale o gaussiana;

3.5. applicazioni numeriche sull'analisi dei risultati;
3.6. distribuzione di frequenza nel controllo della qualità;
3.7. tecniche di campionamento;
3.8. carte di controllo della produzione;
3.9. esercitazioni relative.

LABORATORI: sala metrologica

4. Progettazione integrata

Gli argomenti elencati sono solo indicativi. L'insegnante a seconda delle risorse disponibili presso l'Istituto approfondirà tre degli argomenti suggeriti. Non si escludono attività pomeridiane di approfondimento secondo moduli extrascolastici.

4.1. il CAD tridimensionale;
4.2. interscambio file CAD/CAM/CAPP;
4.3. approccio ad un pacchetto CAM;
4.4. approccio ad un pacchetto CAPP;
4.5. schema logico funzionale di un C.N.C.;
4.6. la programmazione a bordo macchina;
4.7. i controlli geometrici mediante robots di misura;
4.8. le micromovimentazioni tramite robots;
4.9. dall'automazione rigida a quella flessibile.

LABORATORI: sala CAD e reparti controlli numerici

5. Cicli produttivi, economia e organizzazione aziendale

5.1. Criteri di gestione aziendale

5.1.1. la produzione industriale: tipologie fondamentali di produzione unitaria, intermittente e continua; per magazzino o su commessa; per processo o per parti;

5.1.2. le funzioni aziendali tipiche: progettazione, ingegnerizzazione, lavorazione, monitoraggio manutenzione e controllo qualità, contabilità industriale, marketing;

5.1.3. contabilità industriale: il costo di produzione,

valutazione e variabilità dei costi industriali, i centri di costo, il budget come strumento di programmazione aziendale;

5.1.4. problemi ricorrenti di convenienza economica: ottimizzazione nell'uso delle risorse, acquistare o produrre (make or buy), opzioni di lay-out di impianto, attrezzature macchine e grado di automazione, lotto economico di produzione e di acquisto, magazzino trasporti interni e gestione delle scorte;

5.1.5. programmazione della produzione: impiego razionale di impianti macchine e attrezzature, avanzamento bilanciamento e controllo della produzione, diagrammi di carico e tecniche di scheduling, approccio di Computer Aided Process Planning;

5.1.6. dalla microanalisi dei tempi standard alla macroanalisi del processo produttivo: risorse umane e relazioni sindacali;

5.1.7. qualità come mix tra tolleranza/costi/affidabilità/marketing e assistenza al cliente/mercato. Centri di qualità e partecipazione delle maestranze;

5.1.8. impatto ambientale e gestione input/output aziendali. Materiali ed energia scaricati: smaltimento o recupero. Aspetti normativi.

5.2. La piccola e media industria meccanica

5.2.1. mercato turbolento e produzione flessibile, tempi di risposta alle esigenze del mercato;

5.2.2. tempi di produzione e tempi totali;

5.2.3. tempi di attesa, gestione scorte e magazzino, macro e micromovi-mentazioni, montaggi: il work in process come elemento decisivo;

5.2.4. centralità lavorazione componente fondamentale e delle tecniche di montaggio per insiemi funzionali;

5.2.5. subfornitura, produzione standard, controlli di accettazione;

5.2.6. tecnologie di gruppo e produzione per famiglie di pezzi;

5.2.7. flessibilità produttiva in termini di lay-out macchine e attrezzature;

5.2.8. passaggio dall'automazione rigida a quella flessibile;

5.3. I cicli produttivi

5.3.1. serie produttiva e lotto economico;

5.3.2. il ciclo come sequenza produttiva: fasi, sottofasi, operazioni, passi a seconda delle macchine, dei piazzamenti, degli utensili, con operazioni intermedie di trattamento e/o controllo;

5.3.3. ciclo di lavorazione e ciclo di montaggio

5.3.4. prerequisiti del ciclo

– errori macchina, errori piazzamento, errori utensile;

– prestazioni standard di macchine utensili universa-li: errori di perpendicolarità, di planarità, di parallelismo, di coassialità, di cilindricità. Primo posizionamento e ripetibilità.

– il posizionamento degli oggetti nello spazio: sei gradi di libertà e di vincolo;

– i bloccaggi tipici delle macchine utensili;

– attrezzature universali, modulari e componibili, attrezzature di posizionamento pezzo, di guida utensile, di montaggio utensile;

– caso di attrezzature dedicate;

– interazione utensile/pezzo e deformazioni relative: scelta degli utensili e della relativa geometria;

– numero di passate e tolleranze conseguibili a seconda delle lavorazioni;

– il data-base delle variabili di taglio;

– errori di geometria relativa connessi ai diversi piazzamenti, errori di forma connessi alla singola operazione.

5.3.5. Sequenza ciclo

– preanalisi del ciclo: dati di progetto come tipo pezzo, rigidità materiale, precisioni richieste, quantità produzione;

– superfici da lavorare associate;
– operazioni di lavorazione e numero di utensili necessari;
– scelta delle macchine utensili;
– scelta delle sequenze di lavorazione;
– scelta dei riferimenti per ogni fase e sottofase;
– scelta delle attrezzature di posizionamento di guida di bloccaggio;
– prospetto di lavorazione;
– trasferimento di quote e catene di tolleranze, predisposizioni di specifiche per il disegno del grezzo a seconda del ciclo.

5.3.6. *Esercitazioni*

– dai cicli elementari, senza specifiche di tolleranze geometriche relative (macrociclo) sino a cicli significativi (con tolleranze di geometria relativa, riporto di quote, serie e lotti artificialmente variati).

Indicazioni didattiche

È indispensabile, innanzitutto, verificare il livello di conoscenze acquisite dagli studenti nelle discipline del biennio, con particolare riferimento a Tecnologie Disegno e Progettazione e al Laboratorio di Fisica e Chimica.

Si presuppone quindi che gli studenti abbiano acquisito dimestichezza con il metodo induttivo dei laboratori scientifici, che abbiano relazionato operatività e aspetti teorici. E per le tecnologie dispongano, con taglio descrittivo ed operativo, i tre momenti essenziali: progettazione, realizzazione e verifica.

Le materie del triennio dovrebbero essere momenti di approfondimento sistematico, con particolare attenzione agli aspetti di concettualizzazione e di formalizzazione delle elaborazioni teoriche.

Principi e teorie devono essere presentate facendo

emergere la loro potenza unificante e l'importanza di modelli e schemi rappresentativi.

Nel caso della materia «*Tecnologia Meccanica e Proget - tazione*» si tratta di modulare intelligentemente la didattica della progettazione (con utilizzo di schemi anticipatori, interpretativi della situazione, che aiutano ad individuare i problemi, a risolverli; e quindi la procedura dei progetti, della finalizzazione, degli obiettivi, dell'utilizzo delle risorse scientifiche in contesti produttivi) con quella più tradizionale delle materie scientifiche (riguardante temi con trattazione compatta-analitica-approfondita-comparata quali ad esempio i materiali, la macro e microgeometria degli oggetti da formare, sollecitazioni e deformazione degli oggetti lavorati, ecc.).

Entrambi gli approcci sono fondamentali, tipici del mondo delle tecnologie, segnalatori del crescente intreccio tra scienza e tecnologia.

Tutto questo deve procedere evitando disorganicità di trattazione, episodicità di argomenti, casualità di scelte: rischio che inevitabilmente si corre in una materia che vede la convergenza di approcci scientifici e tecnologici, apparati concettuali/teorici e procedure operative sulle macchine e nei laboratori.

Disponendo di un quadro orario fortemente ristretto la materia «*Tecnologia Meccanica e Progettazione*» richiede ineludibilmente una risistemazione teorico-concettuale.

Vengono indicati o*tto temi* nell'arco del triennio:

1. *disegno,* visto come informazione, linguaggio, comunicazione e documentazione tecnica organizzata;
2. *progettazione funzionale*, vista come capacità di combinare conoscenze scientifiche e tecnologiche per individuare soluzioni congruenti ai vincoli e agli obiettivi;
3. *materiali,* dalle leghe metalliche alle materie plastiche, dai sinterizzati ai compositi;
4. *strutture e superfici per assiemaggio e montaggio*, viste come le caratteristiche funzionali finali, e quindi con caratteristiche di struttura interna (trattamenti termici mec-

canici e chimici) ma anche di geometria macro e micro (tolleranze e rugosità) e infine di caratteristiche anticorrosivo ed estetiche (protezione, ricopertura, ecc.);

5. *metrologia*, vista come misura e controllo, analisi e prove, collaudo e controllo statistico di qualità;

6. *unificazione*, visto non solo come vincolo di definizione e standardizzazione, ma come grande risorsa conoscitiva, come codifica del patrimonio conoscitivo/industriale del settore;

7. *tecnologie di lavorazione*, viste come risorse, come know-how cui attingere come patrimonio tecnico-conoscitivo, quindi come processi di formatura non tanto di oggetti grezzi o semifiniti, ma di particolari finiti e quindi destinati al mercato o ai montaggi finali;

8. *cicli produttivi e contesto economico-aziendale*, visti come combinazione di risorse tecnologiche-organizzative per produrre manufatti che rispondono sia a necessità aziendali ma anche al contesto economico-sociale-ambientale.

Nelle decisioni dei consigli di classe gli insegnanti devono scegliere gli argomenti che risultano più *congruenti* con la dotazione dei laboratori.

I docenti devono comunque rispettare lo svolgimento significativo, nel triennio, di ognuno degli otto temi in quanto caratterizzanti la materia di «*Tecnologia Meccanica e Progettazione*».

Gli otto temi *non* sono trattabili secondo una rigida sequenza. E sempre hanno caratteristiche di ricorsività.

Ognuno di questi temi necessita di una trattazione compatta che ne sintetizzi i concetti essenziali. Ma poi, volta a volta, si ricorre a tali temi in funzione delle necessità didattiche contingenti.

Ad esempio una trattazione iniziale della metrologia (che parta da quanto acquisito al biennio) evidentemente necessaria.

Poi però nei diversi argomenti tecnologici si ricorre via via a nuovi strumenti di metrologia industriale, a nuove procedure, ci si arricchisce di nuovi strumenti scientifici

(fenomeni ottici e ondulatori, trasduttori elettrici, ecc.) oppure matematici (statistica, probabilità, curva normale e teoria degli errori).

Per cui si introducono, appunto con caratteristiche *ricorsive*, nuove conoscenze metrologiche che si aggiungono alle vecchie e che a volte necessitano di una ulteriore sistematizzazione concettuale, di una ulteriore sintesi.

I docenti possono scegliere, tra le tecnologie finali di formatura, quelle più confacenti alle dotazioni dell'istituto e più corrispondenti alla realtà economica locale.

Ciò che va garantito è che nella scuola lo studente segua il percorso caratteristico di *tutte* le tecnologie meccaniche:

– che l'oggetto da produrre ha una sua chiara *funzionalità*, riferita ad un determinato impiego, sia esso oggetto singolo da assiemare con altri particolari oppure sia un insieme funzionale;

– che presenta una definita *geometria*, intesa come dimensioni e forma;

– che presenta una certa *struttura*, che deve resistere a determinate sollecitazioni/deformazioni sia durante la fabbricazione che durante l'impiego, e quindi viene scelto un preciso *materiale*;

– che l'oggetto richiede una determinata *tecnologia*, dovuta alle tolleranze e alle finiture richieste, al grezzo di partenza e ai trattamenti termici intermedi e finali, alle ricoperture e agli assiemaggi finali;

– che richiede uno spettro credibile di *scelte produttive*, dettate dalla dimensione della serie e del lotto economico e dalla tipologia degli impianti/macchine/attrezzature disponibili;

– che l'oggetto deve essere accompagnato da una *documentazione grafica e tecnica* sia verso i settori interni aziendali che verso il mercato esterno;

– che le tecnologie meccaniche sono *processi di formatura*, dove si combinano *utensili, macchine, attrezzature*, secondo una precisa *procedura/sequenza* ricca non

solo di *lavorazioni* ma anche di *misure/controlli/prove /analisi* che riguardano sia il *prodotto* che il *processo*.

Ruolo del laboratorio

Volutamente non si parla di officine ma soltanto di laboratori.

Inoltre il taglio dell'insegnamento in laboratorio si raccorda a quanto previsto da materie parimenti sperimentali: chimica, fisica, automazione e meccanica.

Assodato il forte rapporto tra abilità mentali e operativo-progettuali che caratterizza le materie tecnologiche, l'attività di laboratorio occuperà non meno del 40% del tempo disponibile.

Il laboratorio è un ambiente attrezzato in cui lo studente può agire per acquisire conoscenze e particolari comportamenti ed in cui partendo da situazioni reali verrà guidato ad acquisire metodologie e procedure proprie dell'indagine scientifica e tecnologica imparando a *progettare, eseguire, interpretare*.

Tramite i diversi laboratori (metrologico, di analisi e prove, di macchine utensili tradizionali e CNC, ecc.) lo studente deve far proprio il principio che materiali-strumentazione-attrezzature-macchine sono oggetto di indagine scientifica e che rischiano di perdere funzionalità nel tempo: il principio di degrado va dalla corrosione dei materiali sino all'usura (più o meno rapida) di utensili-macchinari e della stessa strumentazione metrologica. Si tratta sempre e comunque di individuare le grandezze da sottoporre a continuo monitoraggio, taratura, collaudo.

Evidentemente il laboratorio deve consentire un ruolo attivo degli studenti. Questi vanno suddivisi in gruppi e solo nel caso che lo svolgimento dell'esercitazione sia troppo impegnativo o complesso (e comunque tale da superare le due ore) essi hanno ruolo di osservatori del lavoro del docente.

Ciò che si ritiene indispensabile è che l'elaborazione

dei dati sperimentali, l'individuazione di una relazione qualitativa o quantitativa tra i parametri in gioco, la verifica delle ipotesi, venga comunque fatta dagli studenti, e concretizzata in documenti scritti.

Nella medesima logica agli studenti saranno prospettate, sempre con gradualità, esperienze di laboratorio nelle quali la documentazione necessaria non sia stata totalmente predisposta dall'insegnante. Al contrario lo studente potrà essere guidato a reperirla, a decodificarla da fonti svariate e «originali» quali i manuali degli strumenti, datasheet di componenti, tavole di valori caratteristici, handbook, grafici, ecc.

Le esperienze di laboratorio possono anche precedere e non solo seguire la trattazione teorica: il metodo induttivo, già affrontato dagli allievi al biennio, non va completamente abbandonato anche se, a questo livello evolutivo, gli allievi sono in grado di sviluppare capacità deduttive.

Sintetizzando:

– il laboratorio è sede di *esperienza*, cioè di operazioni *induttive* dedotte da fatti materiali e intellettivi che conivolgono lo studente;

– il laboratorio è però principalmente sede di *esperimenti*, cioè di una esperienza artificialmente costituita (quindi basata su operazioni *deduttive*) tramite eventi oggetto di attenzione, riproducibile e intersoggettivamente controllabile, codificata e quindi comunicabile;

– il laboratorio è sede di *simulazione*, rispetto alla realtà scientifica e tecnologica esterna.

Nei laboratori si svolgono esercitazioni di diverso tipo. Se ne elenca una serie a fini puramente indicativi:

– esercitazione *addestrativa*, quando ad esempio sulle macchine utensili si pensa che lo studente debba familiarizzare per un certo tempo con e sulla macchina per comprendere induttivamente una serie di concetti (sequenza di lavorazione, comando, misura, controllo, ecc.);

– esercitazione *illustrativa*, quando gli studenti os-

servano una esperienza, un modo di comportarsi, o un esperimento, compiuti dall'insegnante;

– esercitazione *guidata*, quando gli studenti operano sotto la guida dell'insegnante nella conduzione di un'esperienza e di un esperimento;

– esercitazione *programmata*, quando gli studenti operano da soli o in gruppo ma seguendo una traccia ben predisposta dall'insegnante;

– esercitazione *libera*, quando gli studenti devono scegliere la strumentazione, la documentazione, la sequenza per condurre in porto un determinato esperimento.

Gli studenti, nell'arco del triennio, vanno progressivamente portati verso esercitazioni programmate e libere.

Utilizzo dell'elaborazione

Nella materia «*Tecnologia Meccanica e Progettazione*» è previsto un uso massiccio dell'elaboratore che va precisato.

1. Per quanto riguarda i prerequisiti raggiunti dopo il biennio, si dà per scontata la conoscenza del sistema operativo MS-DOS, un primo approccio al Computer Aided Design bidimensionale, le strutture fondamentali di un linguaggio ad alto livello;
2. si tratta di indicare come l'insegnamento procede sul CAD; se si pensa ad un software per la documentazione tecnica; come si affronta il software relativo al CAM, Computer Aided Manufacturing; se coinvolge le unità di governo delle macchine utensili di lavorazione (Computer Numerical Control), di movimentazione (robots), di misura (macchine e robots); se coinvolge il software di gestione produzione (CAPP, Computer Aided Process Planning);
3. si tratta infine di indicare un approccio unificante, indipendentemente dalle applicazioni specifiche.

Le ragioni di un uso massiccio dell'elaboratore sono:

– l'informatica generale e di settore sono uno strumento scientifico di base, al pari di fisica e geometria;

– il PC è una macchina tipicamente universale, la si può usare per le materie linguistiche, in quelle scientifiche, in misura maggiore per le materie professionali;

– è una insuperabile macchina per il calcolo e la grafica in particolare, quindi particolarmente utile per tutte le parti di modellazione geometrica che caratterizzano l'indirizzo meccanico;

– è una macchina che consente la gestione ordinata dei dati, degli archivi e in ultima analisi della conoscenza;

– può presentare una resa didattica elevata se si supera la fase iniziale di inevitabile familiarizzazione;

– consente una formalizzazione di procedure, particolarmente utile in un settore, quale quello meccanico, dove approssimazione e empirismo sono fortemente presenti;

– trova ormai utilizzo massiccio in qualsiasi contesto industriale con prodotti già oggi maturi (CAD, CNC, strumentazione tecnica) o che lo diventeranno tra breve (CAM e CAPP)

1. CAD

Il padroneggiamento di un sistema CAD elementare viene assicurato nel biennio.

Nel triennio il CAD può essere usato come amplificatore cognitivo, come ordinatore, come modellazione geometrica e non come tecnigrafo elettronico.

Esemplificativamente si indicano alcuni percorsi significativi:

– l'organizzazione di librerie grafiche di settore;
– la gestione degli archivi grafici;
– la gestione della documentazione tecnica;
– le forme parametriche;
– gli standard per l'interscambio files;

– le uscite verso il CAM e il CAPP;
– modellatori e scelte di sistema CAD– CAM;
– facilità di personalizzazione.

Come ben si vede questo approccio richiede una grande capacità all'insegnante, meglio agli INSEGNANTI che dovranno gestire le esercitazioni di CAD. Ovvio che il rapporto macchina/studenti è di 1/2, come nella generalità degli impieghi professionali di PC.

2. CAM e unità di governo

I pacchetti di Computer Aided Manufacturing sono in larga misura dei pacchetti per *programmazione automatica* delle macchine utensili.

Sono un esempio significativo di *simulazione* della lavorazione reale, di sequenza e quindi di ciclo di lavorazione, di *personalizzazione* del software ad una determinata macchina utensile, di *interscambio* dati verso l'alto (CAD) e verso il basso (CNC).

La stessa gestione delle diverse Unità di Governo delle macchine (di lavorazione, di movimentazione, di misura) pone, anche se ad un più basso livello, gli stessi vantaggi e svantaggi del software CAM.

Ma le esercitazioni sul CAM si possono svolgere in aula CAD su PC a un numero elevato di studenti, mentre le esercitazioni sulle macchine coinvolgono gruppi molto limitati di studenti che esaminano le diverse Unità di Governo, la loro programmazione, gli eventuali output di potenza.

Si lascia quindi agli insegnanti, considerate le dotazioni dell'Istituto, la possibilità di fare le scelte più opportune.

Ricordando che, in particolare per il mondo delle lavorazioni, la simulazione tramite PC o Unità di Governo va sistematicamente accompagnata da casi di *lavorazione reale*, per sottoporre le macchine e gli oggetti ai controlli metrologici opportuni.

Da questo punto di vista macchine e robots di misura presentano una valenza formativa rilevante.

3. CAPP

Attualmente il software per la gestione produzione (Computer Aided Process Planning) è scarsamente diffuso su Personal Computer.

D'altra parte i pacchetti di CAPP presentano notevoli vantaggi:

– formalizzano in modo scientifico la produzione meccanica a partire da un approccio GROUP TECHNOLOGY;

– si pongono come interfaccia seria tra il mondo del CAD e quello del CAM-CNC;

– forniscono una visione d'insieme dei criteri economici che presiedono le scelte produttive;

– pongono con forza il problema della documentazione tecnica e della gestione dei diversi data-base aziendali (pezzi, macchine, attrezzature, utensili).

È quindi ovvio che si impongano in un prossimo futuro come strumenti formativi di grande efficacia.

D'altra parte l'evoluzione di hardware e software (affidabilità crescente e costi decrescenti) lascia prevedere che in tempi rapidi si disporrà sia di pacchetti CAPP che CAD con parametrico grafico.

La verifica e la valutazione

Una ricerca preliminare, effettuata all'inizio dell'anno scolastico mediante test d'ingresso potrà permettere di valutare negli allievi sia il livello di partenza in campo conoscitivo, sia il possesso di potenzialità e/o capacità.

Questo con particolare attenzione a «*Tecnologia Meccanica e Progettazione*» e al «*Laboratori di Fisica e Chimica*».

Stante le caratteristiche della materia di «*Tecnologia Meccanica e Progettazione*», si prevedono prove orali, scritte, di laboratorio.

Prevedendo una serie di possibili strumenti:

– lezione dialogata;
– discussione guidata con il gruppo classe (docente animatore);
– colloqui;
– saggi brevi (individuali o di gruppo);
– relazioni scritte su ricerche teoriche (individuali o di gruppo);
– esercizi e/o problemi;
– esperienze di laboratorio (individuali o di gruppo);
– analisi di comportamento durante le attività sperimentali;
– relazioni scritte su esperienze di laboratorio (individuali o di gruppo);
– test di sondaggio e diagnostici.

Senza voler negare la validità di ognuno di questi strumenti a seconda delle concrete necessità didattiche che volta a volta l'insegnante valuterà, si può sottolineare che:

– il colloquio diretto ha molta importanza per l'esercizio di dialettica sia intellettuale che linguistica (modifica punti di vista, correzione eventuali deviazioni, logica stringente delle deduzioni possibili, successivamente verificabili, forma espositiva corretta, logica pertinente, capacità di esposizione sintetica, ecc.).

Ma il colloquio è ricco di soggettività, per cui non può rappresentare l'elemento forte su cui poggiare la verifica;

– le prove scritte possono avere tutti i requisiti necessari (validità, attendibilità, confrontabilità) per una verifica razionale, su cui fondare successive valutazioni;

– le prove di laboratorio e progettuali rappresentano validi test sommativi, ma richiedono troppo tempo di valutazione-attenzione perchè diventino prove centrali per le verifiche;

– i test oggettivi funzionano per verifiche di ingresso e in itinere di tipo formativo, ma non appaiono opportuni per verifiche sommative.

Nella verifica e valutazione si darà una importanza particolare ai laboratori, alla loro gestione e manutenzione, si coglie l'intreccio tra scienze e tecnologie, se prevale un insegnamento concettuale o addestrativo.

Un peso rilevante spetta alla documentazione e al monitoraggio delle attrezzature utilizzate.

Analogo peso spetta alle norme unificate, in quanto fonte primaria di documentazione e oggetto (a volte) di studio diretto.

Pertanto le dotazioni di laboratorio dovranno essere caratterizzate dalla disponibilità di strumenti idonei alle varie misure che si dovranno effettuare ed essere scelti con criterio di flessibilità e versatilità.

Il laboratorio è un'attività che consente di rilevare l'evoluzione del comportamento e di alcune capacità. Creatività, intuizione, manipolazione e operatività finalizzata, organizzazione del proprio lavoro, osservazione, rilevazione dati essenziali, ecc;

L'osservazione attenta di uno studente mentre effettua una ricerca-esperienza è una notevole fonte di informazione sulle capacità acquisite.

La valutazione dello studente quando svolge un qualsiasi esperimento richiede una verifica della relazione scritta e dei comportamenti tenuti:

– impostazione chiara, completa, sintetica, priva di dettagli irrilevanti;

– uso corretto di relazioni matematiche, unità di misura, convenzioni, norme;

– congruente analisi dei risultati ottenuti;

– capacità di trarre conclusioni senza forzare i dati;

– capacità di formulare ipotesi su risultati non previsti;

– capacità di modificare l'apparato sperimentale e di predisporre ulteriori esperienze;

– capacità di fornirsi di documentazione mancante;
– capacità di progettare un esperimento finalizzato reperendo le risorse necessarie.

4.3.10.2. MECCANICA E MACCHINE

Finalità

Le finalità dell'insegnamento sono le seguenti:

1. fornisce un significativo contributo alla formazione della preparazione tecnico-scientifica consolidando la capacità di affrontare con metodo scientifico i problemi tecnici;
2. fornisce le basi teoriche che permettono di riconoscere e formalizzare i temi caratterizzanti l'indirizzo;
3. concorre alla formazione di capacità progettuali:

3.1. attraverso l'individuazione delle variabili che caratterizzano la complessità dell'ideazione risolutiva;
3.2. attraverso l'individuazione dei formalismi codificati più adeguati attinenti il dimensionamento di meccanismi e organi di macchine considerata la necessità di giungere ad una sintesi concreta e verificabile;

4. contribuisce allo sviluppo della capacità di calcolo, di analisi, di critica e di convalida dei risultati;
5. contribuisce a sviluppare la capacità di risoluzione critica attraverso la selezione e la scelta autonoma dei dati;
6. permette l'acquisizione dei principi e dei concetti connessi con la trasformazione e l'utilizzo dell'energia;
7. far acquisire la conoscenza delle caratteristiche funzionali e di impiego di meccanismi e di macchine.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'allievo:

1. sa individuare le condizioni che regolano l'equilibrio

statico e dinamico dei corpi rigidi;

2. sa effettuare il dimensionamento di elementi strutturali isostatici;

3. possiede la conoscenza di principi e leggi che regolano il movimento dei fluidi;

4. sa dimensionare superfici attraverso le quali si attua uno scambio termico;

5. sa individuare i punti caratteristici, la variazione delle funzioni di stato e l'entità degli scambi termici e dinamici di trasformazioni e cicli di gas e vapori;

6. possiede capacità di schematizzazione e di risoluzione dei problemi di dimensionamento di organi di macchine e di meccanismi;

7. possiede capacità valutative ai fini della scelta e dell'impiego di macchine e di meccanismi;

8. è in grado di adoperare manuali tecnici e di interpretare la documentazione tecnica del settore.

Contenuti

Terzo Anno

1. Equilibrio statico del corpo rigido

1.1. definizione di corpo rigido;

1.2. natura delle forze; le forze come vettori;

1.3. elementi di teoria dei vettori; operazioni sulle forze; momenti delle forze; coppie di forze;

1.4. sistemi di forze e determinazione della risultante per via grafica e analitica; sistemi equivalenti di forze e sistemi equilibranti di forze;

1.5. formulazione analitica delle condizioni di equilibrio dei sistemi di forze;

1.6. vincoli e reazioni vincolari; equilibrio di corpi vincolati; sistemi articolati;

1.7. macchine semplici;

1.8. baricentri e momenti d'inerzia di figure geome-

triche.

2. Meccanica applicata alle costruzioni

2.1. solido deformabile; sistema delle forze esterne e componenti di sollecitazione;

2.2. tensioni interne e sollecitazioni; legge di Hooke;

2.3. sollecitazioni statiche e dinamiche; criteri generali di resistenza;

2.4. sollecitazioni semplici: sforzo normale, flessione, taglio, torsione; distribuzione delle tensioni, deformazioni; equazioni di stabilità;

2.5. sollecitazioni composte: sforzo normale e torsione; sforzo normale e torsione; sforzo normale e flessione; flessione e torsione;

2.6. sollecitazioni composte di taglio e flessione su elementi strutturali isostatici; diagrammi delle sollecitazioni;

2.7. carico di punta.

Quarto Anno

1. Cinematica dei corpi rigidi

1.1. i moti piani dei corpi rigidi;

1.2. le curve polari;

1.3. moti relativi.

2. Dinamica dei corpi rigidi

2.1. dinamica dei moti traslatori e rotatori; concetto di equilibrio dinamico e principio di D'Alembert;

2.2. energia, lavoro e potenza;

2.3. teorema dell'energia cinetica;

2.4. impulso di una forza e quantità di moto; momento della quantità di moto;

3. Resistenze passive

3.1. resistenza di attrito radente;

3.2. resistenza di attrito volvente;
3.3. resistenza del mezzo;
3.4. forze di aderenza.

Quinto Anno

1. Statica dei fluidi

1.1. concetto di fluido e parametri esterni che ne definiscono lo stato;
1.2. pressione idrostatica;
1.3. spinte idrostatiche.

2. Fluidodinamica

2.1. funzioni di stato: energia interna, entalpia;
2.2. formulazione del principio di continuità e della conservazione dell'energia in un sistema termodinamico aperto;
2.3. moto di un fluido ideale in un condotto, efflusso;
2.4. moto dei liquidi reali, viscosità e perdite di carico.

3. Meccanica delle macchine

3.1. cinematica e dinamica dei meccanismi: coppie e catene cinematiche, forze agenti sulle macchine; rendimento meccanico;
3.2. la trasmissione di potenza senza o con trasformazione del moto;
3.3. ruote di frizione, ruote dentate, organi flessibili, biella e manovella: studio cinematico e dinamico e dimensionamento di massima;
3.4. la regolazione delle macchine: volani e regolatori.

4. Macchine a fluido

4.1. trasmissione del calore;
4.2. termodinamica applicata: trasformazioni, entropia

e cicli;

4.3. criteri di classificazione delle macchine a fluido come trasformatrici di energia;

4.4. principi di funzionamento e impiego delle macchine termiche ed idrauliche, motrici e operatrici.

I contenuti sono suddivisi per anno secondo un ordine che riflette un'ipotesi di sequenza didattica basata sulle seguenti esigenze:

1. dare organicità e razionalità allo svolgimento della disciplina;
2. coordinare i contenuti riguardanti la meccanica applicata con quelli attinenti l'energetica e le macchine a fluido, nello sforzo di integrare le conoscenze salvaguardando allo stesso tempo le singole specificità;
3. coordinare lo svolgimento della disciplina con quello delle altre discipline del triennio, in particolare Fisica e Chimica.

Al riguardo si ritiene che, nell'ambito delle proprie specifiche finalità, tali materie possano fornire basi metodologico-conoscitive, in particolare sui seguenti temi:

– cinematica e dinamica del punto;
– termologia e termodinamica;
– comportamento dei gas perfetti;
– combustibili e combustione.

Tali temi, nella disciplina «*Meccanica e macchine*», saranno ulteriormente sviluppati nei loro aspetti di applicazione ai meccanismi, alle macchine, agli impianti, fermo restando che spetta al docente verificare nell'ambito della programmazione in ogni singola classe l'opportunità di richiami ed approfondimenti teorici;

4. la scelta di far seguire alla statica lo studio della meccanica applicata alle costruzioni è motivata oltre che da un'esigenza di organicità anche dall'opportunità di fornire tempestivamente allo studente conoscenze e prime capacità di determinazione e di verifica dello stato di sollecitazione in componenti costruttivi, riscontrabili in problemi e situazioni relativi

all'insegnamento di Tecnologia, disegno e progettazione.

Indicazioni didattiche

Creare uno spazio in cui lo studente sia invitato a proporre soluzioni «in libertà» come momento di motivazione all'apprendimento e come strumento per la formazione di capacità di autonomia e creatività.

Affrontare i problemi pianificando il lavoro didattico in precise e verificabili tappe per il raggiungimento degli obiettivi finali, valutando sempre e preventivamente le capacità pregresse.

Abituare lo studente ad affrontare i problemi individuando sempre i dati di partenza e gli obiettivi del lavoro.

Procedere, nel corso del triennio, da piccoli problemi (poche variabili) a problemi di media complessità (più variabili).

In relazione alle opportunità offerte dagli argomenti in programma, procedere e far procedere l'allievo sia per induzione sia per deduzione.

Dare sempre concretezza a tutti gli esercizi (sia semplici sia complessi) per dare risalto alla natura applicativa della disciplina, formando negli allievi un'abitudine alla risoluzione teorico-applicativa. Detta metodologia consente peraltro di incidere sui livelli motivazionali degli alunni, contestualizzando le esercitazioni nell'osservazione e trasformazione del reale, ben oltre la semplice richiesta di un impegno scolastico e di verifica dell'apprendimento.

Utilizzare diffusamente i «laboratori» come strumenti di verifica/ricerca di ipotesi di interpretazione e di analisi delle variabili dei fenomeni, sfruttando l'abitudine all'indagine sperimentale dell'allievo che proviene dal biennio.

Evitare la sovrabbondanza delle formalizzazioni teoriche (formulario esteso o ridondante per casi particolari) puntando alla unitarietà attorno a pochi concetti e formulazioni essenziali al fine di consegnare modelli capaci di instaurare processi di autoapprendimento e autoaggiornamento.

Condurre sempre all'individuazione dei principi e degli elementi unificanti, al fine di formare negli allievi i principali meccanismi di un sapere consapevole e ragionativo, capace di instaurare modelli anche per la risoluzione del nuovo e dell'innovativo.

La verifica e la valutazione

Ferma restando la libertà e la responsabilità del docente di stabilire, nell'ambito della programmazione del Consiglio di classe, le modalità e i criteri di valutazione, si forniscono le seguenti indicazioni generali:

1. per quanto riguarda il *tipo di prove* valutative, è opportuno che esse siano diversificate in relazione agli obiettivi da verificare e alla funzione che tali prove sono chiamate a svolgere nel corso dell'attività didattica. Così il colloquio orale opportunamente programmato, appare la prova più opportuna da una parte per sviluppare le capacità di espressione e di sintesi, dall'altra per accertare con una certa continuità il grado di coinvolgimento degli studenti nell'attività didattica.

Al fine di valutare più puntualmente e diffusamente le conoscenze su uno o più temi, appare utile l'uso di test, che opportunamente preparati, possono fornire al docente informazioni attendibili sull'adeguatezza del processo formativo.

Le prove scritte e/o grafiche permettono di verificare più a fondo capacità progettuali e di calcolo. A tal fine, è essenziale però che i temi proposti siano «aperti», per richiedere agli studenti un lavoro di ricerca, di scelta, di valutazione. In particolare, all'ultimo anno tali prove possono assumere il carattere di compiti di progettazione, di carattere interdisciplinare.

Nell'ambito degli esami si ritiene comunque opportuno, per semplicità e chiarezza, classificare le prove come *orali e scritte*.

2. per quanto riguarda *la quantità, la scansione e la fun - zione* delle diverse prove, si ritiene opportuno distinguere:

– *prove d'ingresso*, finalizzate all'accertamento delle basi di partenza;

– *valutazione formativa*, avente lo scopo di indagare lacune, difficoltà e fraintendimenti nel corso dello svolgimento di un tema;

– *valutazione sommativa*, volta ad accertare il raggiungimento degli obiettivi al termine di uno o più temi e al termine dell'anno scolastico.

Mentre la valutazione formativa deve essere agile ed analitica, la valutazione sommativa deve essere estesa e vertere sugli obiettivi complessivi. Quest'ultima può rivestire opportunamente caratteri di interdisciplinarità, anche al fine di accertare la capacità degli studenti di sintetizzare e di trasferire conoscenze e capacità da un ambito disciplinare all'altro.

Nel complesso infatti le prove finali devono fornire al docente e al Consiglio di classe gli elementi per valutare non solo l'acquisizione di conoscenze isolate, ma anche la formazione di quelle capacità generali, che costituiscono il traguardo dell'azione formativa.

4.3.10.3. AUTOMAZIONE

Finalità

L'insegnamento di questa disciplina si propone:

1. far acquisire all'allievo una solida cultura informatica finalizzata all'utilizzo di mezzi e strumenti di elaborazione automatica nella risoluzione di problemi connessi alla specializzazione;

2. contribuire a formare nell'allievo capacità di analisi, di formalizzazione e di modellizzazione delle realtà

proprie dell'indirizzo;

3. incoraggiare il discente a far uso delle conoscenze acquisite nei corsi paralleli per comprendere e realizzare i dispositivi e di sistemi automatici, specifici della materia;

4. fornire la capacità di comprendere le problematiche connesse ai problemi di collegamento tra sistemi meccanici ed elettrici/elettronici, e di dialogare con specialisti di altri settori utilizzando una appropriata terminologia;

5. fornire le conoscenze riguardanti le diverse tecnologie in uso nell'ambito dei sistemi e processi automatizzati, i criteri per la scelta dei componenti e le modalità di utilizzo;

6.contribuire a consolidare la capacità di ottimizzazione delle risorse tecniche, economiche ed ambientali disponibili.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'allievo deve dimostrare di essere in grado di:

1. analizzare problemi, identificare le variabili e le relazioni tra di esse;

2. risolvere problemi o compiti mediante l'utilizzo consapevole di strumenti informatici;

3. comprendere i principi di funzionamento dei componenti elettrici ed elettronici fondamentali e realizzare semplici circuiti;

4. individuare la funzione di componenti elettrici/elettronici all'interno dei circuiti;

5. conoscere i principi di funzionamento delle macchine elettriche ed applicare criteri di scelta in base alle necessità di utilizzazione;

6. conoscere i principi di organizzazione dell'informazione e della costruzione di modelli nei sistemi in vista dell'uso nelle automazioni;

7. applicare criteri di scelta relativi all'individuazione delle tecnologie più idonee per la realizzazione di un'automazione;

8. identificare e scegliere i componenti di una specifica tecnologia necessari per la realizzazione delle funzioni richieste;

9. realizzare circuiti pneumatici di attuazione e verificarne la funzionalità;

10. realizzare sistemi di comando con circuiti fluidici, elettrici e elettronici, nei casi semplici, e con logiche programmabili (PLC) nei casi complessi;

11. conoscere i principi di regolazione dei sistemi e dei processi continui;

12. conoscere e descrivere sistemi robotizzati e le possibili applicazioni industriali.

Contenuti

Terzo Anno

1. Informatica

1.1. organizzazione e codifica dell'informazione (ASCII, BCD, EBCD);

1.2. schema funzionale a blocchi di un elaboratore, periferiche e dispositivi di ingresso e uscita;

1.3. sistemi operativi: funzioni, compiti e principali comandi di quello in uso presso il laboratorio della scuola;

1.4. classificazione dei linguaggi di programmazione: compilatori e interpreti, linguaggi strutturati e non;

1.5. analisi e stesura di programmi su problemi tipici dell'indirizzo: calcolazioni, organizzazione dei dati, relazioni booleane tra dati di ingresso/uscita;

1.6. pacchetti applicativi: utilizzo di word processor per stesura di testi e relazioni; fogli di calcolo;

2. Componenti e dispositivi elettrici ed elettronici

2.1. componenti elettrici ed elettronici e semplici applicazioni di circuiti in C. C. (alimentazione, amplificazione);

2.2. dispositivi elettrici fondamentali; funzioni logiche di conversione analogica-digitale e digitale-analogica, parallela-seriale e seriale-parallela;

Quarto Anno

1. Pneumatica

1.1. componenti di un sistema pneumatico:

1.1.1. centralina di produzione e condizionamento dell'aria compressa;

1.1.2. valvole;

1.1.3. attuatori;

1.2. simbologia unificata relativa ai componenti pneumatici;

1.3. esempi di circuiti pneumatici di semplice «attuazione», esame di schemi tipici, criteri di scelta dei componenti, applicazioni specifiche della pneumatica;

2. Oleodinamica

2.1. componenti di un sistema oleodinamico. Simbologia unificata relativa ai componenti oleodinamici;

2.2. same di schemi tipici e applicazioni specifiche della oleodinamica;

3. Sistemi

3.1. principi di teoria dei sistemi automatici: sistemi discreti, sistemi continui. Processi. Modelli. Automi;

3.2. sistemi discreti: circuiti logici combinatori, circuiti sequenziali;

3.3. tecnologie delle logiche di comando: criteri di

scelta tecnici, economici e funzionali;

3.4. logiche di comando: pneumatiche, elettriche, programmabili (PLC);

4. Macchine elettriche

4.1. analisi sperimentale di circuiti in C. A.: misure di tensione, corrente e potenza. Problemi di sicurezza;

4.2. macchine elettriche: principi generali di funzionamento, criteri di scelta;

Quinto Anno

1. Misure e segnali

1.1. misure di grandezze fisiche mediante strumentazioni analogiche e digitali;

1.2. rilevazione, elaborazione e trasmissione dei segnali: sensori, trasduttori e relative applicazioni in laboratorio;

2. Sistemi automatizzati

2.1. analisi, realizzazione, verifica di piccoli sistemi di automazione gestiti da PLC e in tecnologia mista;

2.2. linguaggi e metodi di programmazione dei PLC, linguaggi di descrizione degli automatismi (a contatti, booleano, linguaggi evoluti, Grafcet, ecc.);

3. Regolazione e Controllo

3.1. sistemi di regolazione di processi continui e servosistemi. Controllo ad anello aperto, ad anello chiuso, stabilità;

3.2. tipi di controllori;

4. Robotica

4.1. architettura e classificazione funzionale di un

robot;

4.2. elementi costruttivi: basamento, bracci, organi di presa;

4.3. schema hardware della parte di comando e controllo;

4.4. programmazione dei robot: modelli matematici descrittivi dei robot;

4.5. linguaggi e metodi di programmazione dei robot;

4.6. applicazioni industriali dei robot.

Indicazioni didattiche

Per il conseguimento delle finalità e degli obiettivi specificati si suggeriscono le seguenti indicazioni metodologiche:

1. pianificare il lavoro didattico in fasi per le quali sia possibile verificare il raggiungimento di obiettivi intermedi e finali;

2. nelle esercitazioni presentare all'allievo situazioni non completamente definite in modo da indurlo alla ricerca dei parametri mancanti sia per analogia con situazioni similari che per deduzione;

3. nell'approccio ai vari argomenti, per le parti non specificatamente meccaniche, limitare la parte teorica privilegiando invece gli aspetti funzionali;

4. per la parte specifica di automazione tener presente che la trattazione dei vari argomenti dovrà essere legata al rapido ed incessante rinnovarsi delle tecnologie;

5. nel piano di lavoro annuale tener conto delle tematiche emergenti nel tempo e delle indicazioni provenienti dal mondo del lavoro.

La verifica e la valutazione

Il tipo di prova proposto è orale e pratico. Si potrà periodicamente saggiare il livello di preparazione raggiunto

dagli allievi mediante test scritti.

Nella valutazione delle prove si terrà soprattutto conto delle capacità di collegamento degli argomenti rispetto alla conoscenza dei contenuti specifici.

La valutazione finale sarà espressa da un voto unico.

4.3.10.4. Economia e organizzazione aziendale

Finalità

Le finalità dell'insegnamento consistono in:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica;
3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale descrivendone le caratteristiche e le problematiche;
4. identificare la correlazione tra struttura aziendale e dinamica dell'ambiente in cui opera;

5. identificare alcune fondamentali condizioni dell'equilibrio aziendale e le necessarie procedure di controllo;

6. risolvere problemi connessi con la determinazione e la ripartizione dei costi;

7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'attività economica e l'economia aziendale

2. L'azienda

2.1. sistema aziendale e suoi sottosistemi;
2.2. soggetti e forme dell'attività aziendale;
2.3. la struttura del patrimonio: fonti di finanziamento e forme di investimento;

3. L'organizzazione

3.1. modelli e strutture organizzative;
3.2. organizzazione del lavoro;
3.3. regolamentazione dell'attività aziendale;
3.4. sistema informativo;
3.5. coordinamento di attività;
3.6. stili di direzione;

4. L'economicità della gestione aziendale

4.1. concetto e tipologie di costo;
4.2. principio di economicità e calcoli di convenienza economica;
4.3. combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione;
4.4. controllo della gestione:
4.4.1. finalità e caratteristiche;
4.4.2. pianificazione e programmazione;
4.4.3. centri di costo e responsabilità;

4.4.4. budget e analisi degli scostamenti;
4.4.5. analisi dei risultati di esercizio.

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da quattro blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato dei vari settori tecnologici, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione di problemi organizzativi.

Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi.

1. La trattazione deve porre le premesse necessarie per inquadrare alcune tipiche problematiche aziendali sotto il profilo economico e giuridico;

2. Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

– presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

– metter in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive rispetto al soggetto giuridico ed economico;

– orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando i bilanci di aziende del settore;

3. Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

– fornire un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della cres-

cente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete;

– presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì la dinamica del processo aziendale e le interdipendenze tra le diverse funzioni;

– far comprendere che l'articolazione di un organismo in un'unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

– chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati, alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

– far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in sui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni;

– integrare la cultura organizzativa con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti per rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

4. Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

– evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti l'analisi dei costi che costituiscono lo strumento indispensabile per il dominio dei processi di trasformazione sotto il profilo economico;

– sviluppare il concetto secondo cui il principio di

economicità costituisce per ogni azienda le principali regole di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie, monetarie) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità. In questa ottica il sistema di valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

– affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comportarsi dei processi e strutture di attività e che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

– trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

1. ricorrere all'analisi di casi tratti da realtà aziendali affini all'indirizzo e sviluppare l'operatività facendo produrre documenti e svolgere procedure di calcolo;
2. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni aziendali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni ed analisi;
3. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle situazioni studiate;
4. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte ed orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare si avrà cura di articolare le prove secondo modalità diverse (prove aperte, semistrutturate e strutturate) scelte in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzate ad avere una pluralità di elementi a supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predisposizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

4.3.11. INDIRIZZO TESSILE

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.11.1. CHIMICA TESSILE

Finalità

Le finalità dell'insegnamento sono le seguenti:

1. la conoscenza delle caratteristiche e della composizione chimica delle fibre tessili naturali, artificiali e sintetiche e del loro comportamento nei processi tintoriali e di nobilitazione del tessuto al fine di poter sfruttare tutte le possibilità offerte dai cicli tecnologici sia dal punto di vista del risultato estetico, sia da quello della qualità del prodotto finale;
2. favorire la manutenzione di capacità di orientamento relativamente alla scelta dei diversi processi tecnologici di preparazione, tintura e nobilitazione, in funzione dei risultati estetici e qualitativi che si vogliano conseguire per le principali tipologie di tessuto;
3. acquisire una mentalità aperta alle problematiche del controllo di qualità del prodotto, nell'ambito del raggiungimento dell'obiettivo della «qualità totale» dei prodotti tessili.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. aver acquisito una completa conoscenza delle caratteristiche delle fibre tessili;
2. saper scegliere i diversi materiali da impiegare nella progettazione e nella costituzione dei manufatti tessili;
3. aver acquisito la conoscenza delle tecnologie, delle macchine e dei relativi parametri di regolazione per i cicli di tintura dei tessili e di nobilitazione dei tessuti;
4. saper impostare e controllare le diverse fasi produttive di preparazione, tintura e nobilitazione, al fine di ottenere un prodotto finito avente le caratteristiche desiderate;
5. aver acquisito la conoscenza della normativa tecnica di settore;
6. aver acquisito la conoscenza delle problematiche del controllo di qualità ed aver preso coscienza della loro

valenza strategica per l'evoluzione del settore tessile.

Contenuti

1. Chimica delle fibre tessili

1.1. fibre naturali, artificiali e sintetiche:
1.1.1. caratteristiche;
1.1.2. studio della composizione chimica della fibra finalizzata ai processi tintoriali e di nobilitazione del tessuto;
1.1.3. normativa e legislazione tessile.

2. Coloranti e processi tintoriali

2.1. generalità sulle materie coloranti;
2.2. classi tintoriali dei coloranti; solidità;
2.3. processi tecnologici di tintura.

3. Processi tecnologici di nobilitazione dei tessuti

3.1. cicli tecnologici di nobilitazione dei tessuti convenzionale ed innovativa;
3.2. descrizione delle macchine;
3.3. problematiche relative alla valutazione della qualità dei tessuti.

Indicazioni didattiche

Il conseguimento degli obiettivi che la disciplina si propone poggia in larga misura sull'adozione di metodologie didattiche motivanti collegate allo sviluppo formativo delle specifiche materie tessili.

È opportuno che lo studio della disciplina mantenga un costante riferimento all'esperienza specifica di settore, onde dare senso di concretezza ed utilità a quanto l'allievo sta apprendendo. In tal modo egli potrà acquisire consapevolezza critica nelle scelte da operare nei processi

chimici di tintura e nobilitazione dei tessuti.

Particolare attenzione dovrà essere dedicata alla tutela dell'ambiente e della qualità della vita. È utile a tal fine l'approfondimento di alcune di queste problematiche, anche in modo integrato con le altre discipline scientifiche.

La trattazione teorica deve essere strettamente connessa ove possibile, ad esperienze di laboratorio, eseguite per la maggior parte dagli allievi riuniti in piccoli gruppi.

Il metodo induttivo già seguito dagli allievi nel biennio non va completamente abbandonato, anche se, a questo livello evolutivo, gli allievi sono in grado di sviluppare le capacità deduttive.

L'attività di laboratorio potrà dunque precedere, ma anche seguire la trattazione teorica per verificare quanto appreso.

È opportuno in ogni caso mantenere lo stesso atteggiamento «progettuale» di impostazione, esecuzione ed interpretazione dell'attività di laboratorio, che l'allievo ha utilizzato nel Laboratorio di Fisica e Chimica del biennio.

L'uso del computer, con cui gli allievi si sono familiarizzati già nel corso di Laboratorio di Fisica e Chimica, trova la sua collocazione come strumento di supporto dell'attività sperimentale (elaborazione dati, costruzione di grafici, redazione di relazioni ecc.), nella risoluzione di problemi, o anche nella simulazione di esperienze e nell'interfacciamento di strumenti.

Anche l'uso di film e audiovisivi può essere utile per mostrare situazioni non gestibili direttamente a scuola o per approfondimento di argomenti svolti.

La verifica e la valutazione

Poichè le prove di verifica hanno per oggetto il livello di conseguimento degli obiettivi specifici disciplinari la loro tipologia è funzione del tipo di obiettivi suddetti. Gli obiettivi specifici della disciplina si rivolgono essenzial-

mente ad attività logico-formali connesse all'espressione verbale, ad attività connesse alla risoluzione di problemi e ad attività pratiche di laboratorio. Le prove necessarie a verificare i suddetti obiettivi saranno perciò di tre tipi orali, scritte e pratiche.

Il colloquio è insostituibile poichè è necessario che l'allievo impari ad esprimersi sinteticamente impiegando un corretto linguaggio chimico in situazioni diverse. Il docente deve però essere avvertito che tale tipo di verifica implica un giudizio molto complesso e di carattere fondamentalmente soggettivo per cui essa non può rappresentare l'unico elemento su cui poggiare la verifica che potrà essere integrata anche da test o da prove scritte opportunamente strutturati.

Le prove pratiche di verifica, caratteristiche di apprendimenti sperimentali, saranno attuate quando necessarie al fine di verificare il «saper fare» degli allievi.

4.3.11.2. MODA, DISEGNO E PROGETTAZIONE TESSILE

Finalità

Le finalità dell'insegnamento sono le seguenti:

1. acquisizione di strumenti e di metodi per la lettura delle dinamiche evolutive della moda e del mercato;
2. sviluppo della sensibilità estetica e delle capacità creative al fine della ricerca e della visualizzazione delle idee per la progettazione sulla base della lettura delle tendenze moda;
3. acquisizione delle nuove metodologie di proposizione del prodotto sul mercato in relazione alle dinamiche evolutive della distribuzione;
4. conoscenza delle caratteristiche delle varie categorie di prodotti tessili, delle principali strutture con le relative rappresentazioni grafiche e dei criteri per la determinazione dei dati tecnici costruttivi dei tessuti a fili rettilinei ed a maglia;

5. acquisizione dei mezzi espressivi sia sotto l'aspetto della forma, sia sotto quello del colore, nonché dei mezzi tecnici necessari per elaborare un'idea e tradurla in progetto di un prodotto tessile/abbigliamento;

6. favorire nell'allievo l'acquisizione di una metodologia progettuale che integri le tecniche di tipo tradizionale e quelle di progettazione assistita a calcolatore (CAD);

7. acquisizione dei metodi per la pianificazione della produzione del prodotto e per la determinazione dei costi.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. saper utilizzare e rielaborare in chiave contemporanea le conoscenze della storia dell'arte e del costume nella ricerca grafico-cromatica dei motivi da utilizzare nei tessuti e nei capi di abbigliamento;

2. saper interpretare le dinamiche evolutive della moda e del mercato, in riferimento ai fattori estetici ed alle svariate tipologie di distribuzione del prodotto;

3. saper osservare la società, gli stili di vita, gli atteggiamenti, al fine di saper prevedere le variazioni di gusto e di costume;

4. conoscere le principali strutture dei tessuti con le relative rappresentazioni grafiche ed i criteri per la determinazione dei dati tecnici;

5. saper analizzare e riprodurre le principali tipologie di tessuto;

6. saper visualizzare le idee attraverso la lettura e l'elaborazione delle suggestioni, stimolate dall'educazione della sensibilità estetica, e l'acquisizione degli strumenti tecnici per la rappresentazione grafica e la trasposizione della stessa nei dati di costruzione per la realizzazione del prodotto tessile e di abbigliamento;

7. saper utilizzare sistemi CAD per la progettazione di tessuti e bozzetti;

8. saper ideare e progettare una collezione di tessuti ed elaborare i dati tecnici per l'industrializzazione;

9. saper redigere schede tecniche di prodotto comprendenti tutti i dati tecnici necessari per la produzione del prodotto e la determinazione dei costi.

Nel caso in cui il piano di lavoro deliberato dai Consigli di classe privilegi l'approfondimento degli aspetti relativi all'abbigliamento rispetto a quelli della produzione dei tessuti gli obiettivi 5, 7, 8 sono sostituiti dai seguenti:

10. conoscere le tipologie dei principali capi di abbigliamento, le relative rappresentazioni grafiche ed i criteri per la determinazione dei dati tecnici;

11. saper utilizzare sistemi CAD per la progettazione, la modifica e lo sviluppo taglie dei capi di abbigliamento.

Contenuti

Terzo Anno

1. Moda

1.1. Elementi di storia dell'arte, della comunicazione visiva e del costume che caratterizzano soprattutto l'evoluzione fino ai giorni nostri;

1.2. la società, gli atteggiamenti, gli stili di vita, le scelte in relazione ai consumi, le dinamiche del cambiamento sociale ed i loro riflessi sulla moda;

2. Mercato

2.1. Dinamiche evolutive del mercato del settore tessile-abbigliamento;

2.2. le diverse tipologie di consumo in relazione a fat-

tori estetici e costruttivi e le nuove esigenze emergenti dal mercato della moda;

3. Strutture costruttive dei tessuti

3.1. Classificazione dei manufatti tessili con l'indicazione delle principali caratteristiche;

3.2. struttura dei tessuti a fili rettilinei a due elementi:

3.2.1. rappresentazione grafica dell'intreccio, del rimettaggio e dell'armatura per i licci;

3.2.2. studio delle armature fondamentali e derivate;

3.2.3. studio delle note di colore;

3.3. determinazione dei dati tecnici per la costruzione dei tessuti a fili rettilinei:

3.3.1. riduzione dell'ordito e di trama;

3.3.2. raccorciamento e restringimento;

3.3.3. riduzione del pettine;

3.3.4. peso teorico, peso greggio; peso finito e divisione;

3.3.5. calcoli d'orditura;

3.4. analisi e progettazione di tessuti a fili rettilinei a due elementi;

3.9. struttura dei tessuti a maglia rasata:

3.9.1. rappresentazioni grafiche;

3.9.2. studio degli intrecci fondamentali e derivati;

3.10. determinazione dei dati tecnici per la costruzione dei tessuti a maglia in trama:

3.10.1. file e ranghi a centimetro;

3.10.2. peso a metro quadrato;

3.10.3. lunghezza di filo assorbito per maglia (LFA);

3.10.4. finezza della macchina in relazione al titolo del filato;

3.10.5. studio delle relazioni tra LFA e le caratteristiche dimensionali di un tessuto a maglia;

3.11. analisi e progettazione di tessuti a maglia rasata;

4. Ideazione, disegno e progettazione

4.1. Studio del colore:

4.1.1. principi, cenni di teoria e terminologia del colore;

4.1.2. studio ed applicazione di colori per la realizzazione di diverse tinte, tonalità ed ombreggiature;

4.1.3. il colore in rapporto alle varie tipologie di fibre, filati e tessuti;

4.2. tecniche di rilievo dal vero, di stilizzazione di motivi e di ricerca della disposizione degli stessi nel rapporto di disegno, utilizzando i diversi mezzi di espressione grafica (matite, pastelli, acquerelli, tempera, china, collages, CAD);

4.3. studi di combinazioni di note di colori e di intrecci per la realizzazione di effetti diversi, sia di tipo cromatico, sia di tipo strutturale, nei tessuti;

4.12. studio e progettazione del pantalone classico;

4.13. studio e progettazione del pantalone informale;

4.14. studio e progettazione di gonne base;

Nota

I contenuti dal punto 3.3. al punto 3.4., relativi ai tessuti a telaio, sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti dal punto 3.10. al punto 3.11., relativi ai tessuti a maglia.

I contenuti dal punto 4.12. al punto 4.14. sono relativi ai capi di abbigliamento e possono considerarsi opzionali rispetto all'approfondimento dal punto 3.3. al punto 3.4., relativi ai tessuti a telaio.

Quarto Anno

1. Moda

1.3. le tendenze moda ed il sistema informativo sulle tendenze moda;

1.4. la ricerca e la visualizzazione delle idee.

2. Mercato

2.3. le dinamiche evolutive delle svariate tipologie di

distribuzione del prodotto in Italia ed all'Estero;

2.4. le fonti informative sul mercato;

2.5. il sistema informativo di marketing nell'azienda;

2.6. la comunicazione verso il mercato.

3. Strutture costruttive dei tessuti

3.5. struttura dei tessuti a fili rettilinei a tre o più elementi:

3.5.1. tessuti doppia faccia;

3.5.2. tessuti doppi;

3.5.3. tessuti tripli;

3.6. studio di tessuti ed effetti:

3.6.1. messa in carta; rimesse nei licci; effetti unici;

3.6.2. calcolo della carta tecnica;

3.6.3. disegnature ottenute per effetti di colore (alternamento di armature, di elementi, di tessuti) e per effetti di rilievo;

3.7. analisi e progettazione di tessuti a fili rettilinei a tre o più elementi;

3.12. struttura dei tessuti a maglia costa, incrociata e rovesciata:

3.12.1. rappresentazioni grafiche;

3.12.2. studio degli intrecci fondamentali e derivati;

3.13. studio delle problematiche inerenti alla progettazione delle maglie in base:

3.13.1. selezione singola degli aghi (Jacquard);

3.13.2. effetti di colore;

3.13.3. effetti ottenuti con tecniche di trasporto, platine speciali, spostamenti ecc.;

4. Ideazione, disegno e progettazione

4.4. studio ed ideazione per la progettazione di bozzetti per tessuti a licci;

4.8. studio delle problematiche relative alla trasposizione del bozzetto su carta tecnica;

4.15. studio e progettazione della camicia classica;

4.16. studio e progettazione della giacca classica;

4.17. studio e progettazione di varianti della giacca classica;

Nota

I contenuti dal punto 3.5. al punto 3.7., relativi ai tessuti a telaio, sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti dal punto 3.12. al punto 3.13., relativi ai tessuti a maglia.

I contenuti del punto 4.4., relativi ai tessuti a telaio, sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti del punto 4.8., relativi ai tessuti a maglia, o rispetto ai contenuti dal punto 4.15. al punto 4.17., relativi ai capi di abbigliamento.

Quinto Anno

3. Strutture costruttive dei tessuti

3.8. tessuti operati:

3.8.1. studio delle configurazioni di un telaio per tessuti operati (montature, schemi di passatura, collettaggio);

3.8.2. progetto di tessuti operati:

3.8.2.1. problematiche relative alla definizione dei dati tecnici nella combinazione disegno-struttura del tessuto;

3.8.2.2. adattamento del progetto alle caratteristiche della macchina per tessere;

3.14. analisi e progettazione dei tessuti a maglia a costa, incrociata e rovesciata;

3.15. struttura dei tessuti a maglia in catena:

3.15.1. rappresentazioni grafiche;

3.15.2. studio degli intrecci fondamentali e derivati;

3.15.3. tecniche di campionatura;

3.16. cicli di lavorazione nella confezione di indumenti a maglia e delle calze.

4. Ideazione, disegno e progettazione

4.5. studio ed ideazione per la progettazione di bozzetti per tessuti operati;

4.6. studio del passaggio dal bozzetto al provino ed al fazzoletto e delle problematiche relative alla industrializzazione del prodotto;

4.7. ideazione e progettazione di una collezione di tessuti coordinati relativa ad una proposta stagionale uomo o donna;

4.9. studio ed ideazione per la progettazione di bozzetti per tessuti a maglia in trama;

4.10. studio ed ideazione per la progettazione di bozzetti per tessuti a maglia realizzati in base:

4.10.1. alle tecniche di fabbricazione;

4.10.2. al rapporto di disegno in relazione all'architettura del capo di maglieria o della calza;

4.11. studio ed ideazione per la progettazione di bozzetti per tessuti a maglia in catena;

4.18. studio e progettazione di un capo spalla informale;

4.19. studio e progettazione di un abito femminile;

4.20. utilizzazione del CAD per la progettazione e la modifica dei capi di abbigliamento;

4.21. utilizzazione del CAD per lo sviluppo taglie dei capi di abbigliamento.

5. Schede tecniche, costi, conti economici di prodotto e di collezione

5.1. Redazione di schede tecniche di prodotto complete dei dati relativi al ciclo di produzione del tessuto e/o dei capi di abbigliamento;

5.2. costi diretti di produzione dei tessuti e/o dei capi di abbigliamento e principali parametri che li determinano;

5.3. ottimizzazione dei costi di una collezione.

Nota

I contenuti del punto 3.8., relativi ai tessuti a telaio, sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti del punto 3.14., relativi ai tessuti a maglia.

I contenuti dal punto 4.5. al punto 4.7., relativi ai tessuti a telaio, sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti dal punto 4.9. al punto 4.11., relativi ai tessuti a maglia, o rispetto ai contenuti dal punto 4.18. al punto 4.21., relativi ai capi di abbigliamento.

Indicazioni didattiche

In questa materia si realizza la sintesi tra le competenze che concorrono nella definizione della professionalità del tecnico del settore tessile-abbigliamento. Lo studio della moda, del mercato, delle strutture costruttive dei tessuti, l'ideazione, il disegno, la progettazione, i costi ed i conti economici di prodotto e di collezione non sono tematiche finalizzate semplicemente all'acquisizione di conoscenze e/o di abilità, ma sono strettamente interconnesse al fine di portare l'allievo all'acquisizione della capacità di interpretare le tendenze moda, di leggere il mercato e le dinamiche evolutive della distribuzione, di sviluppare le capacità creative e di ideazione nell'ambito di tale quadro di riferimento, sulla base di competenze tecniche acquisite attraverso lo studio, l'analisi delle strutture dei tessuti e dei prodotti di abbigliamento.

Per conseguire tali finalità la metodologia di insegnamento dovrà essere mirata alla valorizzazione delle componenti culturali acquisite nello studio delle discipline umanistiche ed allo sviluppo in parallelo dei vari gruppi tematici.

Lo studio della storia dell'arte e del costume deve essere diretto soprattutto all'osservazione delle forme e del colore per affinare la sensibilità estetica, componente fondamentale per l'ideazione dei tessuti, alla quale dovrà concorrere la capacità di lettura della società per l'individuazione delle tendenze moda. A tal fine si ritiene opportuno avvalersi dei materiali che possono essere messi a disposizione dai criteri di informazione del settore che rap-

presentano un indispensabile strumento di lavoro. Anche la lettura del mercato potrà essere fatta con il collegamento con i criteri di informazione del settore tessile-abbigliamento, al fine di portare l'allievo a saper rispondere a livello di ideazione alle esigenze connesse alle diverse tipologie di mercato in Italia ed all'Estero (pronto moda, ecc.).

Lo studio delle strutture dei tessuti, dei principali capi di abbigliamento, della determinazione dei dati tecnici per la produzione, l'analisi e la progettazione di diverse tipologie di prodotto, deve realizzarsi attraverso un coordinato alternarsi di informazioni, di verifiche in laboratorio, di applicazioni pratiche, di ricerca sperimentale, per poter poi pervenire alla necessaria ed equilibrata sintesi tra teoria e pratica professionale.

L'attenzione al problema della qualità deve portare ad un sistematico ricorso al laboratorio tecnologico per la verifica qualitativa di tutti i passaggi di lavorazione, che concorrono alla realizzazione del prodotto finale, che deve rispondere a caratteristiche di ricerca dell' «eccellenza».

Si dovrà sviluppare in misura via via maggiore l'utilizzo del CAD per lo studio delle armature, per la realizzazione e la gestione di tutte le informazioni da utilizzarsi nell'ideazione e nella progettazione dei tessuti e/o dei capi di abbigliamento.

I Consigli di classe, in sede di programmazione, dovranno effettuare la scelta dei contenuti opzionali tra quelli relativi ai tessuti a telaio, ai tessuti a maglia ed ai capi di abbigliamento, in base alle caratteristiche delle esigenze locali.

La verifica e la valutazione

L'adozione di procedure e mezzi rigorosi di misurazione dei risultati dell'apprendimento, e quindi di verifica delle ipotesi, costituisce un mezzo indispensabile per

la valutazione del processo didattico attivato. Tale valutazione, sempre necessaria, è specialmente doverosa nel caso di una sperimentazione.

A proposito delle funzioni della misurazione dei risultati si ricorda la diversa funzione della valutazione *formativa*, rivolta alla rilevazione continua di dati sul processo di apprendimento, necessari per guidarlo e correggerlo, e di quella *sommativa*, rivolta alla misurazione dell'apprendimento al termine di un frammento significativo del processo (una o più unità didattiche). La valutazione sommativa diventa anche strumento per esprimere in modo formale giudizi sugli studenti e per attribuire loro i voti.

Per quanto riguarda gli strumenti è opportuno ricorrere all'uso di più tipi, da scegliere a seconda del momento e del genere di obiettivo didattico da verificare. Sommariamente si possono elencare:

1. i *test* oggettivi, particolarmente adatti per la misurazione rapida e simultanea di apprendimenti relativi ad obiettivi di livello cognitivo medio basso (conoscenza, comprensione);
2. i *questionari* e le *serie di esercizi* a risposta aperta per obiettivi dello stesso tipo e per le abilità di applicazione;
3. i *problemi* adatti alla rilevazione delle capacità di analisi, sintesi e valutazione;
4. il *grafico* , per maturare le capacità espressive;
5. il *colloquio*, strumento indispensabile per rilevare le capacità di orientarsi, di argomentare e di affrontare situazioni problematiche.

Un criterio di economia consiglia di usare ogni strumento di verifica per lo scopo più adatto, evitando di sprecare, ad esempio, forme importanti e costose in termini di tempo per la semplice verifica di conoscenze.

4.3.11.3.TECNOLOGIA TESSILE

Finalità

Il corso, che ha per oggetto lo studio delle fibre, dei filati e delle macchine impiegate nei diversi cicli tecnologici tessili, si propone di fornire:

1. la conoscenza delle principali fibre tessili e delle loro caratteristiche di impiego;
2. la conoscenza dei diversi tipi di filato e delle relative caratteristiche;
3. la conoscenza dei cicli tecnologici per la realizzazione di filati e del relativo macchinario, privilegiando i cicli che trovano maggior impiego nella realtà industriale locale;
4. la conoscenza funzionale delle principali macchine per la tessitura, sia nel campo dei tessuti a fili rettilinei, sia nel campo della maglieria, con maggior grado di approfondimento in un campo o nell'altro a seconda delle caratteristiche preminenti della realtà industriale locale;
5. la conoscenza degli elementi di base per la determinazione dei costi diretti di produzione del filato;
6. la conoscenza dei principi di base del controllo di qualità, di prodotto e di processo, e delle principali prove tecnologiche su prodotti tessili.

Nel caso in cui il piano di lavoro deliberato dai Consigli di Classe privilegi l'approfondimento degli aspetti relativi all'abbigliamento rispetto a quelli della produzione dei tessuti, le finalità risultano le seguenti:

1. la conoscenza delle principali fibre tessili e dei filati impiegati nell'abbigliamento e delle relative caratteristiche;
2. la conoscenza delle caratteristiche dei diversi tipi di materiali;
3. la conoscenza dei diversi tipi di assemblaggio dei materiali;
4. la conoscenza funzionale delle principali macchine (taglio, cucito, stiro, finissaggio, ecc.), attrezzature ed impianti per la produzione industriale dei capi di ab-

bigliamento;

5. la conoscenza dei cicli tecnologici per la realizzazione dei principali capi di abbigliamento, privilegiando quelli che trovano maggior impiego nella realtà industriale locale;

6. la capacità di elaborare soluzioni di tipici problemi inerenti l'organizzazione di unità produttive e di analizzare criticamente le diverse alternative;

7. la conoscenza di metodologie e procedure per la raccolta e la produzione di dati quantitativi inerenti la programmazione della produzione, la gestione e il controllo del sistema produttivo;

8. la conoscenza dei principi di base del controllo di qualità di prodotto e di processo e delle principali prove tecnologiche su materiali e prodotti di abbigliamento.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'allievo dovrà dimostrare di:

1. conoscere le caratteristiche delle diverse tipologie di fibre tessili e saper effettuare delle scelte critiche sulla base delle specifiche richieste al prodotto finale;

2. aver acquisito una solida conoscenza delle diverse tipologie di filati e dei parametri che servono per la loro caratterizzazione costruttiva e merceologica;

3. conoscere, a livello funzionale, i principali cicli tecnologici, di filatura e di tessitura, e le singole macchine che li compongono, mostrando anche di possedere sufficienti capacità operative di calcolo su rendimenti e produzioni;

4. saper utilizzare le metodologie operative di base per la redazione di dettagliate schede tecnologiche di prodotto (filato) e per la conseguente valutazione dei costi diretti connessi al prodotto;

5. aver interiorizzato le problematiche del controllo di qualità in tutti i suoi molteplici aspetti e saper interpretare correttamente i risultati di test statistici di processo

ed i risultati delle principali prove tecnologiche tessili.

Nel caso in cui il piano di lavoro deliberato dai Consigli di Classe privilegi l'approfondimento degli aspetti relativi all'abbigliamento rispetto a quelli della produzione dei tessuti, l'allievo al termine del corso dovrà dimostrare di:

1. conoscere le caratteristiche delle diverse tipologie di fibre tessili e filati e dei parametri che servono per la loro caratterizzazione costruttiva e merceologica;
2. aver acquisito una solida conoscenza dei diversi tipi di materiali, la loro lavorabilità ed i principali impieghi nei prodotti di abbigliamento;
3. conoscere le diverse modalità di unione e assemblaggio dei materiali tessili e delle parti componenti il capo di abbigliamento;
4. conoscere le caratteristiche funzionali delle macchine, attrezzature ed impianti per la produzione di capi di abbigliamento;
5. conoscere a livello funzionale i principali cicli tecnologici dimostrando di possedere la capacità di interpretare ed applicare operativamente i parametri definiti dalla documentazione tecnica di prodotto;
6. conoscere le caratteristiche dei sistemi produttivi, saper valutarli criticamente in funzione degli obiettivi e dei vincoli dati e saper progettare piccoli gruppi o linee di lavorazione (calcolo fabbisogni di mano d'opera e macchine, studio del lay out);
7. conoscere la natura, gli obiettivi e le modalità per la programmazione ed il controllo del processo produttivo e dei flussi di materiali, semilavorati e prodotti finiti;
8. avere interiorizzato le problematiche del controllo di qualità in tutti i suoi molteplici aspetti e saper interpretare i risultati di test statistici sui processi, sui materiali e sui prodotti.

Contenuti

Terzo Anno

1. Fibre tessili

1.1. Principali fibre vegetali, animali, minerali, artificiali e sintetiche:

1.1.1. generalità sulle origini e sui metodi di produzione delle singole fibre;

1.1.2. caratteristiche morfologiche e fisiche;

1.1.3. campi di utilizzazione;

1.2. analisi morfologico-microscopica delle fibre;

1.3. condizionatura, umidità relativa, tasso di ripresa.

2. Filati

2.1. Titolazione;

2.1.1. sistemi diretti e indiretti e loro relazioni;

2.1.2. titolazione dei binati, dei ritorti e dei ritorti fantasia;

2.2. stiro:

2.2.1. concetti generali di stiro e condensazione;

2.2.2. stiro meccanico e stiro per cascami;

2.2.3. stiri parziali e stiro totale;

2.2.4. accoppiamento e stiro effettivo;

2.3. torsione:

2.3.1. concetti generali;

2.3.2. relazioni tra torsioni e caratteristiche della fibra e del filato;

2.3.3. realizzazione pratica della torsione: principi di funzionamento del torcitoio a fuso, ad aletta, ad anello;

3. Cicli tecnologici di filatura

3.1. Concetti generali di filatura delle fibre discontinue:

3.1.1. apertura, pulitura, mischia delle fibre;

3.1.2. cardatura;

3.1.3. stiro;

3.1.4. pettinatura;

3.1.5. filatura definitiva;
3.1.6. ritorcitura;
3.2. calcoli di produzione:
3.2.1. produzione lineare e ponderale;
3.2.2. rendimenti (per scarti ed arresti) e produzione pratica;
3.3. cenni sui principali impianti di servizio.

4. Cicli tecnologici di tessitura

4.1. Preparazione alla tessitura:
4.1.1. orditura a sezioni e a frazioni;
4.1.2. roccatura, stribbiatura, paraffinatura;
4.2. macchine per tessere (tessuti a fili rettilinei);
4.2.1. meccanismi per lo svolgimento dell'ordito;
4.3. macchine per maglieria;
4.3.1. classificazione dei telai e delle macchine e loro finezza;
4.3.2. descrizione funzionale e sistemi di campionatura di: macchine rettilinee monofrontura e bifrontura.

5. I materiali

5.1. Distinzione tra materie prime ed accessori;
5.2. classificazione delle materie prime in base a:
5.2.1. struttura: ad incrociature rettilinee, a maglia, non tessuti;
5.2.2. processi di lavorazione: cardato, pettinato;
5.2.3. principali tipi di rifinizioni: rasato, a pelo, fallato;
5.3. accessori;
5.3.1. composizione, struttura e destinazione d'uso delle fodere;
5.3.2. composizione, struttura e destinazione d'uso degli interni;
5.3.3. composizione, struttura e destinazione d'uso dei rinforzi;
5.3.4. composizione, struttura e destinazione d'uso dei cucirini;

5.3.5. caratteristiche di altri accessori: cerniere, bottoni, spalline ecc.

6. Assemblaggio dei materiali tessili

6.1. Concetti generali di punto e cucitura;
6.2. classificazione dei punti di cucitura;
6.3. classificazione delle cuciture;
6.4. i fenomeni di cucitura (lentezza, slentamento, slonzatura, arricciatura ecc.).

7. Macchine ed attrezzature del ciclo industriale

7.1. Macchine ed attrezzature per il taglio;
7.2. classificazione delle macchine per cucire in relazione alla struttura e ai tipi di base;
7.3. la macchina per cucire a punto annodato;
7.4. cenni sugli organi di trasporto, formazione del punto e regolazione;
7.5. macchine ed attrezzature per lo stiro

8. Ciclo tecnologico del pantalone classico

8.1. Il ciclo di lavorazione;
8.2. lo schema di fabbricazione;
8.3. il procedimento costruttivo. Analisi dettagliata di ciascuna operazione:
– obiettivi;
– materiali semilavorati in montaggio;
– macchina ed attrezzatura;
– contenuto del metodo;
– specifiche di qualità.

Nota

I contenuti relativi ai cicli tecnologici di tessitura per

tessuti sono da considerarsi opzionali rispetto ai cicli tecnologici delle macchine per maglieria.

I contenuti dal punto 3.2. al punto 4.3. sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti dal punto 5. al punto 8. nel caso in cui il piano di lavoro dei Consigli di Classe privilegi gli aspetti relativi all'abbigliamento.

Quarto Anno

1. Cicli tecnologici di filatura

1.1. Studio funzionale delle macchine e principali calcoli di produzione relativi ad uno dei cicli di filatura che trovano maggiore riscontro nella realtà industriale locale (lana cardata, lana pettinata, cotone, fibre liberiane, seta);

1.2. cenni sui cicli di filatura di secondaria importanza per la realtà industriale locale.

2. Cicli tecnologici di tessitura

2.1. Macchine per tessere (tessuti a fili rettilinei):

2.1.1. sistemi di formazione del passo: camme, ratiere, jacquard;

2.2. macchine per maglieria:

2.2.1. descrizione funzionale e sistemi di campionatura di:

2.2.1.1. macchine rettilinee links-links;

2.2.1.2. telaio «cotton».

3. Schede tecniche, costi,conti economici di prodotto

3.1. Impostazione razionale di una scheda tecnica completa di prodotto (filato);

3.2. costi diretti di produzione dei filati e principali parametri che li determinano.

4. Controllo qualità

4.1. Elementi fondamentali di statistica:

4.1.1. distribuzioni campionarie;

4.1.2. medie e varianza;

4.1.3. scarto tipo, errore standard, coefficiente di variazione;

4.1.4. intervalli di confidenza;

5. Principali prove tecnologiche sulle fibre tessili e relativa normativa

6. Ciclo tecnologico del jeans

6.1. Il ciclo di lavorazione;

6.2. lo schema di fabbricazione;

6.3. il procedimento costruttivo. Analisi dettagliata di ciascuna operazione:

– obiettivi;
– materiali semilavorati in montaggio;
– macchina e attrezzatura;
– contenuto del metodo;
– specifiche di qualità.

7. Ciclo tecnologico della giacca classica

7.1. Il ciclo di lavorazione;

7.2. lo schema di fabbricazione;

7.3. il procedimento costruttivo. Analisi dettagliata di ciascuna operazione:

– obiettivi;
– materiali semilavorati in montaggio;
– macchina e attrezzatura;
– contenuto del metodo;
– specifiche di qualità.

8. Tecnologie di taglio

8.1. Piazzamento, attività preparatorie al taglio industri-

ale:

8.1.1. analisi dei vincoli di piazzamento;

8.1.2. studio dei consumi e preparazione dei grafici di taglio, con metodi tradizionali e con sistemi CAD;

8.2. il materassaggio

8.2.1. tecniche di stesura;

8.2.2. attrezzatura per la stesura;

8.3. il taglio

8.3.1. le attrezzature: servo-cutter, piani aspiranti, piani soffianti, sistemi CAM;

8.4. operazioni preparatorie alla confezione

8.4.1. identificazione dei particolari;

8.4.2. formazione del pacco.

9. Tecnologie di stiro

9.1. Funzioni dello stiro;

9.2. fattori caratteristici dello stiro (temperatura, umidità, pressione, aspirazione, tempo);

9.3. macchine ed attrezzature per lo stiro.

Nota

I contenuti relativi ai cicli tecnologici di tessitura per tessuti sono da considerarsi opzionali rispetto ai cicli tecnologici delle macchine per maglieria.

I contenuti dal punto 1 al punto 5 sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti dal punto 6 al punto 9 nel caso in cui il piano di lavoro dei Consigli di Classe privilegi gli aspetti relativi all'abbigliamento.

Quinto Anno

1. Cicli tecnologici di filatura

1.1. Studio funzionale delle macchine e principali calcoli di produzione relativi ad uno dei cicli di filatura che trovano maggiore riscontro nella realtà industriale locale, ovviamente diverso da quello prescelto nel quarto anno (lana cardata, lana pettinata, cotone, fibre liberiane, seta);

1.2. metodi non convenzionali di filatura:

1.2.1. filatoi open-end;

1.2.2. filatoi ad autotorsione;

1.2.3. sistemi di filatura senza torsione;

1.3. descrizione funzionale dei cicli (per fibre chimiche):

1.3.1. di trasformazione tow to top e tow to yarn;

1.3.2. di testurizzazione.

2. Cicli tecnologici di tessitura

2.1. Macchine per tessere (tessuti a fili rettilinei):

2.1.1. metodi di inserzione della trama;

2.1.2. meccanismi per la raccolta del tessuto;

2.2. macchine per maglieria:

2.2.1. descrizione funzionale e sistemi di campionatura di: macchine circolari di medio e grande diametro;

2.2.2. cenni sui telai per la maglieria in catena.

3. Controllo di qualità

3.1. Principali tecnologiche su filati e tessuti e relativa normativa;

3.2. controllo di prodotto e controllo di processo, «off line» e «on line»;

3.3. controllo statistico di qualità:

3.3.1. concetti generali;

3.3.2. piani di campionamento e collaudo;

3.3.3. carte di controllo;

3.4. qualità del lavoro: igiene del lavoro e antinfortunistica;

3.5. qualità totale aziendale (C.W.Q.C.).

4. Ciclo tecnologico della camicia classica

4.1. Il ciclo di lavorazione;
4.2. lo schema di fabbricazione;
4.3. il procedimento costruttivo. Analisi dettagliata di ciascuna operazione:
– obiettivi;
– materiali semilavorati in montaggio;
– macchina e attrezzatura;
– contenuto del metodo;
– specifiche di qualità.

5. Ciclo tecnologico di un capo spalla informale

5.1. Il ciclo di lavorazione;
5.2. lo schema di fabbricazione;
5.3. il procedimento costruttivo. Analisi dettagliata di ciascuna operazione:
– obiettivi;
– materiali semilavorati in montaggio;
– macchina e attrezzatura;
– contenuto del metodo;
– specifiche di qualità.

6. I sistemi di produzione

6.1. La funzione produzione nell'ambito del sistema aziendale. Il concetto di sistema produttivo come insieme di uomini, macchine, materiali, mezzi di trasporto, informazioni, ecc. ...;
6.2. i sistemi di produzione per l'industria dell'abbigliamento: sistema a linea, sistema a pacco, altri sistemi produttivi;
6.3. progettazione di un sistema a linea e di un sistema a pacco: calcolo del fabbisogno di manodopera e di macchine/attrezzature; assegnazione delle mansioni e dei carichi di lavoro; studio del lay-out e del flusso dei semilavorati;

6.4. analisi del sistema a pacco; lo studio dei polmoni nel sistema a pacco; determinazioni della giacenza media dei materiali in corso di lavorazione (work in progress); la determinazione del tempo di percorrenza (lead time di produzione); la stima del costo di immobilizzo in scorte;

6.5. criteri e metodi di valutazione di progetti di sistemi produttivi in rapporto ai progetti prefissati.

7. Programmazione della produzione e controllo della pro - duzione

7.1. Concetti generali sulla programmazione della produzione: definizione, ruolo, rapporti con le altre funzioni aziendali; il concetto di bilanciamento (Trade – Off), il piano di produzione delle risorse interne (manodopera, macchine) e dei materiali; analisi ABC;

7.2. le fasi operative e il flusso delle informazioni della programmazione della produzione in tipici casi aziendali nel settore dell'abbigliamento;

7.3. uso del foglio elettronico e del «Data base» all'elaboratore per la soluzione di semplici problemi di programmazione: analisi del venduto, distinta base e calcolo del fabbisogno di materiali, simulazione di lanci in produzione, ecc.

8. Il controllo della produzione

8.1. Il concetto e gli obiettivi del controllo della produzione e del processo produttivo;

8.2. il controllo della produttività delle risorse del sistema produttivo: indici del rendimento, della manodopera diretta e dei materiali; indici di efficienza del sistema produttivo;

8.3. il controllo dell'avanzamento della produzione: avanzamento commessa e buono d'ordine; grafici e diagrammi di controllo;

8.4. la tecnica delle osservazioni istantanee e multiple per il controllo del processo produttivo.

9. Controllo di qualità

9.1. Principi generali sul concetto di qualità (qualità del prodotto, del processo totale);

9.2. controllo di prodotto e controllo di processo, «off lone» e «on line»; carte di controllo;

9.3. qualità del lavoro: igiene del lavoro e antinfortunistica;

9.4. qualità totale aziendale (C.W.Q.C.).

Nota

I contenuti relativi ai cicli tecnologici di tessitura per tessuti sono da considerarsi opzionali rispetto ai cicli tecnologici delle macchine per maglieria.

I contenuti dal punto 1. al punto 3. sono da considerarsi opzionali rispetto ai contenuti dal punto 4. al punto 9. nel caso in cui il piano di lavoro dei Consigli di Classe privilegi gli aspetti relativi all'abbigliamento.

Indicazioni didattiche

Si ritiene che l'insegnamento di questa disciplina debba mirare a fornire agli allievi una solida cultura di base nei diversi argomenti trattati e che debbano, pertanto, essere sistematicamente approfonditi i concetti di maggiore valenza formativa tecnico-culturale e trattare in modo generale, seppure non generico, le altre tematiche.

Ove consentito dagli argomenti, si deve prevedere l'utilizzazione dei laboratori (di filatura, di tessitura, di maglieria, di prove tecnologiche, ...) intesa quale mezzo di concretizzazione dei concetti teorici o, anche, quale spunto iniziale per la successiva elaborazione teorica di osservazioni pratiche. In sostanza l'utilizzazione di laboratori o di reparti di lavorazione, pur essendo parte integrante dell'insegnamento, non dovrà avere una cadenza temporale autonoma prefissata, né tanto meno una finalità addestrativa, ma dovrà costituire un prezioso supporto per una migliore comprensione ed assimilazione dei concetti teorici e, pertanto, dovrà essere puntualmente programmata in

stretta connessione col procedere dell'esposizione teorica.

Ai concetti ed alle problematiche del Controllo di Qualità, stante la loro sempre maggiore importanza strategica, dovrà essere data opportuna rilevanza, non solo nella trattazione del relativo blocco tematico, ma anche collocando in un'ottica di ricerca della qualità anche la trattazione degli altri argomenti.

È auspicabile inoltre che l'insegnamento non abbia un taglio prettamente settoriale, ma che continui e sistematici riferimenti con le altre discipline del corso tendano a mostrare e sottolineare le molteplici interconnessioni tra i diversi aspetti della cultura tecnica tessile.

La verifica e la valutazione

L'adozione di procedure e mezzi rigorosi di misurazione dei risultati dell'apprendimento, e quindi di verifica delle ipotesi, costituisce un mezzo indispensabile per la valutazione del processo didattico attivato. Tale valutazione, sempre necessaria, è specialmente doverosa nel caso di una sperimentazione.

A proposito delle funzioni della misurazione dei risultati si ricorda la diversa funzione della valutazione *formativa*, rivolta alla rilevazione continua di dati sul processo di apprendimento, necessari per guidarlo e correggerlo, e di quella *sommativa*, rivolta alla misurazione dell'apprendimento al termine di un frammento significativo del processo (una o più unità didattiche). La valutazione sommativa diventa anche strumento per esprimere in modo formale giudizi sugli studenti e per attribuire loro i voti.

Per quanto riguarda gli strumenti è opportuno ricorrere all'uso di più tipi, da scegliere a seconda del momento e del genere di obiettivo didattico da verificare. Sommariamente si possono elencare:

1. i *test* oggettivi, particolarmente adatti per la misurazione rapida e simultanea di apprendimenti relativi ad obiettivi di livello cognitivo medio basso (conoscenza, compren-

sione);

2. i *questionari* e le serie di esercizi a risposta aperta per obiettivi dello stesso tipo e per le abilità di applicazione;

3. i *problemi* adatti alla rilevazione delle capacità di analisi, sintesi e valutazione,

4. il *colloquio*, strumento indispensabile per rilevare le capacità di orientarsi, di argomentare e di affrontare situazioni problematiche.

Un criterio di economia consiglia di usare ogni strumento di verifica per lo scopo più adatto, evitando di sprecare, ad esempio, forme importanti e costose in termini di tempo per la semplice verifica di conoscenze.

4.3.11.4. AUTOMAZIONE

Finalità

L'insegnante si propone le seguenti finalità:

1. fornire all'allievo una solida cultura informatica e le conoscenze di base della programmazione, in modo da mettere l'allievo stesso in grado di operare autonomamente con i principali strumenti informatici di «office automation» e da fargli acquisire le opportune capacità di analisi e di valutazione dei sistemi informatici;

2. fornire le conoscenze di base dell'automazione industriale, così che l'allievo possa acquisire capacità di analisi e di valutazione dei sistemi di automazione dei processi produttivi del settore tessile;

3. fornire le nozioni di base di elettrotecnica ed elettronica finalizzate alla comprensione dei concetti fondamentali del punto precedente ed alla successiva maturazione delle citate capacità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso, l'allievo dovrà dimostrare di:

1. avere acquisito la capacità di colloquiare, con proprietà di linguaggio tecnico, con gli specialisti di informatica e di automazione;

2. essere in grado di sviluppare autonomamente semplici programmi applicativi per personal computers e saper utilizzare autonomamente i principali strumenti di «office automation»;

3. conoscere e saper valutare, almeno a livello funzionale, i principali sistemi automatizzati tipici dell'industria tessile/abbigliamento e possedere adeguate informazioni generali sui concetti di automazione integrata.

Contenuti

Terzo Anno

1. Informatica

1.1. Organizzazione sistematica delle conoscenze informatiche pregresse;

1.2. studio di un linguaggio di programmazione (BASIC o PASCAL), con un livello di approfondimento che consenta la realizzazione di semplici programmi applicativi (principalmente riferentisi a problematiche tessili).

2. Elettrotecnica ed Elettronica

2.1. Grandezze elettriche fondamentali e loro misure;
2.2. induzione elettromagnetica;
2.3. corrente alterna;
2.4. sistemi trifase;

Quarto Anno

1. Informatica

1.1. Strumenti di «office automation». Concetti generali e utilizzazione pratica di programmi di utilità:

1.1.1. trattamento testi («word processor»);
1.1.2. foglio elettronico («spread sheet»);
1.1.3. base di dati («data base»).

2. Elettrotecnica ed Elettronica

2.1. Principi di funzionamento delle macchine elettriche;
2.2. caratteristiche di utilizzo dei principali motori elettrici;
2.3. principi di elettronica digitale e componenti di base;
2.4. porte logiche;
2.5. circuiti logici;
2.6. microprocessori;
2.7. trattamento di segnali: amplificazione e conversione A/D e D/A.

3. Automazione

3.1. Elementi di teoria del controllo e regolazione dei processi;
3.2. schemi e blocchi per la rappresentazione dei sistemi;
3.3. sistemi ad anello aperto e ad anello chiuso;
3.4. sistemi di regolazione (P, PI, PID).

Quinto Anno

1. Informatica

1.1. Concetti di base sulla gestione di archivi di dati;
1.2. applicazioni pratiche di gestione di archivi di dati, riguardanti specificamente il settore tessile, effettuate impiegando il linguaggio di programmazione appreso o a mezzo di programmi di utilità (Lotus, DB, WORKS, ecc.).

2. Automazione

2.1. Descrizione funzionale e caratteristiche dei principali sensori ed attuatori di più comune impiego in campo tessile;
2.2. robotica: classificazione dei robot per tipologia e prestazioni;

2.3. sistemi CAD/CAM;
2.4. automazione integrata: FMS, CIM e loro applicazioni nel settore tessile.

Indicazioni didattiche

Si ritiene che il previsto studio dettagliato di un linguaggio di programmazione (blocco tematico *Informatica*) debba essere svolto in modo da valorizzare gli aspetti formativi connessi con la sistematica analisi dei problemi e la ricerca di algoritmi risolutivi, così da promuovere l'acquisizione di una metodologia di rigorosa strutturazione logica nella impostazione e nella soluzione di qualsiasi tipo di problema in qualsiasi campo di applicazione. Anche le esercitazioni pratiche di programmazione per elaboratore dovranno, quindi, privilegiare gli aspetti logico-formali rispetto al puro ottenimento di programmi applicativi. Al contrario, per l'utilizzazione degli strumenti di «office automation» l'impostazione didattica dovrà essere essenzialmente di tipo operativo e le relative esercitazioni avranno finalità essenzialmente addestrative.

Il blocco tematico di automazione dovrà avere un taglio prevalentemente descrittivo e funzionale e dovrà fornire anche sufficienti informazioni sulle tendenze evolutive in atto nella industria in generale e nel settore tessile/abbigliamento in particolare. È auspicabile anche che, ove possibile, vengano effettuate visite ad impianti automatizzati presenti sul territorio.

I previsti contenuti di elettrotecnica e di elettronica devono essere sviluppati non in un'ottica di valenza autonoma, ma con espressa finalizzazione alla comprensione dei concetti di base dell'automazione industriale, avvalendosi anche, a scopo semplificativo, di sperimentazioni pratiche nei laboratori di elettrotecnica e di elettronica.

La verifica e la valutazione

L'adozione di procedure e mezzi rigorosi di mis-

urazione dei risultati dell'apprendimento, e quindi di verifica delle ipotesi, costituisce un mezzo indispensabile per la valutazione del processo didattico attivato. Tale valutazione, sempre necessaria, è specialmente doverosa nel caso di una sperimentazione.

A proposito delle funzioni della misurazione dei risultati si ricorda la diversa funzione della valutazione *formativa*, rivolta alla rilevazione continua di dati sul processo di apprendimento, necessari per guidarlo e correggerlo, e di quella *sommativa*, rivolta alla misurazione dell'apprendimento al termine di un frammento significativo del processo (una o più unità didattiche). La valutazione sommativa diventa anche strumento per esprimere in modo formale giudizi sugli studenti e per attribuire loro i voti.

Per quanto riguarda gli strumenti è opportuno ricorrere all'uso di più tipi, da scegliere a seconda del momento e del genere di obiettivo didattico da verificare. Sommariamente si possono elencare:

1. i *test* oggettivi, particolarmente adatti per la misurazione rapida e simultanea di apprendimenti relativi ad obiettivi di livello cognitivo medio basso (conoscenza, comprensione);
2. i *questionari* e le *serie di esercizi* a risposta aperta per obiettivi dello stesso tipo e per le abilità di applicazione;
3. i *problemi* adatti alla rilevazione delle capacità di analisi, sintesi e valutazione;
4. il *colloquio*, strumento indispensabile per rilevare le capacità di orientarsi, di argomentare e di affrontare situazioni problematiche.

Un criterio di economia consiglia di usare ogni strumento di verifica per lo scopo più adatto, evitando di sprecare, ad esempio, forme importanti e costose in termini di tempo per la semplice verifica di conoscenze.

4.3.11.5. Economia e organizzazione aziendale

Finalità

Le finalità dell'insegnamento consistono in:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica;
3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale descrivendone le caratteristiche e le problematiche;
4. identificare la correlazione tra struttura aziendale e dinamica dell'ambiente in cui opera;
5. identificare alcune fondamentali condizioni dell'equilibrio aziendale e le necessarie procedure di controllo;
6. risolvere problemi connessi con la determinazione e la ripartizione dei costi;
7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'attività economica e l'economia aziendale

2. L'azienda

2.1. sistema aziendale e suoi sottosistemi;
2.2. soggetti e forme dell'attività aziendale;
2.3. la struttura del patrimonio: fonti di finanziamento e forme di investimento;

3. L'organizzazione

3.1. modelli e strutture organizzative;
3.2. organizzazione del lavoro;
3.3. regolamentazione dell'attività aziendale;
3.4. sistema informativo;
3.5. coordinamento di attività;
3.6. stili di direzione;

4. L'economicità della gestione aziendale

4.1. concetto e tipologie di costo;
4.2. principio di economicità e calcoli di convenienza economica;
4.3. combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione;
*4.4. c*ontrollo della gestione:
4.4.1. finalità e caratteristiche;
4.4.2. pianificazione e programmazione;
4.4.3. centri di costo e responsabilità;
4.4.4. budget e analisi degli scostamenti;
4.4.5. analisi dei risultati di esercizio.

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da quattro blocchi di contenuti funzionali alle competenze che deve possedere il diplomato dei vari settori tecnologici, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione di problemi organizzativi.

Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi.

1. La trattazione deve porre le premesse necessarie per inquadrare alcune tipiche problematiche aziendali sotto il profilo economico e giuridico.

2. Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

– presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

– metter in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive rispetto al soggetto giuridico ed economico;

– orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando i bilanci di aziende del settore;

3. Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

– fornire un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete;

– presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì la dinamica del processo aziendale e le interdipendenze tra le diverse funzioni;

– far comprendere che l'articolazione di un organismo in un'unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

– chiarire il processo che conduce, attraverso l'elab-

orazione, dalla acquisizione dei dati, alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

– far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in sui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni;

– integrare la cultura organizzativa con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti per rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

4. Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

– evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti l'analisi dei costi che costituiscono lo strumento indispensabile per il dominio dei processi di trasformazione sotto il profilo economico;

– sviluppare il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda le principali regole di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie, monetarie) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità. In questa ottica il sistema di valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

– affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comportarsi dei processi e strutture di attività e che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

– trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi

dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

1. ricorrere all'analisi di casi tratti da realtà aziendali affini all'indirizzo e sviluppare l'operatività facendo produrre documenti e svolgere procedure di calcolo;
2. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni aziendali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni ed analisi;
3. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle situazioni studiate;
4. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte ed orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono

4.3.12. IINDIRIZZO COSTRUZIONI

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.12.1. DIRITTO

Finalità

L'insegnamento del Diritto:

1. completa il quadro generale delle conoscenze acquisiti con lo studio delle discipline di indirizzo;
2. permette di integrare le competenze linguistiche assicurate dal corso di studi con la specificità del linguaggio giuridico;
3. contribuisce a delineare il sistema delle procedure più idonee alla soluzione di problemi concreti;
4. consente di razionalizzare i collegamenti tra campi e discipline diversi;
5. promuove nello studente una maggiore consapevolezza della complessità dei rapporti sociali e delle regole che li organizzano;
6. stimola, unitamente alle altre discipline di indirizzo, una cosciente attenzione al valore sociale del bene ambientale e territoriale.

Obiettivi di apprendimento

Al termine dell'anno di studio l'alunno deve dimostrare di essere in grado di:

1. esporre con linguaggio tecnico giuridico adeguato i concetti appresi;
2. riconoscere alcune elementari categorie giuridiche;
3. identificare i percorsi giuridicamente corretti per la soluzione di problemi semplici;

4. effettuare collegamenti operativi fra campi disciplinare diversi.

Contenuti

Terzo Anno

I – *I soggetti*

1. Persona fisica-persona giuridica

   1.1. capacità giuridica-capacità di agire

2. Imprenditore

   2.1. Impresa e azienda

3. Le società commerciali

   3.1. società di persone
   3.2. società di capitale

II – *Diritti reali*

1. Proprietà

   1.1. modi di acquisto
   2.1. comunione
   3.1. rapporti di vicinato
   4.1. limitazioni per pubblico interesse
   5.1. strumenti di pianificazione territoriale

2. Diritti reali di godimento

   1.2. usufrutto
   2.2. comunione
   3.2. servitù
   4.2. enfiteusi (opzionale)

3. Possesso

III – Le obbligazioni (opzionali)

1. Elementi del rapporto obbligatorio
2. Adempimento e inadempimento

IV – Lineamenti del diritto successorio (opzionale)

1. La successione
2. Successione legittima-Testamentaria-Necessaria

V – Pubblica amministrazione e assetto del territorio

1. I rapporti con gli organi della Amministrazione diretta centrale periferica
2. I rapporti con gli Enti locali

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente assume una funzione tutoriale di particolare rilevanza considerato che, nell'anno in esame, si conclude il corso di studi di diritto che deve costituire, al contempo, punto e base di riferimento per il successivo percorso formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

a. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;

b. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

c. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

d. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;

e. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;

f. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

a. sull'approccio diretto a testi giuridici funzionali agli obiettivi dell'indirizzo (Costituzione, Codici, raccolte normative);

b. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

c. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica:

a. in tema di diritto di proprietà, sulle limitazioni per pubblico interesse (procedure di espropriazione);

b. in tema di Amministrazione diretta, sugli organi periferici con il quale lo studente sarà chiamato ad entrare in contatto nella futura attività professionale;

c. in tema di pianificazione territoriale, sui piani regolatori (in particolare quello comunale) e sugli effetti conseguenti alle loro violazioni;

d. in tema di tutela del territorio, sulle leggi speciali, con particolare riferimento agli aspetti più significativamente connessi con caratteri e problemi della Regione di appartenenza.

La verifica e la valutazione

Gli strumenti proposti all'attenzione dei docenti mirano:

A. a misurare progressivamente gli esiti parziali del processo di apprendimento

B. a valutare conclusivamente il grado di competenza disciplinare conseguito dall'alunno al termine del quadrimestre ed al termine dell'anno scolastico.

In ordine al punto A. si suggerisce che siano misurati:

1. il livello iniziale di conoscenza e di abilità acquisite dall'alunno negli anni precedenti tramite test di ingresso adeguatamente tarati; in particolare, se ne sottolinea l'importanza nel passaggio dal biennio al triennio.

2. I traguardi intermedi, al termine di ciascuna unità didattica programmata.

Prove scritte specifiche, opportunamente calibrate, possono misurare:

– le competenze linguistico-lessicali, ad esempio, attraverso la costruzione di glossari e/o rubriche;
– le competenze logiche, ad esempio attraverso schede di sintesi e/o costruzioni di prospetti ragionati;
– le competenze operative, ad esempio, attraverso procedure semplici relative alle fattispecie trattate;
– il livello di consapevolezza, cui l'alunno è pervenuto, rilevabile, ad esempio, tramite schede di autovalutazione, predisposte dal docente.

L'introduzione dell'uso del computer nella didattica di questa disciplina può offrire supporti tecnici per esercitazioni autonomamente svolte e valutate dall'alunno.

Mantiene la sua centralità nell'accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite, il colloquio docente-discente, tanto più efficace quanto meglio strutturato e mirato.

In ordine al punto B., si propone che il momento formale relativo alla valutazione complessiva e finale

dell'alunno si basi su colloqui orali e che le diverse esercitazioni scritte siano utilizzate come indicatori dei risultati dei singoli segmenti del percorso didattico.

Si conferma la validità della formulazione in numeri decimali, con scala 1/10, del voto quadrimestrale e finale.

4.3.12.2. Costruzioni e progettazione edilizia

Finalità

1. Saper organizzare, disegnare ed interpretare gli elaborati grafici del progetto.
2. Saper dimensionare e verificare semplici strutture isostatiche.
3. Sapersi orientare nel quadro normativo delle costruzioni edili.
4. Essere in grado di collaborare alla gestione amministrativa e contabile del cantiere edile.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. conoscere le norme del disegno tecnico applicato all'edilizia con particolare riferimento alle diverse scale di rappresentazione;
2. conoscere i materiali normalmente utilizzati nelle costruzioni e saper individuare gli impieghi;
3. conoscere i caratteri distributivi degli edifici;
4. risolvere i problemi statici di semplici elementi strutturali isostatici;
5. conoscere le caratteristiche e i criteri realizzativi degli impianti tecnici negli uffici;
6. conoscere le tecnologie essenziali dell'architettura nella loro evoluzione;
7. compilare computi metrici estimativi;

8. conoscere le principali leggi inerenti alle costruzioni edilizie;

9. conoscere ed applicare le norme antinfortunistiche relative al cantiere edile;

10. saper utilizzare semplici programmi informatici e conoscere i principali pacchetti applicativi.

Contenuti

Terzo Anno

1. tecnologia: resistenza, caratteristiche fisico-meccaniche e impiego dei materiali da costruzioni;

2. costruzioni: equilibrio dei sistemi di forze, reazioni vincolari di sistemi isostatici, geometria delle masse, caratteristiche di sollecitazione.

Quarto Anno

3. tecnologia: impiantistica: impianto idrico-sanitario, termico e di condizionamento, elettrico, gas e telefonico, ascensori e montacarichi; elementi di igiene ambientale;

4. costruzioni: calcolo e verifica di elementi strutturali isostatici con riferimento ai principali materiali da costruzione e alla normativa antisismica; spinta delle terre e criteri per l'individuazione dei carichi di sicurezza dei terreni.

Quinto Anno

5. tecnologia: organizzazione del cantiere e le norme antinfortunistiche per l'edilizia; norme per la eliminazione delle barriere architettoniche;

6. costruzioni: gli elaborati di progetto, da quello di massima all'esecutivo, con particolare riferimento al com-

puto metrico estimativo e ai capitolati; la contabilità dei lavori; la legislazione riferita al processo edilizio.

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente assume una funzione tutoriale di particolare rilevanza considerato che, nell'anno in esame, si conclude il corso di studi di diritto che deve costituire, al contempo, punto e base di riferimento per il successivo percorso formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

a. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;

b. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

c. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

d. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;

e. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;

f. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

a. sull'approccio diretto a testi giuridici funzionali agli obiettivi dell'indirizzo (Costituzione, Codici, raccolte normative);

b. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

c. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica:

a. in tema di diritto di proprietà, sulle limitazioni per pubblico interesse (procedure di espropriazione);

b. in tema di Amministrazione diretta, sugli organi periferici con il quale lo studente sarà chiamato ad entrare in contatto nella futura attività professionale;

c. in tema di pianificazione territoriale, sui piani regolatori (in particolare quello comunale) e sugli effetti conseguenti alle loro violazioni;

d. in tema di tutela del territorio, sulle leggi speciali, con particolare riferimento agli aspetti più significativamente connessi con caratteri e problemi della Regione di appartenenza.

La verifica e la valutazione

1. L'azione valutativa ed i suoi risultati non devono essere segreti.

Sarebbe opportuno rendere partecipe nella misura del possibile, sia la classe che il singolo allievo al processo di valutazione nelle sue diverse articolazioni, della formulazione dei criteri alla individuazione dei parametri ed alla elaborazione dei relativi diagrammi personali e collettivi anche al fine di educare lo studente all'esercizio dell'autovalutazione.

2. L'atto finale della valutazione deve essere in ogni caso formalizzato con un voto, con un giudizio o con altro in rapporto alla prefissata scala di valutazione.

3. La valutazione scaturirà dalla misura della qualità del lavoro effettuato con la definizione di parametri precisi spe-

cialmente nelle prove di carattere grafico o scritto-grafico.

La valutazione sintetica dovrà inoltre essere affiancata da un'analisi dettagliata dei parametri che implichino separate e specifiche valutazioni.

Le prove devono prestarsi, a seconda del tema trattato, ad una valutazione articolata che esamini aspetti diversi dell'esito dell'azione didattica: conoscenza, capacità logiche, espositive, linguistiche, grafiche, algoritmiche, capacità organizzativa, capacità di valutazione, precisione nel calcolo, precisione grafica, capacità inventive ed originalità.

Per accertare l'acquisizione dei medesimi contenuti e lo sviluppo delle medesime capacità, si suggerisce di adottare differenti tipologie di prove onde evitare che l'unicità del tipo di verifica possa impedire, per incompatibilità con gli schemi di ragionamento specifici di alcuni alunni, di accertare in maniera efficace se le eventuali carenze riscontrate siano da attribuire ad un mancato conseguimento degli obiettivi oppure a difficoltà di comunicazione.

4. La valutazione individuale deve rapportarsi in modo oggettivo al livello qualitativo dell'insieme dei risultati conseguiti dagli alunni in ciascuna prova o test.

I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.

Prove di verifica e di valutazione

Le prove previste sono evidenziate nel quadro orario e sono orali e scrittografiche.

4.3.12.3. Rilievo architettonico

Finalità

1. Acquisire la capacità di usare strumenti concettuali ed operativi per l'analisi, la conoscenza e la comprensione della realtà dello spazio architettonico;

2. Saper riconoscere e rispettare i valori storico-architettonici presenti anche nell'architettura minore;

3. Saper partecipare alle attività di recupero e riuso edilizio in collaborazione con i tecnici laureati delle specifiche discipline;

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado:

1. di conoscere le norme del disegno tecnico e in particolare saperle applicare nella rappresentazione grafica dei rilievi effettuati su edifici;

2. di conoscere i metodi e le tecniche del rilievo architettonico;

3. di saper organizzare e realizzare le operazioni di misura diretta;

4. di saper restituire il rilevato secondo i metodi di rappresentazione del disegno;

5. di saper trasformare la rappresentazione da un metodo ad un altro;

6. di conoscere le tecnologie essenziali dell'architettura nella loro evoluzione;

7. di conoscere i caratteri distributivi e gli elementi costruttivi degli edifici;

8. di conoscere le tematiche connesse con il recupero funzionale e strutturale;

9. di saper utilizzare semplici programmi informatici e conoscere i principali pacchetti applicativi.

Contenuti

Terzo anno

– metodologia e tecnica del rilievo architettonico anche con riferimento alla tipologia funzionale e strutturale ed allo stato di conservazione. Rilievo diretto di piante, prospetti e sezioni e loro rappresentazione alle di-

verse scale. Restituzione prospettica del rilievo architettonico.

Quarto Anno

– evoluzione delle tecniche costruttive dalle origini alla rivoluzione industriale; elementi costruttivi e caratteri distributivi degli edifici.

Quinto Anno

– evoluzione delle tecniche costruttive fino ai nostri giorni; riqualificazione edilizia con riferimento ai problemi della ristrutturazione funzionale, strutturale, architettonica. Problemi del consolidamento degli edifici anche in zona sismica.

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente assume una funzione tutoriale di particolare rilevanza considerato che, nell'anno in esame, si conclude il corso di studi di diritto che deve costituire, al contempo, punto e base di riferimento per il successivo percorso formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

a. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;

b. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

c. ntegrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

d. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;

e. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;

f. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

a. sull'approccio diretto a testi giuridici funzionali agli obiettivi dell'indirizzo (Costituzione, Codici, raccolte normative);

b. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

c. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica:

a. in tema di diritto di proprietà, sulle limitazioni per pubblico interesse (procedure di espropriazione);

b. in tema di Amministrazione diretta, sugli organi periferici con il quale lo studente sarà chiamato ad entrare in contatto nella futura attività professionale;

c. in tema di pianificazione territoriale, sui piani regolatori (in particolare quello comunale) e sugli effetti conseguenti alle loro violazioni;

d. in tema di tutela del territorio, sulle leggi speciali, con particolare riferimento agli aspetti più significativamente connessi con caratteri e problemi della Regione di appartenenza.

La verifica e la valutazione

1. L'azione valutativa ed i suoi risultati non devono essere segreti.

Sarebbe opportuno rendere partecipe, nella misura del possibile, sia la classe che il singolo allievo al processo di valutazione nelle sue diverse articolazioni, dalla formulazione dei criteri alla individuazione dei parametri ed alla elaborazione dei relativi diagrammi personali e collettivi anche al fine di educare lo studente all'esercizio dell'autovalutazione.

2. L'atto finale della valutazione deve essere in ogni caso formalizzato con un voto, con un giudizio o con altro in rapporto alla prefissata scala di valutazione.

3. La valutazione scaturirà dalla misura della qualità del lavoro effettuato con la definizione di parametri precisi specialmente nelle prove di carattere grafico o scritto-grafico.

La valutazione sintetica dovrà inoltre essere affiancata da un'analisi dettagliata dei parametri che implicano separate e specifiche valutazioni. Le prove devono prestarsi, a seconda del tema trattato, ad una valutazione articolata che esamini aspetti diversi dell'esito dell'azione didattica: conoscenza, capacità logiche, precisione nel calcolo, precisione grafica, capacità inventive ed originalità.

Per accertare l'acquisizione dei medesimi contenuti o lo sviluppo delle medesime capacità, si suggerisce di adottare differenti tipologie di prove onde evitare che l'unicità del tipo di verifica possa impedire, per incompatibilità con gli schemi di ragionamento specifici di alcuni alunni, di accertare in maniera efficace se le eventuali carenze riscontrate siano da attribuire ad un mancato conseguimento degli obiettivi oppure a difficoltà di comunicazione.

4. La valutazione individuale deve rapportarsi in modo oggettivo al livello qualitativo dell'insieme dei risultati conseguiti dagli alunni in ciascuna prova o test.

I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.

Prove di verifica e di valutazione

Le prove previste sono evidenziate nel quadro orario e sono orali e scrittografiche.

4.3.12.4. TOPOGRAFIA GENERALE

Finalità

Attraverso il percorso didattico che si sviluppa in questa disciplina si deve poter conseguire una professionalità di base nel settore del rilievo inteso anche come supporto per tutte le altre aree disciplinari che caratterizzano la futura attività del diplomato.

Il corso di topografia generale si sostanzia anche di conoscenze e capacità formatesi in altre materie i cui connotati di propedeuticità saranno evidenziati e posti in essere nella autonomia di ciascun insegnamento;

La formazione di base del tecnico operante nel settore delle costruzioni si avvarrà principalmente di quelle discipline che contribuiranno alla sua specifica professionalità.

In questo quadro la topografia generale rappresenta una necessità culturale primaria ed uno strumento elettivo di analisi che ha nello stesso tempo caratteristiche scientifiche e tecniche, teoriche ed applicative con peculiari apporti multidisciplinari.

Essa è inoltre in relazione con tutte le materie professionalizzanti, contribuisce attraverso il rilievo – inteso nel suo senso più lato – alla conoscenza ed alla interpretazione delle caratteristiche territoriali e della edificazione, a materializzare geometricamente l'ambiente progettuale, a perfezionare la conoscenza e consente di correlare adeguatamente la metodologia di intervento all'oggetto sul quale si opera.

Obiettivi di apprendimento

1. Contribuire al processo formativo con l'acquisizione di conoscenze specifiche e il conseguimento di mezzi sempre più numerosi e raffinati per comprendere la realtà dell'edificato e del suo contesto attraverso il rilievo.

2. Contribuire al raggiungimento di capacità professionali di base nel campo del rilievo attraverso il possesso e l'uso di adatti strumenti di base nel campo del rilievo attraverso il possesso e l'uso di adatti strumenti intellettuali e scientifici di tipo multidisciplinare e lo studio delle specifiche metodologie operative.

3. Svolgere una decisiva azione di consapevole orientamento, verso i settori di specializzazione che hanno attinenza con la disciplina.

Contenuti

Quarto Anno

Campo Operativo

– Forma e dimensioni della terra: geoide, ellissoide e sfera locale. Campo geodetico e topografico. Errore di sfericità e rifrazione.

Richiami di trigonometria e di geometria analitica

– Relazione tra gli elementi di un triangolo rettangolo e qualunque. Risoluzione di poligoni. Trasformazioni di scala. Trasformazione di coordinate da cartesiane a polari e viceversa;

Disegno topografico

– Relazioni tra i metodi di rappresentazione e la rappresentazione topografica. Segni e simbologie convenzionali della rappresentazione topografica alle varie scale.

Teorie degli errori

– Classificazione degli errori. Distribuzione degli errori accidentali. Teoria probabilistica; legge di Gauss. Media aritmetica e ponderata. Teoria dei minimi quadrati; scarti quadratici medi. Trattamento degli errori nelle misure dirette e indirette.

Strumenti e misure angolari

– Strumenti e metodi per le misure angolari. Metodologie per il controllo delle incertezze nelle osservazioni.Stazioni e segnali fuori centro.

Misura delle distanze

– Strumenti per la misura indiretta delle distanze con i metodi stadimetrici ed elettro-ottico.

Misura dei dislivelli

– Il livello. Le livellazioni geometriche e trigonometriche.

Quinto Anno

Il rilievo topografico

– L'evoluzione del rilevamento topo-cartografico. Le reti topografiche: triangolazioni, trilaterazioni, poligonazioni, intersezioni. La rototraslazione e la compensazione globale delle reti.

Fotogrammetria

– Principi generali. Fotocamere. La presa aerea e terrestre. Gli orientamenti. I sistemi per la restituzione analitica. I sistemi informativi. La fotogrammetria architettonica.

Applicazioni cartografiche della fotogrammetria.

Operazioni topografiche

– Rilievo ed elaborazione per il tracciamento delle opere civili.

Operazioni catastali

– Il catasto edilizio. Criteri e metodi operativi per l'aggiornamento e la conservazione del catasto.

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento. Il docente assume una funzione tutoriale di particolare rilevanza considerato che, nell'anno in esame, si conclude il corso di studi di diritto che deve costituire, al contempo, punto e base di riferimento per il successivo percorso formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

a. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;

b. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

c. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

d. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;

e. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;

f. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

a. sull'approccio diretto a testi giuridici funzionali agli obiettivi dell'indirizzo (Costituzione, Codici, raccolte normative);

b. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

c. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica:

a. in tema di diritto di proprietà, sulle limitazioni per pubblico interesse (procedure di espropriazione);

b. in tema di Amministrazione diretta, sugli organi periferici con il quale lo studente sarà chiamato ad entrare in contatto nella futura attività professionale;

c. in tema di pianificazione territoriale, sui piani regolatori (in particolare quello comunale) e sugli effetti conseguenti alle loro violazioni;

d. in tema di tutela del territorio, sulle leggi speciali, con particolare riferimento agli aspetti più significativamente connessi con caratteri e problemi della Regione di appartenenza.

La verifica e la valutazione

1. L'azione valutativa ed i suoi risultati non devono essere segreti.

Sarebbe opportuno rendere partecipe nella misura del possibile, sia la classe che il singolo allievo al processo di valutazione nelle sue diverse articolazioni, della formulazione dei criteri alla individuazione dei parametri ed alla elaborazione dei relativi diagrammi personali e collettivi anche al fine di educare lo studente all'esercizio dell'auto-

valutazione.

2. L'atto finale della valutazione deve essere in ogni caso formalizzato con un voto, con un giudizio o con altro in rapporto alla prefissata scala di valutazione.

3. La valutazione scaturirà dalla misura della qualità del lavoro effettuato con la definizione di parametri precisi specialmente nelle prove di carattere grafico o scritto-grafico.

La valutazione sintetica dovrà inoltre essere affiancata da un'analisi dettagliata dei parametri che implichino separate e specifiche valutazioni.

Le prove devono prestarsi, a seconda del tema trattato, ad una valutazione articolata che esamini aspetti diversi dell'esito dell'azione didattica: conoscenza, capacità logiche, espositive, linguistiche, grafiche, algoritmiche, capacità organizzativa, capacità di valutazione, precisione nel calcolo, precisione grafica, capacità inventive ed originalità.

Per accertare l'acquisizione dei medesimi contenuti e lo sviluppo delle medesime capacità, si suggerisce di adottare differenti tipologie di prove onde evitare che l'unicità del tipo di verifica possa impedire, per incompatibilità con gli schemi di ragionamento specifici di alcuni alunni, di accertare in maniera efficace se le eventuali carenze riscontrate siano da attribuire ad un mancato conseguimento degli obiettivi oppure a difficoltà di comunicazione.

4. La valutazione individuale deve rapportarsi in modo oggettivo al livello qualitativo dell'insieme dei risultati conseguiti dagli alunni in ciascuna prova o test.

I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.

Prove di verifica e di valutazione

Le prove previste sono evidenziate nel quadro orario e sono orali e scrittografiche.

4.3.12.5. CONTABILITÀ, ECONOMIA ED ESTIMO

Finalità

1. avere consapevolezza di come l'economia determini le scelte produttive;
2. comprendere il comportamento dei singoli soggetti economici nei rapporti con la produzione, il mercato, gli investimenti;
3. aver chiaro il quadro dei meccanismi economici di previsione e di scelta.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente dovrà:

1. avere conoscenza dei fondamenti dell'economia;
2. comprendere il comportamento dei singoli soggetti economici nei rapporti con la produzione, il mercato, gli investimenti;
3. sapere utilizzare lo strumento contabile come controllo dei costi;
4. comprendere i criteri ed il metodo di stima;
5. essere in grado di esprimere giudizi di valore sui beni, diritti e servizi interessanti l'ambito edilizio.

Contenuti

1. Matematica finanziaria

1.1. Interessi, sconti e problemi di riporto dei capitali.
1.2. I problemi della capitalizzazione.
1.3. Reintegro e ammortamento dei capitali.
1.4. Uso delle tavole finanziarie.

2. Elementi di contabilità

2.1. Il capitale; aspetti quantitativi e monetari.
2.2. Il patrimonio; attività e passività, capitale netto.

2.3. Gli inventari.
2.4. Il reddito.
2.5. Aspetti finanziari ed economici della gestione aziendale.
2.6. I bilanci generali e settoriali.
2.7. L'analisi e il controllo dei costi attraverso il bilancio.

3. Principi teorici dell'estimo

3.1. Significati e finalità dell'estimo.
3.2. Unicità del metodo di stima e teoria dell'ordinarietà.
3.3. Stima sintetica e analitica; esemplificazioni applicativa.

4. Estimo speciale edilizio

4.1. La stima dei fabbricati sotto i diversi aspetti economici.
4.2. Il computo metrico estimativo finalizzato all'analisi del progetto.
4.3. Stima delle aree fabbricabili in funzione del mercato e delle possibilità di utilizzazione.
4.4. Stima del diritto di superficie.
4.5. Valutazione di rami adibiti ad attività commerciali, artigianali e valutazione dell'avviamento commerciale.
4.6. Riparto millesimale degli edifici.
4.7. La consulenza tecnica nel processo civile.

5. Organizzazione del catasto

5.1. Conservazione del catasto terreni.
5.2. Formazione, attivazione e conservazione del Nuovo Catasto Edilizio Urbano.

Indicazioni didattiche

Si provvederà ad analisi contabili ed economiche di aspetti, di interventi o di situazioni concrete definendo nel corso dell'approccio, i criteri per la determinazione di costi o per la formulazione di giudizi di valore. I riferimenti

saranno iniziati con esempi microeconomici, più semplici ed intuitivi per gli allievi.

La verifica e la valutazione

L'esigenza di curare in modo particolare la correttezza della comunicazione anche tecnica, impone l'introduzione della prova scritta che deve essere articolata in:

– risoluzione scritta di problemi per i blocchi tematici 1) Matematica finanziaria, 5) Estimo speciale edilizio;
– relazioni su singoli argomenti o collegati alla risoluzione di problemi che inducano all'acquisizione di appropriato linguaggio tecnico per tutti i blocchi tematici previsti.

Esigenze di rapido e frequente accertamento del profitto possono essere soddisfatte con test oggettivi da utilizzare per i blocchi tematici 4) Principi teorici dell'estimo, 6) Organizzazione del Catasto.

4.3.13. Indirizzo territorio

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.13.1. Diritto

Finalità

L'insegnamento del Diritto:

1. completa il quadro generale delle conoscenze acquisiti con lo studio delle discipline di indirizzo;
2. permette di integrare le competenze linguistiche assicurate dal corso di studi con la specificità del linguag-

gio giuridico;

3. contribuisce a delineare il sistema delle procedure più idonee alla soluzione di problemi concreti;

4. consente di razionalizzare i collegamenti tra campi e discipline diversi;

5. promuove nello studente una maggiore consapevolezza della complessità dei rapporti sociali e delle regole che li organizzano;

6. stimola, unitamente alle altre discipline di indirizzo, una cosciente attenzione al valore sociale del bene ambientale e territoriale.

Obiettivi di apprendimento

Al termine dell'anno di studio l'alunno deve dimostrare di essere in grado di:

1. esporre con linguaggio tecnico giuridico adeguato i concetti appresi;

2. riconoscere alcune elementari categorie giuridiche;

3. identificare i percorsi giuridicamente corretti per la soluzione di problemi semplici;

4. effettuare collegamenti operativi fra campi disciplinare diversi.

Contenuti

Terzo Anno

I. I poteri dello Stato – sez. A: Potere Legislativo

1.Distribuzione del potere legislativo fra i diversi organi.
2. Procedimento di formazione della legge.
3. Rapporti tra legge ordinaria e legge regionale.

I poteri dello Stato – sez. B: Potere Esecutivo

1. Governo e Pubblica Amministrazione
2. Amministrazione diretta centrale e periferica
3. Amministrazione indiretta: Regione, Provincia, Comune

3.1. la gestione del territorio
3.2. le altre funzioni degli Enti locali
3.3. le deleghe
3.4. le subdeleghe

I poteri dello Stato – sez. C: Potere Giudiziario

1. Giurisdizione ordinaria e amministrativa
2. Competenze del T.A.R.

II Diritti reali

1. La proprietà

1.1. Modi di acquisto
2.1. Limitazioni per interesse pubblico

2. Diritti reali di godimento

1.2. Usufrutto
2.2. Superficie
3.2. Servitù prediali

3. Il possesso

III Legislazione in tema di ambiente

1. Aspetti civilistici ed amministrativi delle principali leggi ordinarie
2. Legislazione della Regione di appartenenza
3. Direttive CEE

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel

breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente assume una funzione tutoriale di particolare rilevanza considerato che, nell'anno in esame, si conclude il corso di studi di diritto che deve costituire, al contempo, punto e base di riferimento per il successivo percorso formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

1. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;
2. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;
3. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;
4. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;
5. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;
6. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

1. sull'approccio diretto a testi giuridici funzionali agli obiettivi dell'indirizzo (Costituzione, Codici, raccolte normative);
2. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;
3. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

La verifica e la valutazione

Gli strumenti proposti all'attenzione dei docenti mi-

rano:

A. a misurare progressivamente gli esiti parziali del processo di apprendimento;

B. a valutare conclusivamente il grado di competenza disciplinare conseguito dall'alunno al termine del quadrimestre ed al termine dell'anno scolastico.

In ordine al punto A. si suggerisce che siano misurati:

1. il livello iniziale di conoscenza e di abilità acquisite dall'alunno negli anni precedenti tramite test di ingresso adeguatamente tarati; in particolare, se ne sottolinea l'importanza nel passaggio dal biennio al triennio;

2. i traguardi intermedi, al termine di ciascuna unità didattica programmata.

Prove scritte specifiche, opportunamente calibrate, possono misurare:

– le competenze linguistico-lessicali, ad esempio la costruzione di glossari e/o rubriche;

– le competenze logiche, ad esempio, attraverso schede di sintesi e/o costruzione di prospetti ragionati;

– le competenze operative, ad esempio, attraverso la descrizione di procedure semplici relative alle fattispecie trattate;

– il livello di consapevolezza, cui l'alunno è pervenuto, rilevabile, ad esempio, tramite schede di autovalutazione, predisposte dal docente.

L'introduzione dell'uso del computer nella didattica di questa disciplina può offrire supporti tecnici per esercitazioni autonomamente svolte e valutate dall'alunno.

Mantiene la sua centralità, nell'accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite, il colloquio docente-discente, tanto più efficace quanto meglio strutturato e mirato.

In ordine al punto B. si propone che il momento formale relativo alla valutazione complessiva e finale dell'alunno si basi su colloqui orali e che le diverse eserci-

tazioni scritte siano utilizzate come indicatori dei risultati dei singoli segmenti del percorso didattico.

Si conferma la validità della formulazione in numeri decimali, con scala 1/10, del voto quadrimestrale e finale.

4.3.13.2. Scienze della terra

Finalità

L'insegnamento delle Scienze della Terra nel triennio si propone di sviluppare:

1. la comprensione della Terra come sistema complesso, risultato dinamico di molteplici variabili che agiscono e mutano, con modalità differenti, nel tempo e nello spazio;
2. la comprensione delle interdipendenze fra i vari fenomeni geologici, geomorfologici e climatici che determinano la configurazione del territorio;
3. la consapevolezza dell'influenza dei fenomeni geologici sullo sviluppo storico, sociale ed economico delle comunità umane;
4. la convinzione della essenzialità del sapere geologico per la comprensione delle problematiche ambientali e per l'effettuazione di scelte responsabili nell'uso del territorio;
5. la consapevolezza delle responsabilità dell'uomo che è parte integrante dell'ambiente, nell'operare modifiche del territorio e dell'equilibrio ecologico;
6. la consapevolezza della necessità di conciliare sviluppo tecnologico e conservazione degli equilibri dinamici naturali, nella considerazione della storia della Terra e dell'uomo.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. individuare i processi fondamentali della dinamica terrestre: rilevarne e valutarne i riflessi;
2. applicare le conoscenze geologiche a problematiche ecologiche e territoriali e, sotto tale profilo, individuare traguardi, raccogliere ed elaborare dati, cercare relazioni e formulare ipotesi;
3. individuare le cause ed i fattori che determinano la variabilità delle condizioni meteorologiche e climatiche;
4. individuare le cause ed i fattori, anche antropici, che determinano la distribuzione, i flussi ed i caratteri, naturali o mutati dall'intervento dell'uomo, delle acque superficiali e sotterranee;
5. riconoscere le componenti fisiche fondamentali del paesaggio, l'opera modellatrice degli agenti esogeni nella configurazione del territorio e rilevare in questa eventuali interventi umani;
6. riconoscere le interazioni fra rocce, acqua, aria ed organismi, che portano alla formazione di vari tipi di suoli e valutare l'influenza che l'intervento umano può avere sulla risorsa suolo;
7. valutare gli effetti inquinanti dell'attività umana su suoli, acqua ed aria e indicare almeno i più generali interventi di prevenzione e di difesa;
8. leggere carte tematiche e saperle utilizzare per problemi relativi all'uso del territorio.

Contenuti

Il sistema Terra e la sua dinamica

– l'evoluzione della Terra;
– informazione generale sulle masse rocciose;

– nozioni generali di stratigrafia e tettonica;
– la rappresentazione del territorio tramite carte geologiche, geomorfologiche, idrogeologiche ed altre carte tematiche.

L'atmosfera e i suoi fenomeni

– caratteri dell'atmosfera;
– cause più frequenti di inquinamento atmosferico; prevenzione e difesa;
– i climi, i loro elementi e fattori, la loro distribuzione.

L'idrosfera terrestre

– le acque superficiali; acque marine; ghiacciai e acque continentali;
– le acque sotterranee; afflussi meteorici; permeabilità dei terreni; falde acquifere; bilanci idrogeologici;
– cause di inquinamento delle acque; prevenzione e difesa;

Il rilievo terrestre

– gli agenti geomorfologici;
– la stabilità geomorfologica ed i fenomeni di dissesto;
– l'azione modificatrice dell'uomo;
– i rischi geologici; prevenzione e difesa.

Il suolo

– le rocce madri;
– i fondamenti della classificazione dei suoli;
– l'erosione accelerata del suolo ed i suoi fattori naturali ed antropici;
– l'inquinamento del suolo: prevenzione e difesa

Indicazioni didattiche

Il programma di Scienze della Terra nell'indirizzo «territorio» è stato predisposto non solo per dare una preparazione consona alla specificità dell'indirizzo ed alla professionalità a cui esso avvia, ma ancor più per fornire un necessario ampliamento della preparazione culturale di base, tramite un riferimento agli aspetti epistemologici di fondo delle S.d.T. Esso è improntato ad uno stretto rapporto di continuità con le finalità, gli obiettivi di apprendimento ed i contenuti previsti dal programma del biennio.

Per quanto riguarda i contenuti, una parte di quelli previsti per il biennio vengono dati per acquisiti, mentre si ritiene essenziale riprendere quelli riguardanti tematiche di particolare pertinenza alle finalità generali dell'indirizzo, per svilupparli e sistemarli nello statuto disciplinare, nei limiti consentiti dal quadro orario.

Fra queste tematiche rientrano la dinamica esogena, le scienze del suolo e cenni di cartografia, considerate in riferimento ai problemi delle influenze antropiche e dei pericoli di squilibrio ecologico e di inquinamento.

L'insegnamento-apprendimento curerà le caratteristiche di metodo delle S.d.T., la loro logica strutturale ed il loro linguaggio specifico.

Si porrà attenzione ai processi e agli stili di apprendimento, così da incrementare, nel rispetto dell'evoluzione cognitiva e della personalità dell'allievo, le capacità di autovalutazione e di percezione autonoma del processo di apprendimento.

Appare utile impostare l'attività didattica in termini di «problemi»: da questi potrà scaturire, da parte dell'allievo, la richiesta di svolgere indagini ed ampliare conoscenze; il docente potrà così procedere, in modo interattivo e con strategie motivanti e coinvolgenti, alla sistemazione delle conoscenze, facendo emergere le idee strutturanti della disciplina e le modalità con cui le conoscenze stesse si sono man mano sviluppate e perfezionate.

Si suggerisce di adeguare le scelte degli argomenti, le loro sequenze ed il relativo grado di approfondimento alle singole situazioni didattiche specifiche.

Tali scelte si possono individuare in problematiche di rilevante interesse (emergenze ambientali, inquinamento, smaltimento dei rifiuti, ...), preferibilmente riferite a situazioni locali e nazionali.

Sarà particolarmente opportuno svolgere, ove possibile, attività sperimentali, prevedere itinerari sul campo, significativi per la conoscenza del territorio, presentare e commentare audiovisivi, utilizzare il computer, sia per elaborare dati, sia per simulare modelli, servendosi anche di softwares già predisposti per la comprensione di fenomeni geologici.

La verifica e la valutazione

Appare opportuno prestare particolare cura alla verifica iniziale dei prerequisiti per organizzare tempestivamente gli interventi di recupero.

Le verifiche dovrebbero comunque procedere in tutte le fasi del percorso di insegnamento, al fine di accertare le competenze e le abilità degli alunni all'inizio, durante ed a conclusione di ogni sequenza di apprendimento significativa.

Le verifiche, infatti, oltre a consentire la valutazione degli alunni, servono ad apprezzare lo svolgimento dell'attività didattica, a controllarne l'efficacia e ad accertare il raggiungimento degli obiettivi definiti in fase di programmazione; così, nel collocare i risultati delle prove di verifica all'interno del processo di insegnamento-apprendimento, si potrà realizzare la valutazione formativa.

Si propongono strumenti di verifica scritti, orali e pratici, differenziati, ma sempre indirizzati a permettere una valutazione oggettivamente misurabile.

Come prove scritte si suggeriscono test di vario tipo e relazioni: queste ultime potrebbero vantaggiosamente essere utilizzate anche per la valutazione di capacità linguistiche; come prove orali, esposizioni, relazioni e discussioni guidate; come prove pratiche, lettura ed interpretazione di carte, predisposizione di schizzi rappresentanti situazioni geologiche esaminate direttamente, osservazioni e ri-

conoscimenti di oggetti e modelli geologici a varia scala, con eventuale relazione scritta, raccolte di dati e relative elaborazioni grafiche.

La prova di maturità non potrà che essere coerente con il sistema valutativo, con gli obiettivi e con le metodologie sopra specificati e dovrà riferirsi essenzialmente a problemi e tematiche significative delle S.d.T.

4.3.13.3. Strutture urbane e territoriali-costruzioni

Finalità

1. Conoscere le principali componenti che concorrono alla organizzazione ed alla trasformazione di un territorio (politico-sociali, economiche, geografiche, pianificatorio-urbanistiche, tecnologiche e di tutela degli ecosistemi) anche sotto il profilo storico.

2. Conoscere gli attuali strumenti di pianificazione e programmazione, con particolare riferimento a quelli comunali, ad essere in grado di concorrere alla loro corretta attuazione.

3. Saper partecipare alle operazioni di analisi del territorio elaborando rilevamenti tematici, statistici e di tessuti urbani in diretta collaborazione con i tecnici laureati delle discipline specifiche.

4. Conoscere i principali processi costruttivi-edilizi ed infrastrutturali negli aspetti tecnologici e di dimensionamento, anche con riferimento alle modificazioni territoriali indotte.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. riconoscere e valutare le cause e gli effetti dei singoli interventi di trasformazione sul territorio;

2. saper inquadrare tali valutazioni nel quadro disci-

plinare di sua competenza;

3. saper interpretare correttamente gli strumenti urbanistici generali e di attuazione comunali, compresi i Regolamenti edilizi;

4. conoscere nelle linee generali il quadro legislativo nazionale che disciplina le attività connesse alla trasformazione, alla difesa ed alla valorizzazione del territorio;

5. possedere capacità di autonomia nell'organizzazione del lavoro e di sapersi correttamente rapportare con chi progetta l'impostazione delle analisi di settore cui è chiamato a collaborare;

6. saper riconoscere e valutare i processi costruttivi – sia edilizi che infrastrutturali – e di saper progettare semplici infrastrutture;

7. saper utilizzare semplici programmi informatici.

Contenuti

Terzo Anno

1. Costruzioni: resistenze dei materiali, statica e spinta delle terre.

2. Infrastrutture e impianti nella pianificazione territoriale: tipologie e problematiche connesse agli interventi di protezione del territorio di pianura, montano e collinare, delle spiagge e dei porti, anche con il calcolo di elementi strutturali di modeste dimensioni; vie di comunicazione, impianti di depurazione delle acque, impianti per lo smaltimento dei rifiuti solidi urbani; opere idrauliche di acquedotto, fognature, bonifica, canalizzazioni.

Quarto Anno

3. La qualificazione architettonica e la trasformazione degli spazi urbani e del paesaggio.

4. Elementi di morfologia urbana.

5. Illustrazione dei principi di analisi e tecnica urbanistica.

6. Elementi di igiene urbana.

Quinto Anno

7. Illustrazione delle principali leggi urbanistiche e di difesa dei beni di rilevante interesse culturale, naturalistico, ambientale.

8. Natura e funzioni degli strumenti di pianificazione e di programmazione urbanistica e territoriale con particolare approfondimento degli strumenti urbanistici comunali generali e di attuazione (P.R.G., P.P., P.R., P.E.E.P., P.I.P., P.L., P.P.A., R.E.)

9. L'attuazione degli strumenti urbanistici.

N.B. Durante i tre anni di corso all'interno del programma verranno introdotti i concetti fondamentali per consentire la conoscenza e l'uso di programmi informatici di specifica attinenza ai contenuti sopra riportati (data base, cartografia informatizzata, disegno assistito applicato al territorio, etc.).

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente assume una funzione tutoriale di particolare rilevanza considerato che, nell'anno in esame, si conclude il corso di studi di diritto che deve costituire, al contempo, punto e base di riferimento per il successivo percorso formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

1. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;

2. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

3. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia

4. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;

5. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;

6. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

1. sull'approccio diretto a testi giuridici funzionali agli obiettivi dell'indirizzo (Costituzione, Codici, raccolte normative);

2. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

3. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica:

1. in tema di diritto di proprietà, sulle limitazioni per pubblico interesse (procedure di espropriazione);

2. in tema di Amministrazione diretta, sugli organi periferici con il quale lo studente sarà chiamato ad entrare in contatto nella futura attività professionale;

3. in tema di pianificazione territoriale, sui piani regolatori (in particolare quello comunale) e sugli effetti conseguenti alle loro violazioni;

4. in tema di tutela del territorio, sulle leggi speciali, con particolare riferimento agli aspetti più significativamente connessi con caratteri e problemi della Regione di appartenenza.

La verifica e la valutazione

1. L'azione valutativa ed i suoi risultati non devono essere segreti.

Sarebbe opportuno rendere partecipe nella misura del possibile, sia la classe che il singolo allievo al processo di valutazione nelle sue diverse articolazioni, della formulazione dei criteri alla individuazione dei parametri ed alla elaborazione dei relativi diagrammi personali e collettivi anche al fine di educare lo studente all'esercizio dell'autovalutazione.

2. L'atto finale della valutazione deve essere in ogni caso formalizzato con un voto, con un giudizio o con altro in rapporto alla prefissata scala di valutazione.

3. La valutazione scaturirà dalla misura della qualità del lavoro effettuato con la definizione di parametri precisi specialmente nelle prove di carattere grafico o scrittografico.

La valutazione sintetica dovrà inoltre essere affiancata da un'analisi dettagliata dei parametri che implichino separate e specifiche valutazioni.

Le prove devono prestarsi, a seconda del tema trattato, ad una valutazione articolata che esamini aspetti diversi dell'esito dell'azione didattica: conoscenza, capacità logiche, espositive, linguistiche, grafiche, algoritmiche, capacità organizzativa, capacità di valutazione, precisione nel calcolo, precisione grafica, capacità inventive ed originalità.

Per accertare l'acquisizione dei medesimi contenuti e lo sviluppo delle medesime capacità, si suggerisce di adottare differenti tipologie di prove onde evitare che l'unicità del tipo di verifica possa impedire, per incompatibilità con gli schemi di ragionamento specifici di al-

cuni alunni, di accertare in maniera efficace se le eventuali carenze riscontrate siano da attribuire ad un mancato conseguimento degli obiettivi oppure a difficoltà di comunicazione.

4. La valutazione individuale deve rapportarsi in modo oggettivo al livello qualitativo dell'insieme dei risultati conseguiti dagli alunni in ciascuna prova o test.

I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.

Prove di verifica e di valutazione

Le prove previste sono evidenziate nel quadro orario e sono orali e scrittografiche.

4.3.13.4. Geografia urbana e regionale

Finalità

L'insegnamento della Geografia Urbana e Regionale è finalizzato a sviluppare:

1. il linguaggio della geo-graficità, inteso come il sistema formale di comunicazione di informazioni spaziali;
2. il senso dello spazio urbano e regionale, e la formazione di carte mentali;
3. la comprensione della rilevanza del rapporto tra la stratificazione territoriale e l'evoluzione storica;
4. la comprensione del carattere sistematico della realtà economico-territoriale;
5. l'educazione ai principi dell'organizzazione del territorio, nel rispetto delle compatibilità ambientali, con particolare riguardo ai problemi dell'impatto prodotto dalle forti concentrazioni umane e dalle attività economiche;
6. la capacità di saper contemperare le esigenze della razionalità economica con quelle della valorizzazione delle risorse ambientali e culturali proprie dei contesti ur-

bani e regionali.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente, al termine del triennio, deve dimostrare di essere in grado di:

1. spiegare e usare correttamente termini e concetti fondamentali del linguaggio geografico;
2. usare schemi concettuali per analizzare e interpretare strutture e processi territoriali;
3. leggere ed interpretare criticamente le rappresentazioni cartografiche (tradizionali ed automizzate) alle diverse scale;
4. leggere, interpretare, analizzare ed elaborare informazioni di interesse territoriale e tradurle efficacemente dal linguaggio verbale e numerico in quello grafico e cartografico;
5. saper individuare e «manipolare» indici socio-economici a varie scale nella dimensione crono-spaziale;
6. analizzare ed interpretare un sistema urbano-regionale, individuandone i principali elementi costitutivi, antropici e fisici, e le loro più evidenti interdipendenze.
7. comprendere e analizzare le dinamiche principali dei sistemi urbano-regionali;
8. confrontare modelli urbani e regionali con situazioni reali a scala diversa e comprenderne efficacia e limiti;
9. formulare ipotesi interpretative di semplici fenomeni di interesse territoriale;
10. comprendere che lo spazio geografico in cui opera una qualsiasi attività produttiva ne influenza programmi, piani e decisioni;
11. individuare, comprendere e interpretare i principali effetti territoriali degli interventi di politica economica e regionale;
12. comprendere e valutare l'importanza dell'immagine della città;

13. applicare le abilità concettuali e metodologiche acquisite alla lettura e interpretazione di uno spazio urbano non conosciuto o di semplici casi regionali nuovi;

14. analizzare e interpretare flussi intra ed interurbani, di persone, merci, capitali e informazioni;

15. leggere attraverso categorie geografiche eventi storici, fatti e problemi relativi all'urbanizzazione nel mondo contemporaneo;

16. elaborare e realizzare, soprattutto con indagine diretta, un progetto di ricerca (possibilmente interdisciplinare) sulla globalità o sui singoli aspetti del sistema urbano-regionale locale;

17. comunicare in modo sintetico ed efficace, nei vari codici espressivi (orali, scritti, grafici) i risultati del proprio studio.

Contenuti

Terzo Anno

1. Ecosistema e territorio

1.1. l'ecosistema come complessità naturale autoregolata;

1.2. le trasformazioni umane dell'ecosistema e la costruzione di un ambiente artificiale e territorio;

1.3. le relazioni tra territorio, attività produttive (funzioni assegnate ai luoghi) e culture (significati assegnati ai luoghi);

1.4. il problema della stabilità degli equilibri ambientali e territoriali; sviluppo sostenibile e salvaguardia dell'ambiente; compatibilità tra regole naturali e regole artificiali nel territorio;

1.5. il territorio come risorsa produttiva e come capitale.

2. La regione, unità osservabile dell'organizzazione territoriale

2.1. evoluzione del concetto geografico di regione: regione-stato, regione-naturale, regione funzionale, regione-sistema;

2.2. le forme regionali: elementi naturali e culturali e loro relazioni nei tipi di paesaggio;

2.3. caratteri funzionali e formali dei luoghi intesi come parti elementari del territorio; specializzazione reciproca e interconnessione dei luoghi: le strutture regionali;

2.4. tipi e modalità delle relazioni tra luoghi: flussi di beni, energia, persone, informazione; polarizzazione dei flussi e gerarchie funzionali tra luoghi;

2.5. le dinamiche regionali: funzionamento, evoluzione, trasformazione delle strutture regionali; gli squilibri regionali e il quadro istituzionale italiano.

3. La rappresentazione cartografica delle strutture e delle dinamiche regionali.

Quarto Anno

4. Città e sistemi urbani

4.1. la teoria delle località centrali come interpretazione economica delle reti urbane;

4.2. funzioni urbane e rapporto città-campagna; la specializzazione funzionale delle città e principali forme urbane;

4.3. fasi della crescita urbana: polarizzazione e urbanizzazione,sub-urbanizzazione e decentramento, riconcentrazione metropolitana;

4.4. la regione urbanizzata e la generalizzazione del modo di vita urbano;

4.5. innovazione tecnologica e nuove forme di centralità urbana.

5. L'organizzazione interna della città

5.1. Il ruolo della rendita urbana e la differenziazio-

ne funzionale dello spazio interno della città;

5.2. L'uso del suolo urbano e la organizzazione per aree socio-economiche; localizzazione delle attività amministrative, commerciali, finanziarie, direzionali;

5.3. la valorizzazione dei contri storici;

5.4. decentramento industriale e commerciale negli spazi periurbani e riuso delle aree dismesse;

5.5. traffico urbano e qualità della vita urbana.

6. Rappresentazione cartografica di strutture e dinamiche urbane

Note generali

1. Il nucleo tematico iniziale, grazie anche a prove di ingresso finalizzate all'accertamento di prerequisiti, consente la ricapitolazione e la prima sistematizzazione di conoscenze e abilità geografiche precedentemente acquisite; i risultati delle stesse prove dovranno essere utilizzati inoltre per la progettazione di calibrati interventi di recupero e di sostegno.

2. Per ogni nucleo tematico, il numero dei casi regionali va rapportato all'esigenza di giungere a una ragionevole generalizzazione e alla necessità di consentire un concreto approfondimento dei modi in cui funziona un sistema urbano-regionale, dei principali fattori in gioco e della complessità di motivazioni che stanno alla base dei cambiamenti territoriali.

3. Estrema attenzione va sempre posta alla spazializzazione dei temi e alla formazione negli studenti di carte mentali congruenti. A tal fine per ogni nucleo si rende indispensabile l'uso continuo di carte tematiche e la costruzione di cartogrammi. Anche nella scelta dei casi regionali, va tenuta ben presente tale preoccupazione.

Pur se risulta naturale, in tale scelta, privilegiare l'Italia, la Comunità Europea e il bacino del Mediterraneo, va curata anche l'apertura a questioni attinenti aree extraeu-

ropee particolarmente significative al fine di mettere in risalto la specificità dei fenomeni considerati e di sviluppare comparazioni.

4. Al quinto anno dovrà essere realizzato un progetto geografico di ricerca sul territorio in cui è ubicata la scuola, che sia applicativo delle capacità acquisite dall'allievo nell'arco del biennio. La ricerca, focalizzata sulla globalità o su singoli elementi del sistema urbano-regionale locale, dovrà essere guidata dal docente e svolta in gruppo dagli alunni con modalità operative e con valenza possibilmente interdisciplinare.

Indicazioni didattiche

La Geografia Urbana e Regionale nell'indirizzo Territorio dell'ambito Tecnologico dà il suo contribuito specifico alla delineazione di una professionalità di base caratterizzata, nella nuova Scuola Secondaria Superiore, da una consistente formazione generale e da una preparazione polivalente e flessibile.

Il percorso didattico proposto è finalizzato all'interpretazione della complessità dell'organizzazione del territorio e alla necessità del rispetto delle compatibilità ambientali, e richiede pertanto un approccio problematico, concettuale e paradigmatico.

È importante valorizzare, sul piano apprenditivo, il continuo e necessario riferimento alla collocazione spaziale e al valore dei ruoli.

Va sottolineata l'utilità di concetti quali distribuzione, concentrazione, localizzazione, interazione, innovazione, retroazione, che attraversando i nuclei tematici consentono collegamenti e confronti didatticamente fruttuosi per una comprensione e interpretazione sintetica e critica della realtà territoriale alle diverse scale.

Per ogni nucleo tematico verranno trattati casi di studio che, pur privilegiando il vicino direttamente osservabile e singole realtà degli spazi italiano, comunitario e mediterra-

neo, prevedano anche l'esame di situazioni a scala mondiale.

Tale percorso non può essere basato su una meccanica trasmissione di informazioni e contenuti, ma su un lavoro di progressivo ampliamento e approfondimento delle conoscenze e delle abilità, che stimoli un ruolo degli studenti più attivo e consapevole.

Esso prevede quindi, oltre alla lezione frontale, l'uso di altre tecniche didattiche quali:

– lettura e interpretazione di carte a varia scala;
– realizzazione di carte tematiche e di altre rappresentazioni grafiche;
– utilizzazione di grafici, statistiche e altre tecniche quantitative;
– correlazioni grafiche, cartografiche e statistiche (ove possibile anche con l'uso del calcolatore;
– uso di simulazioni e modelli interpretativi;
– lettura e interpretazioni di immagini visuali fisse e in movimento e di rilevazione da satellite;
– osservazione diretta e indagine sul terreno da condurre attraverso lezioni itineranti, visite aziendali, escursioni e viaggi d'istruzione;
– lavori di gruppo svolti in aula, in biblioteca e sul territorio;
– realizzazione di un progetto di ricerca sul proprio territorio (con valenza possibilmente interdisciplinare), che comporterà necessariamente l'uso di numerose tra le tecniche indicate, e in particolare dell'indagine diretta e sul lavoro sul campo.

La verifica e la valutazione

1. Tipologia delle prove di verifica

Le prove di verifica dovranno essere differenziate in test (aperti e chiusi, a risposta fissa, a scelta multipla, cor-

rispondenze e complementi), prove scritte individuali e di gruppo (ad esempio un breve saggio, un progetto, una relazione), prove orali (dalla tradizionale interrogazione alla discussione di gruppo), prove grafiche e cartografiche (lettura ed interpretazione di carte tematiche).

2. Quantità e scansione delle prove

Ferma restando la necessità di una verifica continua e relativa ad ogni obiettivo, si consiglia una prova di verifica al mese; almeno due prove per quadrimestre dovranno avere valore giuridico.

3. Tipo di valutazione

Le prove proposte, nella loro peculiarità, verranno adottate in funzione delle esigenze del percorso didattico e dei particolari obiettivi da conseguire.

4. Modalità di valutazione complessiva, periodica e finale

Sarà cura del docente tener conto di tutte le prove svolte nel quadrimestre, oltre che di ogni altro elemento utile per valutare il progresso dell'alunno rispetto ai livelli di partenza. Inoltre verifiche implicite deriveranno dalla stessa continuità apprenditiva degli studenti: verifiche numerose e diversificate faciliteranno tale continuità, consentendo l'accertamento «in itinere» non solo della coerenza degli obiettivi fissati nell'ambito della programmazione, ma dell'intero processo di apprendimento.

5. Modalità e tecniche di registrazione delle verifiche

Queste saranno diverse a seconda del tipo di prova: il Registro del Professore dovrà perciò essere predisposto per contenere le valutazioni quantitative dei test, delle prove scritte, delle prove orali e di quelle grafiche e cartografiche.

N.B. Per la valutazione generale dell'apprendimento dell'alunno, si sottolinea che questa dovrà essere inserita nel contesto della programmazione annuale da parte del Collegio dei Docenti (con iter e modalità da istituzionalizzare da parte del Ministero della P.I.) e del Consiglio di Classe per fissare i criteri di valutazione finale in tutte le discipline allo scopo di seguire criteri omogenei, nonchè per stabilire il concorso di ciascuna materia nella formazione dell'alunno.

4.3.13.5. Economia ed estimo territoriale

Finalità

1. Comprendere il comportamento dei singoli soggetti economici nei rapporti con la produzione, il mercato, gli investimenti.
2. Avere consapevolezza di come l'economia contribuisca a determinare le scelte di pianificazione.
3. Comprendere i criteri per i confronti e le decisioni.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente dovrà:

1. avere conoscenza dei fondamenti dell'economia;
2. avere capacità di applicare lo strumento matematico-economico per l'analisi dei problemi di organizzazione del territorio;
3. comprendere criteri e metodo di stima;
4. saper valutare i danni provocati all'ambiente da squilibri indotti dall'ecosistema;
5. conoscere i criteri per la valutazione di impatto ambientale.

Contenuti

1. Matematica finanziaria

1.1. Interessi, sconto e problemi di riporto dei capitali.
1.2. I problemi della capitalizzazione.
1.3. Reintegro e ammortamento dei capitali
1.4. Uso delle tavole finanziarie.

2. Elementi di economia

2.1. Bisogni, beni, utilità.
2.2. La produzione e il consumo; la determinazione del costo di produzione.
2.3. Il mercato e la formazione dei prezzi.
2.4. I risparmi e gli investimenti; funzioni delle banche.
2.5. Moneta e suo dinamismo.
2.6. Il regime fiscale italiano.

3. Elementi di analisi Costi – Benefici

3.1. Determinazione dei costi; i costi diretti, i costi indiretti, i costi finanziari.
3.2. Determinazione dei benefici.
3.3. Tecniche di confronto.

4. Elementi di economia territoriale

4.1. La crescita urbana e le analisi di soglia.
4.2. Le analisi dei costi insediativi.
4.3. I costi di gestione dello spazio.
4.4. I costi di idoneizzazione e di urbanizzazione.

5. Principi teorici dell'estimo

5.1. Significati e finalità dell'estimo.
5.2. Unicità del metodo di stima e teoria dell'ordinarietà.
5.3. Stima sintetica e analitica; esemplificazioni applicative.

6. Estimo speciale

6.1. Stima dei danni.
6.2. Stima delle servitù.
6.3. Espropri per pubblica utilità.

7. Stima dei danni all'ambiente

7.1. Valutazione dei danni provocati all'ambiente da squilibri indotti all'ecosistema.

8. Valutazione di impatto ambientale

8.1. Le fonti normative.
8.2. I metodi di valutazione.

9. Organizzazione del catasto

9.1. Significato e scopi .
9.2. Conservazione del catasto terreni.
9.3. Conservazione del Nuovo Catasto Edilizio Urbano.

Indicazioni didattiche

Si provvederà ad analisi contabili ed economiche di aspetti, di interventi o di situazioni concrete definendo nel corso dell'approccio, i criteri per la determinazione di costi o per la formulazione di giudizi di valore. I riferimenti saranno iniziati con esempi microeconomici, più semplici ed intuitivi per gli allievi.

La verifica e la valutazione

L'esigenza di curare in modo particolare la correttezza della comunicazione anche tecnica, impone l'introduzione della prova scritta che deve essere articolata in:

– risoluzione scritta di problemi per i blocchi temati-

ci 1) Matematica finanziaria, 3) Elementi di analisi Costi-Benefici, 4) Elementi di economia territoriale, 6) Estimo speciale, 7) Stima dei danni da inquinamento all'ambiente;

– relazioni su singoli argomenti o collegati alla risoluzione di problemi che inducano all'acquisizione di appropriato linguaggio tecnico per tutti i blocchi tematici previsti.

Esigenze di rapido e frequente accertamento del profitto possono essere soddisfatte con test oggettivi da utilizzare per i blocchi tematici, 5) Principi teorici dell'estimo, 8) Valutazione di impatto ambientale, 9) Organizzazione del Catasto.

4.3.13.6. TOPOGRAFIA GENERALE

Finalità

Attraverso il percorso didattico che si sviluppa in questa disciplina si deve poter conseguire una professionalità di base nel settore del rilievo inteso anche come supporto per tutte le altre aree disciplinare che caratterizzano la futura attività del diplomato. Il corso di topografia si sostanzia anche di conoscenze e capacità formatesi in altre materie i cui connotati di propedeuticità saranno evidenziati e posti in essere nella autonomia di ciascun insegnamento. La formazione di base del tecnico operante nel settore dell'analisi territoriale si avvarrà principalmente di quelle discipline che contribuiranno alla sua specifica professionalità.

In questo quadro la topografia generale rappresenta una necessità culturale primaria ed uno strumento elettivo di analisi che ha nello stesso tempo caratteristiche scientifiche e tecniche, teoriche ed applicative con peculiari apporti multidisciplinari. Essa è inoltre in relazione con tutte le materie professionalizzanti, contribuisce attraverso il rilievo, inteso nella sua accezione più vasta, alla conoscenza ed all'interpretazione delle caratteristiche dell'ambiente

territoriale ed urbano, a materializzare geometricamente e funzionalmente l'ambiente progettuale, contribuisce a perfezionarne l'indagine e consente di correlare adeguatamente la metodologia di intervento all'oggetto sul quale si opera.

Obiettivi di apprendimento

1. Intervenire sul territorio, attraverso il rilievo, la lettura e interpretazione della cartografia (generale e tematica), per i controlli e la realizzazione, in fase esecutiva, di infrastrutture, di opere di bonifica e di difesa e salvaguardia dell'ambiente.
2. Conseguire una professionalità di base che, utilizzando metodi e strumenti diversi, tipici della disciplina, permetta interventi sia autonomi che in appoggio a tecnici più specializzati nel settore.
3. Contribuire a materializzare l'ambiente progettuale, a interpretarlo, a perfezionarne la conoscenza e a definire, impostare ed organizzare i necessari interventi.
4. Contribuire al processo formativo con l'acquisizione di conoscenze specifiche sempre più numerose e raffinate per comprendere la realtà territoriale attraverso il rilievo.
5. Sapere individuare le relazioni tra la persona o la società e il territorio nel contesto
economico e storico.

Contenuti

Terzo Anno

1. Campo operativo

Forma e dimensione della terra: geoide, ellissoide e sfera locale. Campo geodetico e topografico. Errore di sfericità e rifrazione.

2. Richiami di trigonometria e di geometria analitica

Relazione tra gli elementi di un triangolo rettangolo e qualunque.Risoluzione di poligoni.Trasformazioni di scala. Trasformazione di coordinate da cartesiane a polari e viceversa.

3. Disegno topografico

Relazioni fra i metodi di rappresentazione e la rappresentazione topografica. Segni e simbologie convenzionali della rappresentazione topografica alle varie scale. Fondamenti geometrici delle proiezioni cartografiche .

4. Teoria degli errori

Classificazione degli errori. Distribuzione degli errori accidentali. Teoria probabilistica, legge di Gauss. Media aritmetica e ponderata.Teoria dei minimi quadrati: scarti quadratici medi. Trattamento degli errori delle misure dirette e indirette.

Quarto Anno

1. Strumenti e misure angolari

Strumenti e metodi per le misure angolari . Metodologie per il controllo delle incertezze nelle osservazioni. Stazioni e segnali fuori centro.

2. Misura delle distanze

Misura delle distanze con i metodi stadimetrici ed elettro-ottico.

3. Misura dei dislivelli

Il livello. Le livellazioni geometriche e trigonometriche.

4. Il rilievo topografico

L'evoluzione del rilievo geo-topo-cartografico ed architettonico. Le reti topografiche: triangolazioni, trilaterazioni, poligonazioni, intersezioni.

La rototraslazione e la compensazione globale delle reti. Il G.P.S. Il telerilevamento.

5. Metodi di rappresentazione territoriali

Proiezioni quotate, piano quotati, curve di livello. Disegno cartografico.

Quinto Anno

1. Fotogrammetria

Principi generali.Fotocamere. La presa aerea e terrestre. Gli orientamenti. I sistemi per la restituzione analitica. I sistemi informativi.

2. Cartografia

Proiezioni cartografiche. La produzione cartografica dello Stato e degli Enti Locali. La cartografia tematica.

3. Operazioni tecniche

Determinazione delle aree di occupazione e di invaso Operazioni di tracciamento.

4. Catasto

Catasto terreni, Nuovo Catasto Edilizio Urbano. Criteri e metodi operativi nelle procedure catastali.

Indicazioni didattiche

Si fa riferimento alle «Indicazioni didattiche» della stessa disciplina nell'*Indirizzo COSTRUZIONI*.

4.3.14. Indirizzo agroindustriale

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.14.1. Biologia e fitopatologia

Finalità

L'insegnamento della biologia nel triennio della scuola secondaria superiore nel delineare una visione globale della natura vivente, si propone il raggiungimento delle seguenti finalità:

1. consapevolezza del valore della biologia quale componente culturale indispensabile per la lettura e l'interpretazione della realtà;
2. consapevolezza della complessità dei sistemi viventi, dell'uomo e delle sue relazioni con l'ambiente;
3. consapevolezza delle interrelazioni esistenti tra biologia e tecnologie.

Obiettivi di apprendimento

1. Conoscere le caratteristiche generali della cellula e in particolare le struttura e le funzioni della cellula vegetale.
2. Conoscere i processi metabolici a livello cellulare e di organismo.
3. Riconoscere le caratteristiche strutturali e biologiche delle categorie tassonomiche di particolare interesse agrario.
4. Rilevare, in piante erbacee ed arboree i sintomi patologici, interpretarli allo scopo di intervenire con terapie adeguate e compatibili con la situazione ambientale, nel rispetto delle norme legislative.

Contenuti

Terzo Anno

1. *Organismi e cellule viventi*

   1.1. procarioti ed eucarioti
   1.2. autotrofi ed eterotrofi
   1.3. unicellulari e pluricellulari
   1.4. cellula procariotica e cellula eucariotica
   1.5. composizione molecolare
   1.6. struttura e funzioni della cellula vegetale
   1.7. metabolismo cellulare: fotosintesi e respirazione

2. *Le principali funzioni degli organismi vegetali*

   2.1. assorbimento, trasporto, riproduzione, accrescimento.

3. *Alghe*

   3.1. caratteristiche generali e riproduzione

4. *Funghi*

   4.1. caratteristiche strutturali e fisiologiche. La riproduzione. Sistematica. I cicli vitali dei funghi di particolare interesse agrario.

5. *Batteri*

   5.1. struttura e riproduzione. Sistematica dei batteri di interesse agrario.

6. *Virus*

   6.1. struttura e riproduzione dei virus di interesse specifico.

Viroidi e micoplasmi.

4. Piante terrestri

4.1. piante vascolari
4.2. organizzazione delle piante vascolari
4.3. sistemi riproduttivi
4.4. spermatofite
4.5. significato del seme, formazione della plantula
4.6. accrescimento primario e secondario nelle radici e nel fusto
4.7. la foglia: morfologia, funzioni e sue modificazioni
4.8. il fiore: morfologia e funzioni
4.9. la riproduzione sessuale, impollinazione e fecondazione
4.10. formazione dell'embrione e del seme
4.11. formazione ed evoluzione del frutto
4.12. Gimnosperme e Angiosperme di interesse agrario.

Quarto Anno

5. Filogenesi degli invertebrati

5.1. Morfologia e fisiologia delle classi di invertebrati di interesse specifico.
5.2. Riproduzione e ciclo di sviluppo.
5.3. Cicli vitali.
5.4. Diffusione delle specie: insetti, acari, nematodi e gasteropodi e loro rapporti con piante e animali.

6. Concetto di salute e malattia nei vegetali

6.1. Aspetti fisiologici dei processi morbosi.
6.2. Trasmissione degli agenti patogeni.
6.3. Mezzi di difesa: agronomici, fisici, meccanici, chimici.
6.4. Mezzi di controllo.
6.5. Lotta integrata, lotta biologica, lotta guidata, lotta chimica.

7. Caratteristiche dei fito-farmaci

7.1. Formule e formulati.
7.2. Principi attivi.
7.3. Messa a punto di un antiparassitario.
7.4. Presidi sanitari.

8.

8.1. Sintomi, diffusione e profilassi delle malattie principali di particolari piante erbacee ad opera di virus, batteri, funghi, insetti, acari e nematodi.

8.2. Sintomi e profilassi delle malattie di particolari piante erbacee dovute a carenze o eccessi di sostanze minerali, a fattori climatici, ad avversità meteoriche, inquinamento atmosferico.

Quinto Anno

9.

9.1. Sintomi, diffusione e profilassi delle malattie principali di particolari piante erbacee ad opera di virus, batteri, funghi, insetti, acari e nematodi.

9.2. Sintomi e profilassi delle malattie di particolari piante arboree dovute a carenze o eccessi di sostanze minerali, a fattori climatici, ad avversità meteoriche, inquinamento atmosferico.

Indicazioni didattiche

Dal punto di vista dell'economia generale dell'indirizzo, il corso di biologia generale ha una duplice valenza:

– recupero e consolidamento delle conoscenze biologiche acquisite nel biennio;
– costruzione di una solida base su cui inserire tutte le altre discipline dell'area biologica.

Una parte consistente del corso affronta argomenti inerenti la citologia; in questa sede la cellula non deve più

apparire come un sistema statico ma come un sistema dinamico in stretto rapporto con le altre cellule e con l'ambiente esterno.In particolare l'approfondimento a livello di strutture ed ultrastrutture cellulari darà modo di affrontare su basi nuove la parte centrata sulle funzioni della cellula stessa.

L'omogeneizzazione del livello di partenza e la riorganizzazione delle conoscenze, trattandosi di studenti provenienti anche da esperienze scolastiche diverse, può richiedere tempi differenti e, al limite, costituire un obiettivo costante di tutto il corso.

Se, come probabile, gli studenti hanno già raggiunto in precedenza un livello soddisfacente di conoscenze sulle strutture cellulari visibili al microscopio ottico, si potrà in breve passare allo studio, supportato da sussidi didattici diversi (modelli, schemi, diapositive), delle ultrastrutture visibili al microscopio elettronico.

L'aspetto molecolare, date le ancora scarse conoscenze di chimica, verrà affrontato con un approccio prevalentemente descrittivo e con l'ausilio di semplici modelli o altri sussidi didattici.

Anche la trattazione della riproduzione cellulare e della genetica farà prevalentemente riferimento alle strutture alle ultrastrutture cellulari.

Le parti riguardanti l'origine e l'evoluzione degli organismi viventi e la dinamica di popolazioni, si prestano ad essere svolte in stretto collegamento con l'ecologia e possono anche fondersi con una parte del suo programma.

Pur non prevedendo una specifica attività di laboratorio l'osservazione diretta o con strumenti di amplificazione di strutture cellulari (microscopio ottico) costituisce un indispensabile supporto ad una corretta attività didattica.

La verifica e la valutazione

La messa a punto e l'uso di procedure di verifica sono

strettamente connese con la programmazione dei percorsi disciplinari e on gli obiettivi di apprendimento individuati. Ogni momento di verifica deve inoltre essere correlato ad opportune strategie di recupero modulate sulle singole necessità e da attuare come immediata conseguenza della verifica stessa.

Una volta individuate le forme di verifica ritenute più opportune e la loro scansione nell'arco del percorso formativo, sarà compito del consiglio di classe definire i criteri per una valutazione sommativa e per la valutazione formativa.

Verifica del livello iniziale

Un primo tipo di verifica, giudicato indispensabile ed insieme molto produttivo ai fini di una corretta impostazione della didattica disciplinare, è quello che riguarda il livello delle abilità e le conoscenze che gli studenti hanno all'inizio del triennio.Questa verifica deve essere calibrata in relazione agli obiettivi e ai contenuti previsti nel corso di Biologia del biennio, tenendo presente che, data l'ampiezza del programma ipotizato, è probabile che non tutti gli argomenti siano stati affrontati e approfonditi adeguatamente.

Si dovranno verificare, mediante test d'ingresso appositamente calibrati: il livello di consapevolezza relativo ai concetti cardine della biologia; il grado di conoscenza degli argomenti già trattati sia nel corso di biologia che in quello di scienza della terra; le capacità logico-matematiche maturate.

Sarà anche opportuno verificare il tipo e il livello delle abilità operative che gli studenti devono aver acquisito non solo nel corso di Biologia ma anche in quelli di Laboratorio di chimica e fisica e di Tecnologie e disegno ; a questo scopo verranno predisposte semplici attività pratiche.

Verifiche in itinere

Durante lo svolgimento del corso si dovranno predisporre verifiche che permettano di controllare il graduale raggiungimento degli obiettivi individuati e in particolare di quelli indicati nelle singole unità didattiche, sia per quel che riguarda le conoscenze che le abilità operative raggiunte.

Alcune verifiche potranno riguardare anche la capacità di comprendere e rielaborare testi ed articoli scientifici in lingua italiana e inglese.

Strumenti per la verifica delle conoscenze saranno:

– test oggettivi, relativamente agli obiettivi di livello.
– cognitivo più semplice;
– questionari aperti, discussioni guidate e coloqui individuali per gli obiettivi cognitivi di grado più elevato.

Anche la verifica delle abilità operative sarà elemento di fondamentale importanza per la valutazione formativa.

L'obiettivo di tale verifica sarà di valutare oltre che il grado di abilità manuale conseguito, l'acquisizione di una metodologia di lavoro che contribuisca, insieme con l'apparato conoscitivo, alla formazione di una corretta mentalità scientifica.

In particolare i momenti di verifica dovrebbero essere articolati in modo da avere sotto controllo tutte le capacità che devono entrare in gioco in ogni procedura di lavoro.

Un primo momento di verifica potrà riguardare la stesura , per ogni attività di laboratorio, di un particolareggiato piano di lavoro.

Lo studente dovrebbe essere in grado di:

– identificare con chiarezza gli obiettivi specifici del proprio lavoro;
– stendere un piano di lavoro determinandone fasi e tempi;
– scegliere la procedura più idonea in funzione delle risorse disponibili;

– selezionare il materiale più funzionale all'esecuzione del lavoro;
– individuare le variabili in gioco.

Un secondo momento potrà riguardare la verifica della conoscenza di strumentazioni e di tecniche specifiche.

Lo studente dovrebbe essere in grado di realizzare compiutamente le operazioni fondamentali individuate nel piano di lavoro, in particolare:

– realizzare compiutamente le operazioni previste nello schema di lavoro;
– tenere sotto controllo le variabili identificate;
– mobilitare conoscenze e concetti funzionali all'operatività;
– operare scelte in funzione delle variabili incontrate nello svolgimento del lavoro;
– registrare correttamente i risultati dell'analisi.

Un terzo momento potrebbe riguardare la verifica della capacità di formalizzare e interpretare, attraverso l'applicazione di idonei test statistici, i risultati ottenuti.

La verifica conclusiva, di fondamentale importanza, potrebbe consistere in una relazione riassuntiva del lavoro effettuato in cui lo studente dimostri di essere in grado di:

– comunicare in modo efficace le fasi del lavoro svolto;
– riconoscere gli eventuali errori commessi ricostruendo l'iter procedurale;
– interpretare i dati ottenuti alla luce delle conoscenze teoriche;
– valutare la congruenza tra gli obiettivi proposti e i risultati ottenuti;
– ricondurre la specifica analisi al progetto più ampio di cui essa fa parte.

4.3.14.2. Tecnica della produzione vegetale

Finalità

1. L'acquisizione delle capacità di individuare i fenomeni che sono alla base dei rapporti terreno-pianta-ambiente;
2. l'acquisizione del metodo per la scelta delle specie e delle tecniche colturali in funzione della ottimizzazione delle produzioni.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:

1. analizzare ed impiegare i singoli interventi tecnici al fine di migliorare le produzioni;
2. valutare l'interazione fra le tecniche di coltivazione e l'ambiente e in particolare gli effetti delle prime sull'ecosistema;
3. studiare la possibilità di adattamento delle colture all'ambiente pedo-climatico;
4. valutare la qualità e le possibili destinazioni delle produzioni.

Contenuti

Terzo Anno

Temi prescrittivi:

Definizioni e compiti dell'agronomia – Clima e terreno – Utilizzazione e conservazione del suolo – Pianta-terreno-clima – Agronomia ed ecosistemi – Interventi colturali straordinari ed ordinari al terreno – I fertilizzanti – Malerbe e lotte.

Temi non prescrittivi:

Studio di un microclima – Vivaismo;

Quarto Anno

Temi prescrittivi:

Preparazione delle piante – Miglioramento genetico: metodi ed obiettivi – Analisi dell'accrescimento e dello sviluppo – Studio sistematico delle principali colture erbacee e tecniche di ottimizzazione delle rese – Mezzi di lotta ai parassiti animali e vegetali nelle specie trattate nel rispetto dell'ambiente.

Temi non prescrittivi:

Colture ortive e industriali.

Quinto Anno

Temi prescrittivi:

Le piante arboree: funzioni e sviluppo – Cicli biologici, vitali, produttivi – Sviluppo radicale, sviluppo dei rami – Potature – Forme di allevamento – Fruttificazione – Impianto di un frutteto – Studio sistematico e tecnica colturale delle principali colture arboree – Mezzi di lotta ai parassiti animali e vegetali delle specie trattate nel rispetto dell'ambiente.

Temi non prescrittivi:

Studio del «modello» della pianta.

Indicazioni didattiche

È opportuno affrontare l'insegnamento della tecnica di produzione vegetale impostandolo per grossi temi che mettano in relazione i singoli argomenti ossia le relazioni terreno-acqua-clima; ottimizzazione delle rese; possibilità della meccanizzazione integrale; difesa delle colture e ambiente.

Tutto l'insegnamento dovrà trovare riscontro nella pro-

grammazione didattica.

La verifica e la valutazione

Tipo di prove: scritte, orali e pratiche.
Scansione: mensile.

4.3.14.3. Tecnica della produzione animale

Finalità

1. la valutazione *dell'utilizzazione* delle risorse aziendali ai fini delle trasformazioni zootecniche;
2. la scelta del tipo di allevamento in determinate situazioni aziendali ed ambientali.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:

1. valutare la tipologia di allevamento (intensivo-estensivo) in rispetto ai vincoli dell'azienda e del territorio;
2. saper operare le scelte per il razionamento in funzione delle specie e del tipo di produzione;
3. individuare le tecniche di allevamento più idonee.

Contenuti

Terzo Anno

Temi prescrittivi:

Tipi morfologici e funzionali – La riproduzione – Miglioramento genetico degli animali in produzione zootecnica – Controllo delle produzioni – Principi di alimentazione.

Temi non prescrittivi:

Igiene zootecnica.

Quarto Anno

Temi prescrittivi:

Razionamento alimentare – Tecniche di allevamento della specie e razze di interesse economico-produttivo del territorio – Riconoscimento delle razze – Controllo funzionali.

Indicazioni didattiche

Lo studio dei tipi morfologici su basi anatomo-fisiologiche è condizione necessaria per affrontare le tecniche di allevamento degli animali in produzione zootecnica.

È opportuno inoltre, affrontare l'insegnamento della tecnica di produzione animale per grossi temi come ad esempio:alimentazione-produzione; patrimonio genetico-produzione; igiene zootecnica-produzione.

La verifica e la valutazione

Tipo di prove: orale.
Scansione: mensile.

4.3.14.4. Economia, Estimo, Gestione aziendale

Finalità

1. la comprensione del funzionamento di una «unità di produzione» nel breve e nel lungo periodo;
2. la capacità di analisi dei fatti economici e dei processi di gestione di aziende di produzione e trasformazione;
3. la comprensione della dinamica del mercato e delle strategie di collocazione dei prodotti;
4. la capacità di assumere atteggiamenti organici e

razionali per interventi di cambiamento nell'ambito dell'organizzazione della produzione;

5. capacità di attribuzione di valori a beni, diritti e servizi inerenti le realtà rurali.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:

1. comprendere ed individuare i fattori determinanti i livelli di efficienza dell'organizzazione produttiva;

2. esprimere giudizi sui fatti economici «dell'unità di produzione» sulla base dell'analisi critica dei documenti contabili;

3. esprimere giudizi di convenienza nell'adozione di innovazioni tecniche e nell'adattamento dell'organizzazione della produzione e della trasformazione dei prodotti;

4. saper interpretare la normativa nazionale e comunitaria finalizzando i fatti produttivi e gestionali alla domanda di qualità alimentare ed ambientale.

Contenuti

Terzo Anno

Temi prescrittivi:

– Elementi di economia politica: offerta, domanda, prezzi, principali forme di mercato;

– l'agricoltura nel sistema economico generale: specificità della produzione agricola e suo inserimento nel sistema agro-alimentare; il credito e le forme di agevolazione;

– lo studio dell'azienda agraria: fattori della produzione Azienda-Impresa e loro classificazione;

– elementi di teoria della produzione: funzioni di produzione;

costi;obiettivi di ottimizzazione dell'imprenditore concreto.

Temi non prescrittivi:

– la politica agraria nazionale e comunitaria.

Quarto Anno

Temi prescrittivi:

– Analisi dell'efficienza aziendale – Bilancio dell'azienda agraria nelle diverse forme di conduzione – Composizione delle attività produttive e relativa struttura dei Costi/Ricavi in funzione delle scelte e degli indirizzi produttivi – Rilevazione ed analisi dei fatti economici dell'azienda agraria – Rilevazioni contabili e loro tenuta – Metodi di gestione: applicazione dell'informatica alla contabilità aziendale – Uso degli strumenti contabili per la programmazione delle aziende e l'adozione delle innovazioni tecnologiche – Elementi di matematica finanziaria finalizzati ai problemi economico-estimativi – Criteri di valutazione e scelta degli investimenti.

Temi non prescrittivi:

– l'evoluzione tecnologica in agricoltura e nel sistema agro-industriale;
– il ruolo della divulgazione in agricoltura.

Quinto Anno

Temi prescrittivi:

– Aspetti economici di un bene – Il giudizio di stima – Il metodo ed i procedimenti estimativi – Applicazione del metodo di stima attraverso alcuni casi esemplificativi

tra quelli di maggior rilevanza relativamente:

ai beni patrimoniali: fondi rustici; scorte; frutti pendenti; uso ed usufrutto; danni;
ai rapporti attività produttiva-territorio: espropri per causa di pubblica utilità;

– catasto dei terreni e fabbricati – l'intervento pubblico sulle imprese: elementi di legislazione; diritto agrario e comunitario.

– Forme di organizzazione tra imprese: associazionismo e cooperazione.

Temi non prescrittivi:

– La consulenza tecnica nel processo civile.

Indicazioni didattiche

L'insegnamento di Economia-Gestione aziendale ed Estimo deve volgere prioritariamente a fornire un metodo di lettura delle diverse situazioni che interessano l'organizzazione interna all'azienda e le sue relazioni con il contesto interno.

Aspetti più «specialistici» di questa professionalità di base devono essere trattati come momenti in cui si portano a sintesi la varietà di elementi che concorrono alla formulazione delle scelte e all'espressione di giudizi di stima.

La verifica e la valutazione

Tipo di prove: scritto e orale.
Scansione: mensile.

4.3.14.5. IINDUSTRIA AGROALIMENTARE

Finalità

1. la capacità di comprendere le relazioni che intercorrono tra prodotto e tecnologie di trasformazione;
2. la comprensione dei fattori determinanti la qualità del prodotto;
3. l'acquisizione di mentalità critica attraverso i metodi analitici e di indagine per la valutazione della qualità del prodotto;
4. la capacità di cogliere le interazioni tra le varie tecnologie alimentari e le potenzialità produttive del territorio;
5. la formazione di una sensibilità culturale per le scelte delle tecnologie di conservazione e trasformazione dei prodotti alimentari improntate al rispetto del consumatore e dell'ambiente;
6.la capacità di acquisire operatività e metodo attraverso esami critico – comparativi dei processi trasformativi.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:
1. finalizzare le conoscenze acquisite dalle discipline propedeutiche e collaterali dell'industria agroalimentare al processo produttivo;
2. saper operare scelte tecnologiche in funzione della materia prima e del prodotto finito;
3. valutare le scelte tecnologiche in funzione dell'ottimizzazione del ciclo produttivo;
4. procedere ad esami critico-comparativi attraverso l'indagine chimico-analitica;
5. scegliere le attrezzature in relazione alle tecnologie impiegate nei cicli di cicli di conservazione e trasformazione.

Contenuti

Quinto Anno

Temi prescrittivi:

– Costituzione e composizione delle materie prime – Trasformazioni chimiche, fisiche e biologiche dei costituenti le materie prime – Cicli produttivi : trasformazione e conservazione dei prodotti agro-alimentari – Alterazioni, adulterazioni, sofisticazioni delle materie prime e dei prodotti trasformati – Indagine analitica sulle materie prime e prodotti trasformati – Tecnologia a scelta dell'industria enologica, olearia, lattiero-casearia, conserviera con particolare riferimento all'industria prevalente nel territorio.

Temi non prescrittivi:

Biotecnologie ed altre industrie agroalimentari.

Indicazioni didattiche

L'insegnamento dell'industria, agroalimentare è finalizzato all'acquisizione di capacità di scelte operative e di metodo di lavoro attraverso lo studio della costituzione e composizione delle materie prime e della trasformazione e conservazione. L'insegnamento curerà, in particolare, la trattazione degli aspetti generali e comuni a tutte le industrie; successivamente tratterà i fatti specifici dei processi relativi alla industria scelta. L'indagine analitica di laboratorio e relativi opifici costituiranno valido supporto per l'insegnamento – apprendimento.

La verifica e la valutazione

Tipo di prove: orali e pratiche
Scansione: mensile.

4.3.14.6. Elementi di topografia e costruzioni

Finalità

1. l'acquisizione della capacità di comprendere la realtà attraverso le rappresentazioni ed il rilievo;

2. la comprensione dei rapporti tra «volumi» di produzione ed esigenze edilizie;

3. la capacità di analisi di utilizzazione e di scelta di strutture per il potenziamento e miglioramento dell'efficienza aziendale.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:

1. usare strumenti topografici ai fini del rilievo plano-altimetrico;

2. leggere e comprendere la cartografia tematica;

3. rappresentare e risolvere graficamente i problemi di frazionamento relativi alle superfici aziendali;

4. sapersi orientare nella scelta delle tipologie edilizie del mondo rurale;

5. razionalizzare la distribuzione e il dimensionamento di strutture e infrastrutture di interesse agrario.

Contenuti

Quinto Anno

Temi prescrittivi:

– Strumenti e tecniche di rappresentazione – Elementi di cartografia – Rilevamenti plano-altimetrici di piccole estensioni

– Calcolo e divisioni delle aree – Frazionamenti catastali – Materiali da costruzione e strutture elementari di fabbrica – Tipologie edilizie di interesse agrario – Caratteri distributivi e di dimensioni di strutture e infrastrutture di interesse agrario.

Temi non prescrittivi:

4.3.15. Indirizzo biologico

Programmi delle discipline di indirizzo

4.3.15.1. Biologia generale

Finalità

Il corso di Biologia Generale ha oltre le finalità generali già elencate il fine specifico di sviluppare:

1. una riorganizzazione in chiave unitaria e globale dei contenuti acquisiti nel corso del biennio;
2. la capacità di collegare tra loro i diversi livelli di organizzazione degli esseri viventi, in particolare quello cellulare con quelli di organismo e di popolazione;
3. la consapevolezza che al livello delle funzioni cellulari è verificabile l'unitarietà degli esseri viventi;
4. la consapevolezza che l'idea di evoluzione è una fondamentale chiave di lettura della realtà biologica;
5. l'abitudine ad interpretare la continuità, la variabilità e l'adattabilità come strategie di sopravvivenza delle popolazioni.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. classificare gli organismi viventi recuperando conoscenze già acquisite;
2. riconoscere nella cellula l'unità strutturale e funzionale dei viventi;
3. considerare la cellula come sistema aperto che scambia materia, energia e informazioni;
4. identificare i diversi meccanismi di regolazione all'interno della cellula;

5. riconoscere e descrivere i meccanismi che permettono la riproduzione della cellula garantendone la continuità;

6. individuare i principali fattori che limitano o alternano il ciclo cellulare;

7. identificare i meccanismi della variabilità biologica;

8. ricostruire le tappe significative dell'evoluzione dei sistemi viventi;

9. descrivere le condizioni di equilibrio di una popolazione.

Contenuti

1. Classificazione degli organismi viventi

1.1. procarioti ed eucarioti
1.2. autotrofi ed eterotrofi
1.3. unicellulari e pluricellulari

2. La cellula come unità strutturale dei viventi

2.1. componenti chimici della cellula: acqua, sostanze inorganiche e molecole biologiche
2.2. organizzazione della cellula
– membrane e pareti
– citoplasma
– citoscheletro
– nucleo
– organelli cellulari

3. La cellula come sistema aperto

3.1. comunicazione intra-intercellulare
3.2. meccanismi di scambio e di trasporto
3.3. metabolismo energetico: fotosintesi, fermentazione, respirazione
3.4. metabolismo plastico
3.5. il controllo del metabolismo

4. La cellula come sistema controllato

4.1. la regolazione a livello genico:
– geni e cromosomi
– acidi nucleici e sintesi proteica
4.2. la regolazione a livello cellulare

5. La cellula come sistema autoriproducentesi

5.1. accrescimento e divisione cellulare
5.2. fattori limitanti l'accrescimento
5.3. ciclo cellulare
5.4. mitosi
5.5. alterazioni del ciclo cellulare
5.6. meiosi.

6. La variabilità nei sistemi biologici

6.1. l'origine della variabilità: mutazioni ed evoluzione
6.2. la genetica mendeliana e neomendeliana.

7. L'origine e l'evoluzione dei sistemi pluricellulari

7.1. la comparsa della vita sulla terra
7.2. dagli unicellulari ai pluricellulari
7.3. le principali categorie tassonomiche
7.4. meccanismi della speciazione
7.5. alberi filogenetici
7.6. storia evolutiva dell'uomo

8. La dinamica delle popolazioni
8.1. la struttura genetica delle popolazioni
8.2. l'equilibrio di Hardy-Weinberg e i fattori di deviazione
8.3. fitness
8.4. fattori selettivi.

Indicazioni didattiche

Dal punto di vista dell'economia generale dell'indirizzo, il corso di biologia generale ha una duplice valenza:

– recupero e consolidamento delle conoscenze biologiche acquisite nel biennio;

– costruzione di una solida base su cui inserire tutte le altre discipline dell'area biologica.

Una parte consistente del corso affronta argomenti inerenti la citologia; in questa sede la cellula non deve più apparire come un sistema statico ma come un sistema dinamico in stretto rapporto con le altre cellule e con l'ambiente esterno. In particolare l'approfondimento a livello di strutture ed ultrastrutture cellulari darà modo di affrontare su basi nuove la parte centrata sulle funzioni della cellula stessa.

L'omogeneizzazione del livello di partenza e la riorganizzazione delle conoscenze, trattandosi di studenti provenienti anche da esperienze scolastiche diverse, può richiedere tempi differenti e, al limite, costituire un obiettivo costante di tutto il corso.

Se, come probabile, gli studenti hanno già raggiunto in precedenza un livello soddisfacente di conoscenze sulle strutture cellulari visibili al microscopio ottico, si potrà in breve passare allo studio, supportato da sussidi didattici diversi (modelli, schemi, diapositive), delle ultrastrutture visibili al microscopio elettronico.

L'aspetto molecolare, date le ancora scarse conoscenze di chimica, verrà affrontato con un approccio prevalentemente descrittivo e con l'ausilio di semplici modelli o altri sussidi didattici.

Anche la trattazione della riproduzione cellulare e della genetica farà prevalentemente riferimento alle strutture alle ultrastrutture cellulari.

Le parti riguardanti l'origine e l'evoluzione degli organismi viventi e la dinamica di popolazioni, si prestano ad essere svolte in stretto collegamento con l'ecologia e possono anche fondersi con una parte del suo programma.

Pur non prevedendo una specifica attività di laboratorio l'osservazione diretta o con strumenti di amplificazione di strutture cellulari (microscopio ottico) costituisce un indispensabile supporto ad una corretta attività didattica.

La verifica e la valutazione

La messa a punto e l'uso di procedure di verifica sono strettamente connese con la programmazione dei percorsi disciplinari e non gli obiettivi di apprendimento individuati. Ogni momento di verifica deve inoltre essere correlato ad opportune strategie di recupero modulate sulle singole necessità e da attuare come immediata conseguenza della verifica stessa.

Una volta individuate le forme di verifica ritenute più opportune e la loro scansione nell'arco del percorso formativo, sarà compito del consiglio di classe definire i criteri per una valutazione sommativa e per la valutazione formativa.

Verifica del livello iniziale

Un primo tipo di verifica, giudicato indispensabile ed insieme molto produttivo ai fini di una corretta impostazione della didattica disciplinare, è quello che riguarda il livello delle abilità e le conoscenze che gli studenti hanno all'inizio del triennio. Questa verifica deve essere calibrata in relazione agli obiettivi e ai contenuti previsti nel corso di Biologia del biennio, tenendo presente che, data l'ampiezza del programma ipotizato, è probabile che non tutti gli argomenti siano stati affrontati e approfonditi adeguatamente.

Si dovranno verificare, mediante test d'ingresso appositamente calibrati: il livello di consapevolezza relativo ai concetti cardine della biologia; il grado di conoscenza degli argomenti già trattati sia nel corso di biologia che in quello di scienza della terra; le capacità logico-matematiche maturate.

Sarà anche opportuno verificare il tipo e il livello delle abilità operative che gli studenti devono aver acquisito non solo nel corso di Biologia ma anche in quelli di Laboratorio di chimica e fisica e di Tecnologie e disegno; a questo scopo verranno predisposte semplici attività pratiche.

Verifiche in itinere

Durante lo svolgimento del corso si dovranno predisporre verifiche che permettano di controllare il graduale raggiungimento degli obiettivi individuati e in particolare di quelli indicati nelle singole unità didattiche, sia per quel che riguarda le conoscenze che le abilità operative raggiunte.

Alcune verifiche potranno riguardare anche la capacità di comprendere e rielaborare testi ed articoli scientifici in lingua italiana e inglese.

Strumenti per la verifica delle conoscenze saranno:

– test oggettivi, relativamente agli obiettivi di livello.cognitivo più semplice;

– questionari aperti, discussioni guidate e coloqui individuali per gli obiettivi cognitivi di grado più elevato.

Anche la verifica delle abilità operative sarà elemento di fondamentale importanza per la valutazione formativa.

L'obiettivo di tale verifica sarà di valutare oltre che il grado di abilità manuale conseguito, l'acquisizione di una metodologia di lavoro che contribuisca, insieme con l'apparato conoscitivo, alla formazione di una corretta mentalità scientifica.

In particolare i momenti di verifica dovrebbero essere articolati in modo da avere sotto controllo tutte le capacità che devono entrare in gioco in ogni procedura di lavoro.

Un primo momento di verifica potrà riguardare la stesura, per ogni attività di laboratorio, di un particolareggiato piano di lavoro.

Lo studente dovrebbe essere in grado di:

– identificare con chiarezza gli obiettivi specifici del proprio lavoro;

– stendere un piano di lavoro determinandone fasi e tempi;

– scegliere la procedura più idonea in funzione delle risorse disponibili;
– selezionare il materiale più funzionale all'esecuzione del lavoro;
– individuare le variabili in gioco.

Un secondo momento potrà riguardare la verifica della conoscenza di strumentazioni e di tecniche specifiche.

Lo studente dovrebbe essere in grado di realizzare compiutamente le operazioni fondamentali individuate nel piano di lavoro, in particolare:

– realizzare compiutamente le operazioni previste nello schema di lavoro;
– tenere sotto controllo le variabili identificate;
– mobilitare conoscenze e concetti funzionali all'operatività;
– operare scelte in funzione delle variabili incontrate nello svolgimento del lavoro;
– registrare correttamente i risultati dell'analisi.

Un terzo momento potrebbe riguardare la verifica della capacità di formalizzare e interpretare, attraverso l'applicazione di idonei test statistici, i risultati ottenuti.

La verifica conclusiva, di fondamentale importanza, potrebbe consistere in una relazione riassuntiva del lavoro effettuato in cui lo studente dimostri di essere in grado di:

– comunicare in modo efficace le fasi del lavoro svolto;
– riconoscere gli eventuali errori commessi ricostruendo l'iter procedurale;
– interpretare i dati ottenuti alla luce delle conoscenze teoriche;
– valutare la congruenza tra gli obiettivi proposti e i risultati ottenuti;
– ricondurre la specifica analisi al progetto più ampio di cui essa fa parte.

4.3.15.2. ECOLOGIA

Finalità

Il corso di Ecologia ha, oltre le finalità generali già elencate, il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza della complessità dell'ambiente, come risultato delle interrelazioni tra gruppi di organismi e componente abiotica;
2. la consapevolezza che ogni intervento sull'ambiente può provocare effetti imprevedibili nello spazio e nel tempo;
3. la percezione dell'importanza della conservazione degli ambienti naturali come patrimonio non rinnovabile;
4. un atteggiamento di riflessione critica sull'influenza che le attività hanno avuto, o possono avere, sugli equilibri ambientali;

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. descrivere le componenti di un ecosistema distinguendo tra fattori biotici ed abiotici;
2. stabilire le relazioni tra componenti di un ecosistema;
3. individuare i livelli gerarchici nella biosfera;
4. riconoscere l'equilibrio dinamico come una peculiarità dell'ecosistema;
5. individuare alcune cause di modificazione dell'equilibrio degli ambienti;
6. riconoscere l'impatto delle attività umane sull'equilibrio degli ambienti;
7. riconoscere il ruolo e le potenzialità di utilizzo di particolari organismi come indicatori dello stato di salute di un ecosistema;

8. acquisire autonomia nell'uso delle tecniche di indagine ambientale.

Contenuti

1. Struttura degli ecosistemi

1.1. fattori abiotici
1.2. fattori biotici
1.3. fattori limitanti

2. Interazioni in un ecosistema

2.1. catene, piramidi e reti alimentari
2.2. ruolo dei decompositori
2.3. flusso di energia e produttività dell'ecosistema
2.4. cicli biogeochimici

3. Interazioni inter-intraspecifiche

3.1. nicchia ecologica
3.2. predazione
3.3. simbiosi

4. Popolazioni e comunità

4.1. attori che determinano le dimensioni di una popolazione
4.2. cambiamenti nelle popolazioni
4.3. biodiversità: successioni ecologiche e climax

5. Biosfera e biomi

5.1. distribuzione dei principali biomi
5.2. climi e biomi
5.3. influenza umana sui biomi

6. Ruolo e significato degli indicatori biologici

Nota: i contenuti dell'Ecologia sono inseriti nel terzo anno.

Laboratorio di Ecologia

Il corso di Ecologia include attività di laboratorio con i seguenti possibili argomenti:

1. studio di un ambiente: raccolta, riconoscimento e conta di invertebrati (su un albero, nel suolo, su di un prato) o di specie vegetali (di un prato o di un bosco);
2. studio del comportamento di invertebrati rispetto alle variazioni di un fattore ambientale (luce, umidità, temperatura);
3. uso degli indicatori biologici nello studio dello stato di salute dell'ambiente;
4. rilevazione di alcuni parametri chimico-fisici in un ecosistema.

Indicazioni didattiche

L'approccio interdisciplinare che caratterizza l'ecologia sarà evidenziato fin dall'inizio del corso attraverso il recupero e la riorganizzazione in un quadro unitario delle conoscenze acquisite nel biennio in Biologia, Scienze della Terra e Geografia.

È necessario evitare che gli studenti affrontino la disciplina esclusivamente a livello teorico; a questo scopo potrebbe essere opportuno scegliere un approccio sperimentale partendo dallo studio di un ambiente e recuperando l'aspetto teorico in funzione dei problemi che man mano si presentano.

La scelta del tipo di ambiente da analizzare è legata al contesto in cui è collocata la scuola e deve riguardare, specialmente all'inizio, ambienti semplici e di estensione limitata.

Dopo l'acquisizione degli specifici strumenti di indagine sarà possibile affrontare anche lo studio di ambienti umanizzati.

È opportuno che gli studenti si rendano conto della

specificità dell'indagine ecologica; infatti in questo ambito l'operatività non si esaurisce in laboratorio ma si svolge anche «sul campo» e richiede capacità di osservazione, di ricerca di indizi e il loro confronto.

La trattazione degli argomenti riguardanti le popolazioni e le comunità comporta la costruzione di modelli teorici e l'uso di strumenti propri dalla Matematica e dalla Geografia.

Gli studenti dovranno essere portati ad individuare le proprietà emergenti a questi livelli e a correlarle ai fattori che maggiormente le influenzano.

Nello svolgimento dei diversi argomenti si deve avere cura di stabilire una stretta integrazione con il corso di Biologia generale in modo da evidenziare il ruolo che l'ambiente e le popolazioni svolgono all'interno del processo evolutivo.

La trattazione dei principali biomi potrà anche fornire una serie di esempi sulla molteplicità di strategie esplicate dalle popolazioni nell'adattamento ad ambienti diversi.

Quest'ultimo argomento potrà essere affrontato usando come laboratorio un Museo di Storia Naturale; in questo caso il docente dovrà coinvolgere gli studenti come protagonisti attivi di una ricerca su un tema specifico prescelto.

4.3.15.3. MICROBIOLOGIA

Finalità

Il corso di Microbiologia ha, oltre le finalità generali già elencate, il fine specifico di sviluppare:

1. la consapevolezza del ruolo fondamentale che i microrganismi hanno avuto e hanno per lo sviluppo delle conoscenze biologiche, e in particolare genetiche;
2. la comprensione della peculiarità degli organismi procarioti;
3. la consapevolezza delle caratteristiche dei virus

come entità particolari rispetto al fenomeno vita;

4. la consapevolezza del ruolo centrale che l'attenzione ai microrganismi e ai virus ha nella gestione della igiene dell'ambiente e della persona;

5. la sensibilità ai problemi e alle implicazioni che l'utilizzo industriale e la manipolazione genetica dei microrganismi comportano;

6. un atteggiamento responsabile e sensibile ai problemi e ai rischi connessi al lavoro in un laboratorio microbiologico.

7. l'acquisizione di metodologie e tecniche per l'indagine in campo microbiologico.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. confrontare le caratteristiche strutturali e funzionali di cellule eucariotiche e procariotiche individuando come specificità dei procarioti la semplicità strutturale e la varietà metabolica.

2. correlare le strutture cellulari dei procarioti alle rispettive funzioni;

3. individuare le peculiarità della crescita di una popolazione di unicellulari;

4. riconoscere, costruire e commentare le principali curve di crescita batterica, interpretandole in termini matematici;

5. interpretare l'influenza dei parametri ambientali sulle curve di crescita batterica;

6. distinguere i meccanismi di azione dei principali mezzi fisici e chimici ad azione antibatterica;

7. correlare la tossicità selettiva ai meccanismi di azione dei principali chemioterapici;

8. riconoscere il ruolo ecologico della varietà nutrizionale dei migrorganismi;

9. individuare le peculiarità dei processi metabolici

dei microrganismi;

10. utilizzare le caratteristiche metaboliche dei batteri ai fini della loro classificazione;

11. riconoscere il ruolo biogeochimico dei microrganismi;

12. identificare nella ricombinazione la base genetica della variabilità delle specie batteriche;

13. individuare i contributi forniti dalla manipolazione genetica dei batteri nei settori produttivi;

14. evidenziare le principali interazioni tra microrganismi ed altri organismi viventi;

15. riconoscere le caratteristiche di patogenicità dei microrganismi;

16. individuare le interazioni tra meccanismi di difesa costitutivi ed acquisiti;

17. evidenziare le sinergie nelle varie fasi della risposta immunitaria;

18. correlare la struttura virale ai corrispondenti cicli di infezione;

19. distinguere ed interpretare i principali cicli di infezione virale;

20. acquisire autonomia nell'uso delle tecniche microbiologiche.

Contenuti

Quarto Anno

1. La natura del mondo microbico

1.1. campi di indagine della microbiologia
1.2. collocazione tassonomica dei microrganismi
1.3. distribuzione in natura dei microrganismi

2. Organizzazione della cellula batterica

2.1. orma, dimensione, rapporto superficie/volume
2.2. membrana e parete, organizzazione genetica

2.3. spore

3. Crescita e riproduzione

3.1. scissione binaria
3.2. curve di crescita e loro espressione matematica
3.3. effetti dell'ambiente sulla crescita

4. Inibizione della crescita batterica

4.1. agenti fisici e chimici
4.2. chemioterapici e loro modalità d'azione

Quinto Anno

5. Il metabolismo energetico nei microrganismi

5.1. principali vie di fermentazione, di respirazione e di fotosintesi
5.2. la variabilità metabolica come elemento tassonomico
5.3. la classificazione dei microrganismi
5.4. il ruolo dei procarioti nei cicli biogeochimici

6. I virus

6.1. natura e classificazione di virus
6.2. i batteriofagi: ciclo litico e ciclo lisogeno
6.3. virus «vegetali» e «animali»
6.4. i retrovirus
6.5. principali metodi di studio in virologia

7. Genetica batterica e virale

7.1. il sistema genetico dei microrganismi
7.2. ricombinazione genetica nei batteri: trasformazione, coniugazione, trasduzione
7.3. plasmidi, metilasi, endonucleasi
7.4. tecniche e principali applicazioni dell'ingegneria genetica

8. Virus e microrganismi come agenti patogeni

8.1. meccanismi delle malattie infettive (batteriche e virali)

8.2. le principali malattie infettive umane

9. La resistenza alle malattie

9.1. meccanismi di resistenza specifici ed aspecifici
9.2. le difese immunitarie
9.3. la prevenzione

Laboratorio di Microbiologia

Il corso di Microbiologia include attività di laboratorio con i possibili seguenti argomenti:

Quarto Anno

1. Norme di sicurezza e comportamentali
2. Osservazione microscopica dei batteri:

– preparati a fresco
– colorazioni semplici e differenziali

3. Allestimento di colture microbiche:

– valutazione della crescita
– valutazione della crescita in diverse condizioni ambientali

4. Dosaggi microbiologici:

– sostanze ad attività antibatterica
– vitamine

Quinto Anno

5. Prove metaboliche: fermentazioni e/o ossidazioni di carboidrati
6. Analisi batteriologiche di acque e/o alimenti e/o campioni organici:

– ricerca, conta e identificazione degli indici di contaminazione

7. Tecniche analitiche su base immunologica.
Indicazioni didattiche

Il percorso didattico, articolato in due ani scolastici successivi, è finalizzato all'acquisizione di una corretta conoscenza del mondo dei migrorganismi e delle tecniche operative di un laboratorio microbiologico.

Pur ritenendo l'aspetto conoscitivo fondamentale per lo sviluppo della disciplina stessa e per le interrelazioni con le altre discipline, è necessario puntualizzare come una corretta metodologia di insegnamento non possa prescindere dal destinare un adeguato spazio alla attività di laboratorio.

Il docente affronterà ogni singolo nucleo tematico con una stretta integrazione tra aspetti teorici e pratici; ove necessario l'attività di laboratorio potrà anche precedere quella teorica al fine di stimolare nello studente l'appropriazione, l'approfondimento e la sistematizzazione degli apporti conoscitivi disciplinari o di altre discipline, necessari alla interpretazione dei risultati delle analisi effettuate e alla impostazione di nuove attività di laboratorio.

In particolare la metodologia didattica applicata dovrà condurre lo studente alla appropriazione della peculiarità dei metodi della microbiologia. In tale ambito infatti, come conseguenza delle piccole dimensioni degli organismi con cui si lavora, le informazioni ricavate dallo studio dei singoli individui è limitato; è necessario quindi studiare popolazioni composte di milioni o miliardi di individui vivi.

Le operazioni fondamentali della microbiologia: l'isolamento, la coltivazione e l'identificazione saranno presentate come le tecniche unitarie della microbiologia che, indipendentemente dal microrganismo da ricercare o dal campione utilizzato, costituiscono la base del lavoro di ogni laboratorio microbiologico.

Ciò quindi implicherà una particolare attenzione alla valutazione del rischio biologico che tali attività comportano; la protezione dell'ambiente e dell'operatore, indis-

pensabili per un lavoro sicuro e con risultati attendibili, saranno al tempo stesso obiettivo e metodo di lavoro.

La possibilità di lavorare con popolazioni vive stimolerà inoltre la considerazione sulla significatività statistica dei risultati delle analisi quantitative e sulla variabilità delle stesse.

Infine si metteranno in luce, attraverso l'applicazione delle tecniche specifiche, le differenze esistenti tra dosaggi chimici e biologici e si evidenzierà come questi ultimi, determinando quantità di sostanze biologicamente attive, siano al tempo stesso titolazioni molto più sensibili e variabili di quelle chimiche.

Il docente potrà sviluppare i nuclei tematici presentati con un ordine anche diverso da quello indicato.

Per gli argomenti previsti nel quinto anno si ritiene possibile sia una scelta autonoma di sequenzialità, sia un diverso grado di approfondimento di alcune tematiche in relazione alle scelte di programmazione didattica, alle realtà territoriali e soprattutto in funzione delle aree di progetto interdisciplinari individuate dal collegio dei docenti.

Particolare rilievo si potrà quindi dare ad esempio allo sviluppo di tematiche inerenti la microbiologia degli alimenti, ovvero la microbiologia degli ambienti naturali o infine la microbiologia medica.

Si ritiene tuttavia che le tematiche realtive a quest'ultimo settore ed in particolare quelle immunologiche, debbano comunque trovare un adeguato svolgimento sia perchè complementari ad altre discipline sia perchè fondamentali per questo tipo di professionalità.

Il corretto sviluppo delle conoscenze microbiologiche, strettamente legate oltre che alle altre discipline scientifiche quali la matematica, la fisica, la chimica, richiede un approccio interdisciplinare alle tematiche da affrontare che evidenzi come la comprensione e l'interpretazione dei fenomeni biologici vada spesso ricondotta a tali ambiti.

Particolare attenzione dovrà quindi essere riservata alla verifica dei prerequisiti necessari alla comprensione delle tematiche affrontate e alla successiva ripresa delle conoscenze, qualora fosse indispensabile introdurre con-

cetti che trovano in altre discipline una diversa collocazione temporale.

Note ai blocchi contenuti

Nell'approccio allo studio dei microrganismi il docente stimolerà la motivazione dello studente attraverso:

1. l'illustrazione della storia della microbiologia evidenziando le tappe fondamentali della ricerca fino alle sue più recenti conquiste;
2. la considerazione dell'ubiquitarietà dei microrganismi
3. la riflessione sull'aspetto problematico della collocazione tassonomica dei microrganismi.

Il tema della morfologia della cellula procariotica sarà svolto mettendo in luce lo stretto rapporto tra struttura e funzione delle diverse componenti cellulari batteriche e attraverso un continuo confronto con le analoghe strutture delle cellule eucariotiche.

Si puntualizzerà come il rapporto superficie/volume in cellule così piccole influenzi il tasso di crescita e la velocità del metabolismo.

La trattazione delle modalità di crescita microbica considererà i microrganismi nel loro terreno di coltura come un sistema artificiale.

Sarà opportuno verificare anche sperimentalmente quali siano gli effetti della variazione dei più significativi parametri ambientali sull'equilibrio del sistema.

Il tema della inibizione della crescita microbica permetterà di evidenziare come, oltre a moltissime specie utili all'uomo, i microrganismi comprendono anche alcune specie dannose sia perché patogene, sia perché responsabili di alterazioni di alimenti, sia perché inquinanti ambientali.

Si introdurrà il problema della efficacia dei diversi metodi di lotta antimicrobica.

Nella illustrazione dei principali chemioterapici si porrà l'accento sul concetto di tossicità selettiva; si evidenzierà

poi il problema biologicamente rilevante della resistenza nonché quello della valutazione, nell'utilizzo dei farmaci, del rapporto rischio/beneficio.

Per ciò che concerne lo studio del metabolismo è necessario prevedere uno stretto coordinamento tra il corso di Microbiologia e quello di Biochimica molecolare per una proficua comprensione degli aspetti specifici relativi ai microrganismi. Dopo aver evidenziato la varietà delle vie metaboliche come caratteristica peculiare dei procarioti, verranno sottolineate le caratteristiche comuni (produzione di ATP, potere riducente, precursori metabolici) che correlano metabolismo energetico e biosintetico in eucarioti e procarioti.

Lo studio del metabolismo batterico sarà collegato al ruolo biogeochimico dei microrganismi attraverso l'analisi dei principali cicli di trasformazioni della materia.

Infine si evidenzierà che lo studio delle caratteristiche metaboliche, insieme alla determinazione delle altre caratteristiche di diversi microrganismi costituiscono la base delle tecniche di identificazione.

Per la classificazione, il docente porrà l'accento più sui criteri e i problemi alla base della tassonomia batterica, che su una approfondita conoscenza delle caratteristiche dei singoli gruppi.

Nella trattazione dei virus si porrà particolare rilievo all'esame dei cicli di infezione virale. Si evidenzierà come, indipendentemente dall'ospite in cui i virus esplicano la loro attività, si possono identificare tre principali modalità: la riproduzione base, la latenza e la trasformazione.

Nello studio della genetica si porrà l'accento sulla peculiarità di sistemi genetici di batteri e virus in rapporto a quelli degli organismi eucarioti. Per quanto riguarda i batteri, si evidenzierà come lo scambio genico nei suoi tre processi fondamentali non sia indispensabile ai fini del ciclo vitale dell'organismo stesso.

L'illustrazione delle tecniche dell'ingegneria genetica porrà in luce anche gli aspetti problematici derivanti dall'attuale utilizzo di tali tecniche.

Gli ultimi due nuclei comprendono la trattazione di alcune tematiche di igiene e patologia. Si porrà l'accento sui rapporti tra microrganismi ed altri organismi viventi, sulle caratteristiche di patogenicità di particolari virus e batteri e sull'influenza che questi esercitano sull'uomo e gli ecosistemi naturali.

In stretto coordinamento col docente di Biochimica e Biologia molecolare, infine, si tratterà il problema della resistenza dell'organismo alle malattie, evidenziando i rapporti tra meccanismi di difesa costitutivi e acquisiti e sottolineando la strategia complessiva della risposta dell'organismo all'infezione.

Le diverse conseguenze dell'avvenuto legame in vitro antigene/anticorpo saranno dimostrate attraverso l'applicazione delle principali tecniche sierologiche, specificandone le modalità di utilizzo nella diagnostica medica, nell'epidemiologia e nella ricerca di base.

4.3.15.4. Morfologia e fisiologia

Finalità

Il corso di Morfologia e Fisiologia ha, oltre le finalità generali già elencate, il fine specifico di sviluppare:

1. conoscenze approfondite sul funzionamento degli organismi viventi, e sulle relative strutture, con particolare attenzione all'organismo umano;
2. conoscenze sulle alterazioni dell'equilibrio omeostatico dell'organismo e conseguente perdita dello stato di salute;
3. consapevolezza delle relazioni tra impianto organizzativo di animali e piante e ruolo ecologico;
4. consapevolezza che le alterazioni di struttura e di funzione di organi e apparati sono rilevabili attraverso tecniche di indagine indiretta;
5. acquisizione di metodologie e tecniche per la ricerca e l'analisi in campo citologico, istologico e fisiologico.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. individuare le tappe evolutive nel passaggio dagli organismi unicellulari a quelli pluricellulari;
2. individuare i diversi livelli di organizzazione negli organismi pluricellulari;
3. interpretare i meccanismi che garantiscono l'equilibrio nell'organismo;
4. riconoscere le caratteristiche funzionali degli organismi vegetali ed animali;
5. indicare e motivare le principali differenze strutturali e funzionali tra organismi animali e vegetali;
6. ricostruire per ciascuna funzione dell'organismo animale le corrispondenze tra processi a livello molecolare, cellulare e di organismo, con particolare riferimento all'uomo;
7. ricomporre le funzioni dell'organismo in una visione integrata;
8. individuare i principali fattori che alterano l'equilibrio nell'organismo;
9. correlare lo stato di salute dell'organismo alle principali alterazioni funzionali, di apparato o sistemiche;
10. acquisire autonomia nell'uso delle tecniche istologiche ed ematologiche.

Contenuti

Terzo Anno

1. I tessuti

1.1. le giunzioni cellulari
1.2. principali tipi di tessuti nei vegetali e negli animali

2. Sviluppo e differenziamento

2.1. il differenziamento come risposta alla rego-

lazione genica

2.2. le principali tappe dello sviluppo dei pluricellulari
2.3. istogenesi ed organogenesi
2.4. i livelli di organizzazione negli organismi pluricellulari

3. L'equilibrio all'interno dell'organismo

3.1. le principali funzioni dell'organismo
3.2. il concetto di omeostasi
3.3. il rapporto struttura-funzione

4. Gli organismi vegetali e le loro principali funzioni

4.1. struttura e sviluppo
4.2. la funzione di sostegno
4.3. la funzione di trasporto
4.4. riproduzione e accrescimento
4.5. i meccanismi di regolazione

Gli organismi animali e le loro principali funzioni

5. Il sostegno e il movimento

6.1. le strutture di sostegno
6.2. la contrazione muscolare e il movimento

6. Nutrizione, digestione e assorbimento

7.1. alimenti e fabbisogni nutritivi
7.2. variabilità degli apparati digerenti
7.3. meccanismi digestivi
7.4. assorbimento intestinale

Quarto Anno

7. Il trasporto
7.1. il sangue
7.1.1. composizione e funzioni
7.1.2. emostasi ed emocoagulazione
7.1.3. il processo di emopoiesi

7.2. il sistema circolatorio
7.3. il sistema linfatico

8. Osmoregolazione ed escrezione

8.1. significato evolutivo dell'osmoregolazione
8.2. il nefrone e l'ultrafiltrazione del sangue
8.3. bilancio idrico ed elettrolitico
8.4. gli emuntori
8.5. ruolo del rene nell'osmoregolazione
8.6. l'urina: composizione e caratteristiche

9. La respirazione

9.1. modalità di scambio dei gas
9.2. molecole trasportatrici dei gas respiratori
9.3. controllo della respirazione

10. Il coordinamento

10.1. il sistema nervoso:
10.1.1. il neurone
10.1.2. la conduzione dell'impulso nervoso
10.1.3. recettori e mediatori
10.1.4. organizzazione del sistema nervoso
10.2. il sistema endocrino
10.3. il ruolo e il controllo della regolazione ormonale

11. La riproduzione

11.1. la continuità attraverso la riproduzione
11.2. il controllo ormonale dei cicli riproduttivi

Laboratorio di Morfologia e Fisiologia

Il corso di Morfologia e Fisiologia include attività di laboratorio con i seguenti possibili argomenti:

Terzo Anno

1. norme di sicurezza e di comportamento in laboratorio;
2. principali tecniche di microscopia ottica;

3. riconoscimento al microscopio ottico di preparati istologici e citologici;

4. tecniche di dissezione;

5. tecniche di allestimento di preparati istologici di animali e vegetali.

Quarto Anno

6. analisi ematologiche:

6.1. preparazione e colorazione di uno striscio di sangue

6.2. riconoscimento e conteggio degli elementi corpuscolari del sangue

6.3. principali test di coagulazione;

7. esame chimico, fisico e microscopico delle urine;

8. identificazione delle principali macromolecole e studio delle loro proprietà chimico-fisiche.

Indicazioni didattiche

Il corso, facendo riferimento alle conoscenze precedentemente acquisite sulla cellula, focalizza la sua attenzione sui successivi livelli di organizzazione (tessuti, organi, apparati, organismi) sottolineando per ciascuno di questi, le caratteristiche e le proprietà emergenti.

Esso si colloca nei primi due anni del triennio e affronta l'aspetto anatomo-funzionale degli organismi viventi.

Su questo nucleo di conoscenze si dovrà inserire, nell'ultimo anno del triennio, il corso di biochimica che affronta l'aspetto metabolico a livello cellulare.

L'analisi puntuale e approfondita dei diversi apparati e delle loro funzioni non deve mai far perdere di vista l'organismo nella sua interezza e complessità. Quest'ultimo deve essere presentato come un sistema in equilibrio;la malattia sarà considerata come una conseguenza della rottura di questo equilibrio.

Ogni volta che se ne presenti l'occasione sarà quindi necessario far emergere le interrelazioni tra i diversi apparati e le relative funzioni e i meccanismi che presiedono al loro controllo e coordinamento.

Il corso centra la sua attenzione sull'uomo senza però perdere di vista tutti gli altri organismi viventi.

Con un lavoro di comparazione dovrebbero emergere le uniformità a livello di funzioni e le diversità a livello di strutture.

Queste ultime infine dovranno essere interpretate in chiave evolutiva facendo riferimento alla tassonomia.

La peculiarità dell'organismo uomo dovrà emergere in particolare affrontando il sistema nervoso, non solo dal punto di vista delle sue funzioni di controllo e di coordinamento, ma anche da quello delle sue funzioni nella vita di relazione e intellettiva.

Per ragioni didattiche e di collegamento con il contemporaneo corso di Biologia generale, è auspicabile iniziare con un approccio di tipo operativo.

L'esame di preparati istologici, appositamente allestiti o già pronti, stimolerà la discussione sul significato della diversità dell'organizzazione cellulare nei vari tessuti facendo emergere, anche a questo livello, lo stretto rapporto tra struttura e funzione.

L'attività di laboratorio riguarderà in seguito le analisi ematologiche centrando l'attenzione sugli aspetti strutturali del tessuto «sangue».

Le analisi chimico-cliniche relative agli aspetti funzionali del sangue, che trovano in questo ambito disciplinare alcune chiavi interpretative, saranno trattate nel quinto anno nel corso di Biochimica e Biologia Molecolare quando le conoscenze in campo biochimico ed il supporto delle tecniche strumentali permetteranno di chiarire più approfonditamente la funzionalità dei principali sistemi.

4.3.15.5. Biochimica e biologia molecolare

Finalità

Il corso di Biochimica e Biologia Molecolare ha, oltre le finalità generali già elencate, il fine specifico di sviluppare:

1. la conoscenza approfondita dell'organizzazione e della regolazione degli esseri viventi al livello molecolare;
2. l'attenzione alle manifestazioni al livello molecolare degli stati patologici, anche ai fini di una corretta prevenzione;
3. la consapevolezza della rilevanza socio-economica delle biotecnologie biochimiche nonchè dei problemi etici connessi al loro uso;
4. un atteggiamento responsabile e sensibile ai problemi e ai rischi connessi al lavoro in un laboratorio biochimico;
5. l'acquisizione di metodologie e tecniche per la ricerca e l'applicazione in campo biochimico.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. distinguere le principali modalità di organizzazione delle macromolecole;
2. individuare le interazioni tra macromolecole che permettono la formazione di strutture sopramolecolari;
3. identificare le principali funzioni delle macromolecole;
4. correlare le proprietà strutturali delle macromolecole con la loro funzioni biologiche;
5. correlare la localizzazione cellulare delle macromolecole con la loro funzione;
6. riconoscere l'unitarietà dei processi metabolici dei viventi;
7. identificare nella catalisi enzimatica il cardine delle trasformazioni biochimiche intracellulari;
8. individuare nella sequenzialità degli enzimi l'elemento costitutivo delle vie metaboliche;
9. schematizzare le principali vie metaboliche intracellulari;
10. spiegare le correlazioni energetiche tra catabolismo e anabolismo;

11. riconoscere i meccanismi di regolazione del metabolismo ai diversi livelli di organizzazione;
12. individuare il ruolo dei principali ormoni nella regolazione del metabolismo;
13. correlare la struttura degli acidi nucleici alle funzioni di conservazione ed ed espressione dell'informazione genica;
14. interpretare il ruolo dei diversi tipi di mutazione;
15. acquisire autonomia nell'uso delle tecniche di laboratorio biochimico.

Contenuti

Quarto Anno

1. Macromolecole biologiche e strutture sopramolecolari

1.1. glucidi: monosaccaridi e polisaccaridi
1.2. lipidi e loro classi
1.3. polipeptidi e proteine:
1.3.1. cenni sulle principali tecniche di purificazione e sequenziamento
1.3.2. struttura primaria, secondaria, terziaria e quaternaria
1.3.3. concetti di conformazione e di domini
1.3.4. proteine coniugare
1.3.5. immunoglobuline
1.4. nucleotidi e struttura di DNA e RNA
1.5. strutture sopramolecolari: membrane, ribosomi, geni

2. Lipidi e struttura delle membrane biologiche

2.1. costituzione chimica delle membrane biologiche
2.2. funzioni dei lipidi e delle proteine nella membrana
2.3. meccanismi di trasporto a livello di membrana
2.4. le membrane interne e la compartimentazione nelle cellule eucariotiche

2.5. struttura e funzione delle membrane eccitabili

3. Enzimi

3.1. proprietà chimiche degli enzimi
3.2. la catalisi enzimatica
3.3. meccanismi di controllo dell'attività enzimatica
3.4. inibizione enzimatica
3.5. criteri di classificazione degli enzimi
3.6. ruolo dei coenzimi
3.7. principali relazioni tra difetti metabolici e alterazioni enzimatiche qualitative e/o quantitative.

Quinto Anno

4. Organizzazione generale delle vie metaboliche

4.1. sistemi sequenziali di enzimi nelle vie metaboliche
4.2. ruolo delle reazioni accoppiate nel metabolismo
4.3. struttura e funzioni dei composti organici fosforilati
4.4. ossidazioni biologiche e produzione di energia
4.5. ordine biologico ed energia
4.6. integrazione e regolazione del metabolismo

5. Metabolismo plastico ed energetico

5.1. vie cataboliche
5.2. cicli metabolici
5.3. fosforilazione ossidativa e sintesi di ATP
5.4. vie anaboliche

6. Controllo ormonale

6.1. natura chimica degli ormoni
6.2. sintesi, trasporto e meccanismo d'azione dei principali ormoni
6.3. meccanismo d'azione dei secondi messaggeri nella comunicazione cellulare
6.4. il sistema endocrino e il sistema nervoso nel controllo delle principali vie metaboliche

7. Basi molecolari dell'eredità

7.1. i meccanismi di duplicazione del DNA
7.2. sintesi e rielaborazione dei diversi tipi di RNA
7.3. il «dogma centrale » e le sue eccezioni
7.4. il codice genetico
7.5. biosintesi delle proteine
7.6. mutazioni geniche e cromosomiche
7.7. regolazione trascrizionale e post-trascrizionale della sintesi proteica
7.8. sintesi delle immunoglobuline
7.9. il DNA ricombinante
7.10. applicazioni, prospettive e problemi della genetica molecolare.

Laboratorio di Biochimica e Biologia Molecolare

Il corso di Biochimica e Biologia Molecolare include attività di laboratorio inserite nel quinto anno con i seguenti possibili argomenti:

1. principali dosaggi chimico-clinici;
2. determinazione di attività enzimatiche ed eventuale studio dei fattori che le modificano;
3. tecniche cromatografiche ed elettroforetiche.

Indicazioni didattiche

L'approfondimento della logica molecolare degli organismi permette di ricomporre, in un quadro di interpretazione unitario, l'insieme delle conoscenze relative ai diversi livelli di organizzazione dei viventi (cellulare, di organismo, di sistema). Sarà pertanto possibile chiarire, sulla base delle conoscenze biochimiche, i meccanismi che regolano, negli organismi, i rapporti tra strutture e funzioni.

Nel quinto anno si svilupperà l'aspetto applicativo; in questo caso il laboratorio non ha una stretta connessione con la trattazione teorica ma, in accordo con la chimica strumentale, può rappresentare l'asse portante di progetti metodologici e cognitivi per l'acquisizione di competenze operative.

Le metodologie d'indagine potranno seguire due filoni:

- le analisi biochimico-cliniche; esse hanno i quadri interpretativi nello studio delle funzioni dei viventi e permettono, mediante l'identificazione di alcuni parametri di tipo quantitativo e qualitativo di risalire alla funzionalità dell'organismo e di identificare particolari patologie;
- le tecniche d'indagine sulla cellula e sui suoi componenti molecolari; esse saranno di norma presentate e discusse a livello teorico ed eventualmente potranno essere oggetto di osservazioni durante la base conoscitiva per ulteriori approfondimenti nel campo dell'ingegneria genetica e delle biotecnologie in generale.

Note ai blocchi di contenuti

Nello studio delle macromolecole si richiameranno solo le informazioni essenziali sulla loro struttura e sulle loro proprietà chimiche, riservando uno spazio maggiore alla trattazione del loro ruolo biologico.

Particolare attenzione dovrà essere riservata alle proteine soffermandosi specificatamente sul fatto che le carat-

teristiche biologiche di queste molecole discendono non solo dalla loro composizione ma dalla loro conformazione dinamica.

Saranno trattate con specifico rilievo la struttura e la funzione delle immunoglobuline.

Lo studio degli enzimi costituisce la premessa per la trattazione dei nuclei successivi relativi al metabolismo; in particolare si avrà cura di insistere sulle differenze strutturali e funzionali tra catalizzatori chimici ed enzimi evidenziando la maggior efficienza di questi ultimi e il loro specifico meccanismo d'azione.

Verranno quindi approfondite le caratteristiche degli enzimi, sottolineando la loro importanza per la sopravvivenza della cellula.

Si richiamerà l'attenzione su:

- l'unitarietà del metabolismo in tutti gli organismi;
- la struttura delle principali vie metaboliche, la loro funzione e i corrispondenti substrati e prodotti terminali;
- il significato del ciclo biochimico, la convergenza delle vie cataboliche e le divergenze di quelle anaboliche;
- i criteri ed i principali meccanismi di regolazione;
- la regolazione del metabolismo come risposta a stimoli ambientali.

La genetica molecolare deve inizialmente recuperare le tematiche svolte negli anni precedenti, ricomponendole in un quadro unitario.

Essa inoltre deve affrontare l'argomento riguardante l'ingegneria genetica, facendo emergere le sue principali applicazioni e i problemi , facendo emergere le sue principali applicazioni e i problemi etici che esse comportano.

La verifica e la valutazione

La messa a punto e l'uso di procedure di verifica sono strettamente connesse con la programmazione dei percorsi disciplinari e con gli obiettivi di apprendimento individuati.

Ogni momento di verifica deve inoltre essere correlato ad opportune strategie di recupero modulate sulle singole necessità e da attuare come immediata conseguenza della verifica stessa.

Una volta individuate le forme di verifica ritenute più opportune e la loro scansione nell'arco del percorso formativo, sarà compito del consiglio di classe definire i criteri per una valutazione sommativa e per la valutazione formativa.

Verifica del livello iniziale

Un primo tipo di verifica, giudicato indispensabile ed insieme molto produttivo ai fini di una corretta impostazione della didattica disciplinare è quello che riguarda il livello delle abilità e le conoscenze che gli studenti hanno all'inizio del triennio.

Questa verifica deve essere calibrata in relazione agli obiettivi e ai contenuti previsti nel corso di Biologia del biennio, tenendo presente che, data l'ampiezza del programma ipotizzato, è probabile che non tutti gli argomenti siano stati affrontati e approfonditi adeguatamente.

Si dovranno verificare, mediante test d'ingresso appositamente calibrati: il livello di consapevolezza relativo ai concetti cardine della biologia; il grado di conoscenza degli argomenti già trattati sia nel corso di Biologia che in quello di Scienza della Terra; le capacità logico-matematiche maturate.

Sarà anche opportuno verificare il tipo e il livello delle abilità operative che gli studenti devono aver acquisito non solo nel corso di Biologia ma anche in quelli di Laboratorio di Chimica e Fisica e di Tecnologie e disegno; a questo scopo verranno predisposte semplici attività pratiche.

Verifiche «in itinere»

Durante lo svolgimento del corso si dovranno predis-

porre verifiche che permettano di controllare il graduale raggiungimento degli obiettivi individuati e in particolare di quelli indicati nelle singole unità didattiche,sia per quel che riguarda le conoscenze che le abilità operative raggiunte.

Alcune verifiche potranno riguardare anche la capacità di comprendere e rielaborare testi ed articoli scientifici in lingua italiana e inglese.

Strumenti per la verifica delle conoscenze saranno:

- test oggettivi, relativamente agli obiettivi di livello cognitivo più semplice;
- questionari aperti, discussioni guidate e colloqui individuali per gli obiettivi cognitivi di grado più elevato.

Anche la verifica delle abilità operative sarà elemento di fondamentale importanza per la valutazione formativa.

L'obiettivo di tale verifica sarà di valutare oltre che il grado di abilità manuale conseguito, l'acquisizione di una metodologia di lavoro che contribuisca, insieme con l'apparato conoscitivo, alla formazione di una corretta mentalità scientifica.

In particolare i momenti di verifica dovrebbero essere articolati in modo da avere sotto controllo tutte le capacità che devono entrare in gioco in ogni procedura di lavoro.

Un primo momento di verifica potrà riguardare la stesura, per ogni attività di laboratorio, di un particolareggiato piano di lavoro.

Lo studente dovrebbe essere in grado di:

- identificare con chiarezza gli obiettivi specifici del proprio lavoro;
- stendere un piano di lavoro determinandone fasi e tempi;
- scegliere la procedura più idonea in funzione delle risorse disponibili;
- selezionare il materiale più funzionale all'esecuzione del lavoro;
- individuare le variabili in gioco.

Un secondo momento potrà riguardare la verifica della conoscenza di strumentazioni e di tecniche specifiche.

Un secondo momento potrà riguardare la verifica della conoscenza di strumentazioni e di tecniche specifiche.

Lo studente dovrebbe essere in grado di realizzare compiutamente le operazioni fondamentali individuate nel piano di lavoro, in particolare:

- realizzare compiutamente le operazioni previste nello schema di lavoro;
- tenere sotto controllo le variabili identificate;
- mobilitare conoscenze e concetti funzionali all'operatività;
- operare scelte in funzione delle variabili incontrate nello svolgimento del lavoro;
- registrare correttamente i risultati delle analisi.

Un terzo momento potrebbe riguardare la verifica della capacità di formalizzare e interpretare, attraverso l'applicazione di idonei test statistici, i risultati ottenuti.

La verifica conclusiva, di fondamentale importanza, potrebbe consistere in una relazione riassuntiva del lavoro effettuato in cui lo studente dimostri di essere in grado di :

- comunicare in modo efficace le fasi del lavoro svolto;
- riconoscere gli eventuali errori commessi ricostruendo l'iter procedurale;
- interpretare i dati ottenuti alla luce delle conoscenze teoriche;
- valutare la congruenza tra gli obiettivi proposti e i risultati ottenuti;
- ricondurre la specifica analisi al progetto più ampio di cui essa fa parte.

4.3.15.6. CHIMICA GENERALE

Finalità Generali

L'area chimica, pur conservando una sua logica interna

in relazione agli obiettivi didattici specificamente disciplinari, deve connettersi con il contesto non chimico entro cui viene a svilupparsi, deve cioè definirsi anche come componente fondamentale della professionalità biologica.

L'area chimica nell'indirizzo biologico deve dunque assumere una fisionomia autoconsistente sul piano concettuale, tuttavia si tratta di un livello di definizione differente da quello che tradizionalmente afferisce all'indirizzo chimico.

Pur mutuando dall'area chimica classica le problematiche, i valori e le metodologie d'indagine speculativo-sperimentale, da quella differisce per il contesto biologico nel quale si trova inserita e che ne sancisce una funzione culturalmente diversa ed originale.

Le finalità dell'area chimica nell'indirizzo biologico sono le seguenti:

1. fornire un apporto teorico-culturale suo proprio;
2. fornire conoscenze e concetti di base organizzati in modo che risultino direttamente propedeutici o indirettamente funzionali allo sviluppo delle tematiche proprie di questa nuova professionalità di base;
3. fornire una serie di abilità concettuali che, connettendo le conoscenze chimiche entro reti concettuali più complesse, diano all'allievo la consapevolezza del ragionamento chimico che attraversa tutti i livelli della complessità, necessari per indagare la realtà macroscopica;
4. fornire una serie di operatività manuali in relazione alle tecniche di indagine e di laboratorio che concorrono a determinare la professionalità biologica.

Finalità specifiche

La Chimica si colloca nel quadro più generale delle scienze sperimentali con un suo ruolo specifico sul piano culturale ed educativo.

L'educazione chimica promuove e sviluppa:

1. il potenziamento delle capacità logiche e linguistiche, attuando una stretta correlazione tra «fare» e «pensare»;
2. la crescita culturale, attraverso lo studio dell'apporto della scienza chimica alla evoluzione delle conoscenze umane e allo sviluppo della società moderna;
3. l'acquisizione di specifici strumenti di interpretazione e di orientamento nella realtà quotidiana e nel mondo circostante.

In un indirizzo tecnologico biologico la «Chimica generale», oltre a svolgere un ruolo culturale e formativo specifico, concorre alle finalità generali di tutta l'area chimica, precedentemente esposte, fornendo le basi della componente chimica della professionalità biologica.

Gli obiettivi generali disciplinari possono essere così specificati:

1. acquisire la consapevolezza che gran parte dei fenomeni macroscopici consiste in trasformazioni chimiche;
2. comprendere che le trasformazioni chimiche sono interpretabili facendo riferimento alla natura e al comportamento di molecole, atomi e ioni;
3. recepire i concetti e i procedimenti che stanno alla base degli aspetti chimici delle trasformazioni naturali e tecnologiche;
4. conoscere il linguaggio specifico della chimica di base;
5. possedere le conoscenze essenziali per la comprensione delle basi chimiche della vita;
6. conoscere gli aspetti di base dell'operatività sperimentale e rapportarli con la teoria.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso di chimica lo studente dovrà es-

sere in grado di:

1. Enunciare i principi di conservazione che regolano le reazioni chimiche e i criteri operativi che permettono di definire elementi e composti.

2. Riconoscere, facendo ricorso a dati sperimentali, le leggi ponderali che regolano la combinazione di elementi per formare composti e correlarle con l'ipotesi atomica.

3. Riconoscere la differenza tra atomo e molecola e discutere i procedimenti utilizzati per determinare le masse molecolari ed atomiche relative.

4. Utilizzare il concetto di mole per mettere in luce la relazione fra le trasformazioni chimiche e le equazioni che le rappresentano ed eseguire calcoli stechiometrici.

5. Correlare denominazione (anche IUPAC) e formula dei composti riconoscendo che la combinazione degli atomi è determinata da regole di valenza.

6. Riconoscere i criteri che presiedono alla collocazione degli elementi nella tavola periodica.

7. Indicare le caratteristiche delle particelle subatomiche e la loro organizzazione all'interno dell'atomo, correlando il modello atomico con le proprietà periodiche degli elementi.

8. Indicare la disposizione spaziale degli atomi in molecole semplici.

9. Individuare la correlazione tra struttura (molecolare e intermolecolare) e proprietà delle sostanze facendo riferimento ad esempi.

10. Determinare mediante semplici apparecchiature il calore associato ad una reazione e calcolare calori di reazione utilizzando il principio dell'additività.

11. Illustrare il ruolo dell'energia di attivazione e dei fattori di disordine nelle reazioni.

12. Correlare la velocità di reazione con le variabili che la influenzano, evidenziando la funzione dei catalizzatori, anche enzimatici.

13. Illustrare attraverso esempi l'equilibrio dinamico dandone un'interpretazione a livello microscopico.

14. Valutare l'effetto di T, P e concentrazione su un sistema in equilibrio.

15. Indicare il significato della legge di azione di massa ed utilizzarla per eseguire semplici calcoli relativi agli equilibri studiati.

16. Valutare se e in che senso avvengono reazioni di ossidoriduzione facendo uso della tabella dei potenziali redox e scrivere le equazioni relative.

17. Illustrare la funzione delle pile e applicare la legge di Nernst.

18. Illustrare con esempi il contributo della chimica nella dinamica delle relazioni uomo-ambiente-tecnologia.

Contenuti

Terzo Anno

1. I concetti ed il linguaggio della chimica di base

Sistemazione concettuale delle conoscenze acquisite nel laboratorio di Fisica-Chimica: reazioni chimiche, leggi di combinazione, elementi, composti.

Le reazioni tra gas: volumi di combinazione. Principio di Avogadro e sue conseguenze.

Misura delle masse molecolari ed atomiche relative; formula minima e formula molecolare.

La valenza come rapporto di combinazione tra elementi.

Il linguaggio specifico della Chimica: nomenclatura, equazioni chimiche, mole, concentrazioni.

Dalle equazioni chimiche alla stechiometria.

2. Modelli chimici e proprietà delle sostanze

La tavola di Mendeleev: un primo modello di periodicità delle proprietà degli elementi.

Atomi e cariche elettriche. Ioni. Modelli della struttura

atomica.

Interpretazione delle proprietà periodiche degli elementi. Interazione tra atomi.

Legame chimico.

Disposizione spaziale degli atomi negli aggregati molecolari e ionici. Isomerie.

Relazione tra struttura molecolare e proprietà delle sostanze.

Interazioni tra molecole e proprietà fisiche delle sostanze.

Correlazione tra struttura elettronica degli atomi e geometria molecolare.

3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni

Scambi di energia tra sistemi chimici ed ambiente.

Calore di reazione.

Costanza ed additività delle energie di legame. Energia di attivazione.

Fattori di ordine/disordine delle reazioni. Energia libera dal punto di vista qualitativo.

Cinetica chimica e catalizzatori. Catalisi enzimatica.

4. L'equilibrio chimico

Stato di equilibrio e sua interpretazione microscopica.

Fattori che influenzano l'equilibrio. Principio di Le Chatelier. Legge dell'azione di massa e costanti di equilibrio.

Equilibri acido-base. Equilibri di idrolisi. Soluzioni tampone: i tamponi fisiologici e la regolazione del pH negli organismi.

5. I processi elettrochimici

Reazioni redox e numeri di ossidazione.

Il potenziale di elettrodo associato alle coppie redox.

Pila Daniell e legge di Nernst.

Serie elettrochimica degli elementi.

Reazioni redox e reazioni acido-base da un punto di vista unitario. Forza relativa di ossidanti e riducenti e forza relativa di acidi e basi.

6. La chimica al servizio dello sviluppo tecnologico, della qualità della vita e dell'ambiente

Il contributo della chimica alla educazione ambientale:

1. La dimensione spaziale e temporale dei processi inquinanti: monitoraggio di una o più variabili chimiche di rilevanza ambientale e studio degli effetti prodotti a distanza di tempo e di spazio.

2. I processi e la complessità delle relazioni nel sistema ambiente: costruzione di reti connettive di causa-effetto; limiti delle semplificazioni ed evidenza della complessità.

Modelli chimici nello studio dei fenomeni naturali:

i cicli bio-geo-chimici (aspetti esplicativi e predittivi: validazione o confutazione del modello su base sperimentale).

L'acqua: una risorsa inestimabile.

Aria, acqua e suolo: studio di alcuni aspetti chimici della polluzione (piogge acide, caratterizzazione di terreni e acque di superficie, raccolta, elaborazione dati e valutazione dei risultati rispetto ai valori limite previsti dalla legislazione vigente).

La Chimica e la vita: gli equilibri nei sistemi aperti. Le strutture dissipative.

Note

Il tema n° 6 a carattere interdisciplinare ha lo scopo di mettere in luce i contributi della chimica allo sviluppo tecnologico e al miglioramento della qualità della vita e dell'ambiente. Esso può essere sviluppato, in collaborazione con altre aree disciplinari, nel corso o alla fine del terzo anno e può eventualmente essere ripreso come area di progetto nel quinto anno.

La scelta degli argomenti ed il loro numero sono lasciati alla valutazione degli insegnanti o dei consigli di classe.

Indicazioni didattiche generali

La Chimica è una scienza che presenta una ampia articolazione al suo interno, essendo molti i livelli su cui è chiamata a dare una risposta: sono contemporaneamente presenti i piani culturali e applicativo, formativo e informativo, di base e descrittivo. Ai fini della costruzione di una professionalità di base, va fornita agli allievi la cognizione degli orizzonti ampi della Chimica, e quindi la capacità di passare da una problematica ad un'altra; cioè gli alunni dovrebbero recepire e quindi fare propria la cosiddetta «cultura della flessibilità», caratteristica della disciplina e dovuta ai vari e differenti approcci che sono possibili ai suoi problemi. Ciò costituirebbe il contributo proprio della Chimica alla formazione culturale dei discenti, nel senso ampio del termine.

Ciò è particolarmente manifesto quando l'approccio chimico viene applicato alla complessità dei sistemi biologici, anche se poi tale complessità nella prassi deve necessariamente avvalersi di semplificazioni.

Nella pratica didattica, si tratta di presentare i problemi da differenti angolature e secondo differenti metodologie. Proporre agli allievi i vari contenuti della Chimica secondo diverse metodologie è utile per abituarli alla diversificazione nell'approccio ai problemi. È un dato di fatto che l'apprendimento delle discipline scientifiche, e della Chimica in particolare, costituisce una difficoltà per la maggior parte degli allievi, per cui è importante che insegnando le discipline chimiche il docente insegni anche la metodologia di approccio.

La successione con cui sono state redatte la sequenza dei contenuti proposti nelle varie discipline di area chimica (*Chimica Generale, Chimica Organica, Analisi Chimica*

e Strumentale) per l'indirizzo Biologico rappresenta una possibile opzione metodologica: il docente potrebbe infatti proporre i contenuti nella stessa sequenza prevista dal piano di studi.

È bene comunque che l'insegnante rassicuri gli allievi fin dall'inizio circa la reale possibilità che ognuno di loro ha di accedere ai contenuti ed ai concetti disciplinari, chiarendo che alcuni di essi, fondanti delle discipline chimiche, sono comuni poi all'intera area scientifica.

Al fine di rassicurare gli allievi circa la fattibilità del piano di studi, può essere utile presentare le fasi salienti del programma mediante uno schema a blocchi, illustrato all'inizio del corso, mettendo in rilievo ciò che più ha legame con la quotidianità e con il senso comune. Illustrare già dall'inizio il quadro generale della disciplina fa sì che gli allievi ne percepiscano la struttura complessiva osservando l'ordine che definizioni, leggi, concetti e modelli occupano nella sua architettura interna.

È opportuno poi che il docente suddivida il piano di studi in unità relativamente brevi e il più possibile autoconsistenti sul piano concettuale e operativo (il laboratorio è ambito di esperienza sia manuale che mentale), ricercando e mettendo in risalto gli aspetti metodologici che sono comuni ai diversi settori della Chimica di base e/o alle diverse discipline di area chimica.

All'inizio di ogni unità è bene che il docente illustri gli obiettivi e alla fine valuti quanto si è fatto, abituando così gli allievi alla sintesi e all'analisi.

Allo scopo di favorire il processo formativo in itinere, il docente dovrà far ricorso frequente alla risoluzione in classe di test ed esercizi applicativi, che chiariscano ed approfondiscano i concetti teorici appresi e le esperienze realizzate in laboratorio.

Indicazioni didattiche specifiche

Gli aspetti metodologici relativi a tutta l'area chimica nell'indirizzo *Biologico* e in particolare al corso di *Chimica* previsto al terzo anno, primo di indirizzo, vanno rapportati con una ipotesi di percorso didattico che risponda ai seguenti criteri:

1. rispetto degli obiettivi didattici e formativi propri della disciplina;
2. evidenza delle interazioni (coordinamento ed integrazione) tra le varie discipline chimiche;
3. ricerca degli atteggiamenti di professionalità di base.

Il primo criterio richiama all'asse problematico, storico, speculativo e più generalmente culturale della chimica, che deve emergere coniugando in giusta misura l'aspetto formativo e quello informativo della disciplina. Ma, specie in questa nuova strutturazione del triennio, assume importanza rilevante il secondo criterio: rendere efficace al massimo l'approccio disciplinare rapportando strettamente la Chimica generale alle altre discipline chimiche. D'altra parte occorre, fino dal terzo anno (primo di indirizzo), aver presenti quegli atteggiamenti di professionalità di base caratteristici dell'indirizzo, che verranno sviluppati più compiutamente dei due anni successivi.

Uguale attenzione si deve alla motivazione degli allievi. A tale scopo è importante che i contenuti vengano proposti secondo una successione temporale rispettosa della fase evolutiva degli allievi e quindi scegliendo itinerari didattici che, ricollegandosi con le conoscenze ed esperienze pregresse del discente, le accrescano stimolando la curiosità.

Ogni docente può ovviamente seguire percorsi differenti per sviluppare i concetti fondamentali della chimica di base.

Vengono qui fornite alcune indicazioni per un possibile itinerario didattico, che potrebbe essere sviluppato a partire dai contenuti indicati.

1. Richiamando le esperienze maturate dagli allievi

nel corso di «*Laboratorio di Fisica-Chimica*», seguito al biennio, si può partire dalle proprietà delle sostanze e dalle loro trasformazioni per passare al livello microscopico particellare, sviluppando le varie fasi di formalizzazione del linguaggio chimico (nomenclatura ed equazioni chimiche).

2. Il bilanciamento di massa, collegato con adatte esperienze di laboratorio, può connettersi con la didattica della stechiometria, che è bene affrontare proponendo agli allievi la metodologia del *problem solving*. È utile far emergere la potenzialità di questo metodo non solo per la risoluzione di esercizi e problemi stechiometrici, ma anche per lo sviluppo delle abilità mentali ed operative in diversi campi di applicazione (problemi relativi alle previsioni genetiche, attività di laboratorio, area di progetto interdisciplinare, progetti didattici nelle esperienze di studio-lavoro ecc.).

3. Si può quindi passare alle prime modellizzazioni chimiche, in sintonia alla modellizzazione a livello cellulare proposta in area biologica.

Partendo dai comportamenti chimici si può introdurre il primo modello di periodicità (tavola di Mendeleev), precedente la modellizzazione della struttura atomica.

Dalla concezione degli atomi come entità non semplici, che può derivare anche dalle esperienze del passaggio di corrente nelle soluzioni elettrolitiche (v. Laboratorio Fisica e Chimica), può procedere la modellizzazione della struttura atomica.

Questa comporta una vasta possibilità di scelta in relazione a quali modelli presentare agli allievi e soprattutto a quale livello proporre la trattazione.

Trattandosi di un indirizzo chimico sembra opportuno ripercorrere lo sviluppo logico-storico della teoria atomica dal modello di Thomson all'esperienza di Rutherford, al modello di Bör, fino al modello orbitalico. Alla luce della teoria atomica possono essere interpretate le proprietà periodiche degli elementi.

Dalla considerazione dell'esistenza delle molecole in natura si può partire per introdurre il legame chimico.

Questo può essere proposto a due livelli complementari: quello energetico che ne sancisce una univoca natura in relazione alla stabilità dei sistemi chimici e quello dei modelli associati alle diverse energie di legame (legame eteropolare, covalente omopolare o polarizzato ecc.).

Il problema della geometria molecolare può essere affrontato con il modello della ibridizzazione o, in modo più semplice, con quello della repulsione della coppia di elettroni di valenza. Si tratta di accordarsi con il docente di Chimica organica, che svilupperà in modo più approfondito il modello dell'atomo di carbonio e dei suoi legami.

Si passa quindi alla trattazione delle interazioni tra molecole. La relazione:

proprietà chimiche e fisiche delle sostanze
forze intermolecolari
(interazione tra molecole)
struttura e geometria molecolare
struttura atomica rappresenta il filo conduttore di questo tema basilare.

4. È fondamentale introdurre gli allievi agli aspetti di previsione termodinamica e cinetica delle trasformazioni. Richiamando quanto fatto sperimentale nel biennio, è possibile proporre una lettura simmetrica del primo e secondo principio della termodinamica. Gli allievi hanno misurato al biennio i calori di soluzione e di reazione ed è quindi possibile formalizzarne la, natura in termini di «energia interna» (cinetica e potenziale), come calore scambiato in condizioni isocore (recipiente chiuso) e di «entalpia» (in condizioni isocore (recipiente chiuso) e di «entalpia» (in condizioni isobare, recipiente aperto).

È importante illustrare le immagini microscopiche di lavoro (movimento ordinato delle particelle) e calore (movimento disordinato delle particelle). La stessa quantità di zucchero bruciato da un lato in un calorimetro e dall'altro all'interno di un organismo vivente porta alla considerazione che nel primo caso si misura tutto il calore isocoro, che rappresenta la variazione di energia legata alla combustione, mentre nel secondo caso parte di questo calore viene

utilizzato per vivere ed una parte si disperde nell'ambiente.

Per quanto riguarda l'aspetto cinetico, il concetto di energia di attivazione può essere visto anche alla luce del secondo principio della termodinamica. È utile illustrare le curve di Maxwell-Boltzmann relative al rapporto tra temperatura (energia cinetica media delle particelle) e reattività e la funzione del catalizzatore, in relazione alla grande importanza che rivestiranno i profili energetici in Chimica Organica e al rilievo che assumerà la catalisi enzimatica nelle discipline di area biologica.

Grazie a queste due prospettive didattiche fondamentali è possibile affrontare per un verso lo studio degli equilibri in soluzione (acido-base, redox), per un altro gli aspetti di *spontaneità* ed *entropia* che molta parte hanno nella trattazione dei meccanismi prevedibili per le reazioni chimiche inorganiche e per quelle organiche che si affronteranno al quarto anno.

Le basi dell'elettrochimica sono utili sia per lo studio delle tecniche elettrochimiche, che verranno sviluppate nel corso di *Analisi Chimica*, sia per il legame di trasversalità con le ossidoriduzioni biologiche (vedasi ad esempio la relazione tra la serie elettrochimica degli elementi e la sequenza ossidoriduttiva dei citocromi nella catena respiratoria).

5. *Il Laboratorio: operatività mentale e manuale*. Le lezioni devono essere connesse all'attività di laboratorio, che può precedere o seguire la trattazione teorica: il metodo seguito dagli allievi al biennio, nel quale gli esperimenti precedevano la sistemazione concettuale, non deve essere abbandonato completamente anche se, a questo livello, gli allievi sono in grado di sviluppare le loro conoscenze utilizzando capacità di tipo deduttivo per prevedere comportamenti verificabili in laboratorio.

È importante comunque conservare lo stesso atteggiamento «progettuale» di impostazione, esecuzione ed interpretazione dell'attività di laboratorio che l'allievo ha acquisito nel biennio.

Tutti i temi proposti si prestano ad attività sperimentali, anche riprendendo ed affinando, soprattutto sul piano quantitativo, esperienze già realizzate nel biennio.

È opportuno che la didattica spazi sui due piani, microscopico e macroscopico, e sui livelli di operatività e propedeutic-

ità trasversale tra le due aree.

La verifica e la valutazione

Premessa

Il processo di apprendimento/insegnamento muove da certe condizioni iniziali per giungere a condizioni finali diverse più o meno rispondenti agli obiettivi prefissati. Il giudizio finale (*valutazione*) richiesto all'insegnante sarà motivato e fondato se si riuscirà a definire chiaramente ed esplicitamente le condizioni di partenza, le condizioni finali e si riuscirà a controllare razionalmente (*verifica*), con continuità, il processo di avanzamento degli allievi verso gli obiettivi terminali.

I problemi della verifica e della valutazione si presentano con alcune caratteristiche generali valide per tutti i curricula chimici e con altre caratteristiche specifiche di ciascuno di essi. Per quanto riguarda gli aspetti generali i sistemi di verifica dovranno:

1. fondarsi su prove razionalmente impostate, opportunamente analizzate e rivolte sia all'acquisizione di elementi informativi sull'andamento dello sviluppo del curricolo (*prove formative*), sia all'acquisizione di giudizi o voti relativi al livello di apprendimento degli allievi (*prove sommative*);
2. permettere di sgombrare il terreno dei rapporti docente/allievo da elementi di arbitrarietà e di potenziale conflittualità che indicano sulla qualità stessa del lavoro scolastico;
3. rendere possibile la destinazione alle verifiche di un tempo-scuola indicativamente intorno al 30%.

1. Prove di verifica: tipi, quantità e scansione

Poiché le prove di verifica hanno per oggetto il livello di conseguimento degli obiettivi specifici disciplinari la loro tipologia è funzione del tipo di obiettivi suddetti. Gli obiettivi specifici dei curricula chimici si rivolgono essen-

zialmente ad attività logico-formali connesse all'espressione verbale o scritta, ad attività connesse alla risoluzione di problemi e ad attività pratiche di laboratorio.

Le prove necessarie a verificare i suddetti obiettivi saranno perciò di tre tipi: *orali*, *scritte* e *pratiche*.

Il *colloquio* è insostituibile poiché è necessario che l'allievo impari ad esprimersi sinteticamente impiegando un corretto linguaggio chimico in situazioni diverse. Il docente deve però essere consapevole che tale tipo di verifica implica un giudizio molto complesso e di carattere fondamentalmente soggettivo per cui essa non può rappresentare l'«elemento forte» su cui poggiare la verifica.

Le *prove scritte* possono avere tutti i requisiti necessari (validità, attendibilità, confrontabilità) per una verifica razionale e rappresentano, perciò, le prove più adatte su cui fondare la verifica. Sarà opportuno che l'insegnante ricorra a test oggettivi solo per verifiche d'ingresso o per verifiche in itinere di tipo formativo; per le verifiche di tipo sommativo non appare opportuno l'impiego di test, ma sarà necessario ricorrere a impostazioni particolari e a metodi di analisi razionali ampiamente sperimentati.

Le *prove pratiche* di verifica sono importanti per tutte le discipline chimiche: laddove sarà possibile far svolgere anche un minimo di attività sperimentale.

La verifica riguarda sia l'apprendimento che i comportamenti in laboratorio: dominio delle tecniche di lavoro, dominio delle problematiche sui rischi, disponibilità e partecipazione al lavoro di gruppo.

Attraverso le attività di laboratorio gli studenti imparano ad esercitare quelle «abilità procedurali» attraverso cui si forma la «mentalità operativa» propria del settore.

Questa, anche se limitata ad un grado intermedio di professionalità, deve permettere allo studente di affrontare problemi – opportunamente graduati – in modo completo.

Ne consegue che la valutazione della professionalità di base si atterrà, oltre che ai criteri generali espressi in premessa, alle risultanze delle verifiche circa le attività di laboratorio, tenendo conto dei livelli raggiunti nelle varie fasi procedurali che costituiscono tali

attività: impostazione, esecuzione, interpretazione dei risultati.

La verifica dell'apprendimento sarà quindi finalizzata alla «misurazione» delle abilità procedurali conseguite.

Il criterio generale di valutazione privilegerà l'acquisizione di tali abilità ed il controllo del processo da parte dello studente, piuttosto che il risultato finale.

Per quanto riguarda la fase di *impostazione*, la verifica potrà riguardare ad esempio:

1. la validità e la pertinenza degli obiettivi individuati
2. l'impostazione dello schema di processo e la congruenza delle varie fasi tra loro
3. l'adeguata previsione dei tempi di lavoro e la predisposizione dei materiali e della strumentazione idonea.

Nella fase di *esecuzione* potranno essere oggetto di verifica, ad esempio:

4. la capacità di effettuare nella corretta sequenza le operazioni manuali e/o strumentali previste dallo schema di lavoro
5. la capacità di effettuare scelte adeguate alle procedure utilizzate
6. la capacità di collocare gli imprevisti di lavoro nella problematica con essa allo schema di processo.

Nella fase di *interpretazione* la verifica potrà infine riguardare:

7. la capacità di elaborare i dati ottenuti
8. la capacità di utilizzare adeguati modelli interpretativi relativi alla tecnica prescelta o al valore del risultato ottenuto
9. la capacità di analisi critica delle singole fasi del processo rispetto a quanto previsto dallo schema operativo di impostazione

Per effettuare queste verifiche il docente potrà avvalersi di griglie di osservazione che gli consentano di rilevare i comportamenti degli studenti nelle varie fasi di lavoro e le loro reazioni di fronte ad eventuali imprevisti. Possono anche essere utili delle relazioni prestrutturate in rapporto

alle quali il docente può facilmente cogliere la capacità dell'allievo di fare osservazioni sul lavoro effettuato e le procedure seguite.

La necessità di pervenire a modalità di verifica unitarie e l'esigenza di conferire maggior rigore alla verifica dell'apprendimento, suggeriscono la necessità di ricorrere a *tutti e tre i tipi di prove*, sia pure attribuendo a ciascuno di essi un «peso» relativo differenziato, in ragione delle diverse finalità di ciascun insegnamento.

Per quanto riguarda la quantità e la scansione delle prove, poiché in questo indirizzo la chimica assume precise connotazioni di disciplina concorrente alla formazione della professionalità di base, ferme restando due prove scritte sommative (preceduta ciascuna da una prova formativa) e due colloqui quadrimestrali, dovrà essere posta particolare cura nel verificare l'acquisizione di metodologie sperimentali e di sufficienti abilità nelle fondamentali tecniche di analisi qualitativa. Possono essere utili, per misurare la capacità dell'allievo ad usare il sapere chimico in contesto biologico, le esperienze di studio-lavoro in ambito protetto, realizzate nella scuola stessa con l'organizzazione propria del lavoro su committenza, sia essa reale o simulata.

Prove finali: scritta, orale e pratica

2. Modalità della valutazione complessiva periodica e finale

La valutazione che si esprime al termine di segmenti significativi di curricolo non è un processo discontinuo, né emerge automaticamente dai risultati delle verifiche, ma viene costruendosi in modo processuale e trae origine dall'interazione tra i suddetti risultati e altre variabili significative relative agli allievi e altre ancora riconducibili all'ambiente scolastico ed extrascolastico.

Accanto alla quantità e al livello dell'apprendimento, si possono considerare l'atteggiamento dell'allievo nei confronti del lavoro didattico (attenzione alle lezioni, impegno e puntualità nel lavoro, contributo personale alle attività di classe...), la frequenza

alle attività scolastiche, i progressi registrati rispetto a condizioni precedenti ecc.

La valutazione si traduce in un giudizio motivato e razionalmente fondato se si basa sulla raccolta del maggior numero di elementi effettuata all'inizio, durante e al termine del processo di apprendimento e si basa sui risultati ottenuti dalla somministrazione di prove razionali opportunamente elaborati.

4.3.15.7. Chimica organica e analitica

Finalità

I prodotti studiati dalla chimica organica costituiscono i materiali fondamentali che formano gli esseri viventi; sono inoltre largamente presenti nel nostro vivere quotidiano come prodotti naturali e di sintesi, rappresentando un settore di grande rilevanza economica.

Il corso di Chimica Organica con elementi di bio-organica è finalizzato:

1. all'acquisizione di una conoscenza razionale dei principi sui quali si basa la chimica dei derivati del carbonio e della loro reattività attraverso lo studio dei meccanismi di reazione;
2. all'apprendimento dei metodi di sintesi, separazione, purificazione ed identificazione delle sostanze organiche;
3. alla comprensione del ruolo della chimica organica nei processi biologici.

Obiettivi di apprendimento

Alla fine del corso di chimica organica l'allievo dovrà essere in grado di:

1. riconoscere che il grandissimo numero delle sostanze organiche e determinato dalla capacità di con-

catenarsi degli atomi di carbonio;

2. individuare le possibilità strutturali derivanti dalla concatenazione degli atomi di carbonio negli idrocarburi;

3. collegare il fenomeno della isometria di struttura alle proprietà fisiche e chimiche dei componenti isomeri;

4. visualizzare la struttura spaziale di semplici molecole organiche;

5. correlare la struttura spaziale delle molecole con le proprietà fisiche e chimiche;

6. individuare le caratteristiche fisiche e chimiche dei principali gruppi funzionali presenti nei composti organici;

7. riconoscere le principali classi di sostanze organiche di interesse biologico e correlarne strutture e funzioni;

8. effettuare separazioni, purificazioni e caratterizzazione dei composti organici più comuni;

9. possedere una manualità sufficiente a montare attrezzature di laboratorio;

10. scegliere ed usare semplici apparecchiature di base;

11. prelevare e manipolare prodotti chimici di uso comune, osservando scrupolosamente le norme di sicurezza previste;

12. individuare, disponendo delle necessarie fonti di informazione, le finalità di un esperimento e le precauzioni necessarie per eseguirlo;

13. registrare correttamente le osservazioni qualitative e quantitative sull'andamento del fenomeno osservato, anche utilizzando le moderne tecnologie;

14. effettuare il riconoscimento analitico dei principali gruppi funzionali, anche mediante tecniche strumentali;

15. descrivere qualche applicazione tecnologica o biotecnologica della Chimica Organica.

Contenuti

Quarto Anno

1. Il carbonio e i suoi composti

Fonti naturali dei composti del carbonio: petrolio, gas natu-

rale, carboni fossili.

Configurazione tetraedrica, trigonale e lineare del carbonio nei suoi composti.

Attitudine del carbonio a formare catene.

Gli idrocarburi. Alcani, alcheni, alchini, aromatici: classificazione e proprietà.

Modelli per l'interpretazione della struttura e delle proprietà.

Il linguaggio specifico della chimica organica: la nomenclatura.

I principali gruppi funzionali.

2. Stechiometria e reattività

Isometria cis e trans; stereisometria. Chiralità e attività ottica.

Fattori che influenzano le reattività delle molecole organiche: effetti elettronici e sterici.

Principali classi di reazioni organiche.

3. I composti organici di base: caratteristiche e reattività

Alcoli, fenoli, eteri. Aldeidi e chetoni. Acidi carbossilici e derivati. Ammine.

Composti organici dello zolfo. Composti eterociclici di interesse biologico.

Composti polifunzionali.

Composti macromolecolari.

4. I composti organici di interesse biologico (biomolecole)

Lipidi: grassi e fosfolipidi.

Glucidi: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi.

Amminoacidi e proteine.

Relazione tra struttura e proprietà chimiche, fisiche e biologiche dei biopolimetri.

5. Chimica, energia e biotecnologie

La combustione: combustibili e alimenti.

Processi industriali di fermentazione.

Laboratorio

Norme di sicurezza.

Principali saggi fisici di caratterizzazione dei composti organici (punto di fusione, punto di ebollizione, solubilità, indice di rifrazione, ecc.).

Analisi elementare qualitativa: ricerca di C, N, S, P alogeni.

Riconoscimento dei principali gruppi funzionali.

Analisi elementare quantitativa.

Determinazioni qualitative e quantitative su prodotti biologici (es. acidità e contenuto proteico del latte, glucidi e protidi in campioni biologici ecc.).

Indicazioni didattiche

L'insegnamento della Chimica Organica non deve essere orientato ad accumulare conoscenze sui composti organici che rimarrebbero a livello di semplici nozioni se non viene fornita alcuna chiave di lettura della relazione esistente tra struttura molecolare e reattività. Il corso di chimica organica ha invece il compito di fornire quegli strumenti di conoscenza che permettono di spiegare e di predire il corso dei processi organici, in relazione con i principi di termodinamica e cinetica chimica già acquisiti al terzo anno.

Lo scarso monte-ore a disposizione costituisce un problema poiché il numero e la qualità delle nozioni richiederebbe un periodo di decantazione e di rielaborazione più lungo.

Al fine di suscitare l'attenzione dell'allievo tenendosi legati alla realtà di tutti i giorni, è bene che il docente ricorra ad esempi tratti dalla vita quotidiana, riferendosi ai prodotti chimici ed ai processi industriali più noti così che appaia chiaramente il legame che unisce la qualità della nostra vita alle acquisizioni concettuali della chimica organica.

Per l'indirizzo biologico si può pensare che gli ambiti di riferimento più opportuni siano collegati all'ecologia, alla bi-

ologia, alle fonti energetiche, alla alimentazione e così via.

Molteplici sono i percorsi didattici che l'insegnante può seguire.

Qui di seguito si forniscono indicazioni per un possibile itinerario che risponda alle esigenze sopraesposte.

1. Facendo leva sulle curiosità degli allievi si può inizialmente stabilire un paragone fra l'origine dei carburanti per autotrazione e la natura dei «carburanti per la vita», propria delle sostanze alimentari. Si possono quindi richiamare le configurazioni tetraedrica, trigonale e lineare dell'atomo di carbonio, già introdotte al terzo.

Dopo aver introdotto gli elementi di base del linguaggio specifico (nomenclatura organica) si passa ad esaminare la struttura e le proprietà delle molecole organiche: partendo dall'esistenza di molecole organiche comunemente note si introducono i gruppi funzionali dal punto di vista strutturale. L'insegnante, tenendo conto anche del livello della classe, deciderà se è opportuno utilizzare il modello orbitalico o quello, più semplice, della repulsione della coppia di elettroni di valenza.

2. Dopo aver trattato l'isometria (isomeri ottici e geometrici), si perviene alla reattività dei principali «gruppi funzionali» attraverso lo studio degli effetti elettronici (induttivo, mesomerico) e sterici. In questo modo si può descrivere la chimica organica non già attraverso le serie omologhe ma, più efficacemente, *attraverso la reattività chimica dei principali gruppi funzionali*. Questa impostazione dell'insegnamento della chimica organica appare particolarmente utile per un indirizzo biologico, in quanto crea le premesse per uno studio non mnemonico delle reazioni biochimiche. Si passa quindi ad illustrare agli allievi le principali classi di reazioni organiche, secondo i meccanismi più comuni: addizione e sostituzione elettrofila e nucleofila, eliminazione, ossidazione, riduzione ecc. In questa fase è opportuno riprendere i principi di cinetica e termodinamica per lo studio dei profili di reazione.

3. Si potrà quindi introdurre lo studio sistematico della struttura e della reattività dei principali composti organici, quale premessa per la biochimica. In questa fase si cureranno le classi di molecole che presentano più rilevante interesse biologico.

4. L'ultima fase porterà agli allievi dalla chimica organica alle basi della biochimica, servendosi degli aspetti energetici e cinetici che ne costituiscono il fondamento.

Nello studio delle bimolecole più rilevanti particolare risalto dovrà essere dato alle relazioni tra struttura, reattività e funzioni in ambito biologico.

5. La parte conclusiva costituisce un contributo di conoscenza fondamentale per un Indirizzo in ambito tecnologico. Essa vuole illustrare la dimensione chimica delle biotecnologie attraverso la descrizione di almeno un processo di fermentazione (ad esempio la fermentazione alcolica) e l'analisi dello stretto legame tra le trasformazioni organiche e gli scambi energetici dei sistemi sottoposti a processi spontanei e non spontanei in ambito tecnologico e biologico.

Laboratorio

Il laboratorio anche in questa disciplina svolge un importante ruolo formativo. Le lezioni dovranno essere connesse all'attività sperimentale che deve essere affrontata mantenendo l'atteggiamento «progettuale» – di impostazione, esecuzione ed interpretazione dei risultati – già acquisito dagli allievi nel corso di «Laboratorio di Fisica e Chimica» del biennio e nei corsi del terzo anno.

La scelta delle esperienze sarà effettuata in relazione al tempo disponibile e alle attrezzature di cui è dotata la scuola. È consigliabile effettuare qualche semplice esperienza di sintesi di composti, affrontandola con la strategia del «problem solving» (dal prodotto desiderato ai reagenti più convenienti).

Particolare cura dovrà essere riservata alle modalità di manipolazione dei prodotti organici ed alla esecuzione

delle esperienze nella piena osservanza delle norme di sicurezza. Di ogni esercitazione svolta in laboratorio gli allievi redigeranno una dettagliata relazione scritta.

Il frequente ricorso alla risoluzione di test e di esercizi applicativi servirà ad approfondire e rendere più chiari i concetti appresi.

La verifica e la valutazione

Si fa riferimento, a «La verifica e la valutazione» delle disciplina *Chimica Generale.*

4.3.15.8. CHIMICA STRUMENTALE

Finalità

L'insegnamento di Analisi Chimica e Strumentale ha al contempo un alto valore culturale e formativo e una forte valenza applicativa e preprofessionalizzante.

Il corso è finalizzato:

1. alla acquisizione della conoscenza dei principi teorici sottesi alle metodiche analitiche chimiche e fisiche;
2. alla acquisizione della conoscenza delle principali tecniche dell'analisi chimica e delle indispensabili abilità operative;
3. alla acquisizione della capacità di riflessione sui metodi e sui sistemi idonei per giungere all'identificazione e al dosaggio delle sostanze naturali e/o di produzione industriale;
4. alla acquisizione della capacità di organizzare il processo analitico e di inquadrarlo all'interno della complessità dei sistemi biologici.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di:

1. applicare ai processi analitici le conoscenze chimiche relative a struttura, composizione e reattività delle sostanze, agli equilibri chimici e fisici;

2. applicare metodi di calcolo relativi alla solubilità delle sostanze, alla concentrazione delle soluzioni, alla composizione di miscele, all'equilibrio, al pH delle soluzioni, ecc.;

3. possedere una corretta manualità con particolare riferimento alle norme di sicurezza;

4. eseguire con sufficiente precisione ed accuratezza le operazioni fondamentali di laboratorio relative all'analisi quantitativa volumetrica;

5. valutare il significato, la precisione e l'accuratezza dei dati sperimentali;

6. descrivere i principi e le applicazioni di alcune fra le più usate tecniche analitiche strumentali;

7. individuare le variabili che influiscono su una misura in rapporto alla tecnica prescelta e saperne valutare i limiti;

8. registrare ed interpretare diagrammi strumentali;

9. programmare ed organizzare il lavoro analitico;

10. valutare la affidabilità dei risultati ottenuti;

11. redigere relazioni sul lavoro svolto;

12. utilizzare le tecniche informatiche.

Contenuti

Quarto e Quinto Anno

1. La struttura del processo analitico

Struttura ed obiettivi del processo analitico: ricerca qualitativa e quantitativa.

Significato di una popolazione di dati chimici e variabili statistiche di base. Criteri di campionamento.

Specificità e sensibilità di un metodo analitico: ricerca di una sostanza chimica (amido, glucidi, protidi) e diluizione successiva.

Valutazione del processo analitico: cifre significative; errore assoluto e relativo; errore casuale e sistematico.

Lo schema a blocchi dei processi analitici.

2. Le analisi volumetriche

Sostanza madre e titolo di una soluzione.
La teoria degli indicatori.
Titolazione dirette e per ritorno.
Titolazione di acidi forti e basi forti. Titolazione di acidi deboli e basi deboli.
Titolazioni ossidimetriche.
Analisi delle curve di titolazione ed elaborazione dati.

3. La stechiometria

La struttura del «problem solving» in Analisi Chimica.
La stechiometria della analisi volumetrica.
La formalizzazione del linguaggio per l'approccio risolutivo al computer.

4. L'elettrochimica nell'analisi strumentale

Misure di conducibilità.
Le analisi potenziometriche; elettrodo a vetro, elettrodo a calomelano.
Il phmetro e le titolazioni potenziometriche.

5. L'interazione radiazione-materia nell'analisi strumentale

Assorbimento ed emissione. La legge di Lambert-Beer e le deviazioni alla luce della teoria di Debye e Huckel.
La pratica delle analisi spettrofotometriche.
Cenni alle analisi in assorbimento atomico.

6. L'interazione materia-materia nell'analisi chimica e strumentale

Adsorbimento e ripartizione. Estrazione con solvente.
Classificazione dei metodi cromatografici.
Aspetti sperimentali della cromatografia su colonna, carta, strato sottile.

Gelcromatografia.

Gascromatografia: principi, pretrattamento dei campioni; aspetti qualitativi e quantitativi.

Cenni sulla cromatografia in alta pressione.

Laboratorio (*)

Preparazioni di soluzioni titolate.

Esercitazioni sul metodi di analisi studiati.

Determinazioni su campioni di interesse per l'indirizzo; si riportano alcuni esempi: COD in acque reflue; glucosio nelle bibite; ortofosfati nelle bibite e nelle acque (via potenziometrica e spettrofotometrica); detergenti nelle acque (spettrofotometrica, secondo la normativa ufficiale); determinazione quantitativa dell'azoto proteico (spettrofotometrica); separazione di miscele di composti di interesse biologico, quali amminoacidi, glucidi (cromatografia su strato sottile);

determinazione degli acidi grassi nei grassi animali e vegetali (gastromatografica).

(*) Alcune delle esercitazioni possono essere realizzare in modo integrato all'interno di esperienze studio-lavoro che coinvolgano anche altre discipline dell'indirizzo.

Indicazioni didattiche

Il corso di *Analisi Chimica e Strumentale* non deve essere rivolto al semplice sviluppo di conoscenze e di abilità operative degli allievi, ma ha un suo spessore culturale e formativo che deve essere sfruttato nel modo più pieno possibile.

L'obiettivo generale assegnato alla disciplina può essere individuato nel far si che gli allievi imparino a *impostare, eseguire ed interpretare analisi di sostanze in sistemi chimici semplici e/o complessi.*

Eseguire analisi di sostanze in sistemi chimici semplici è certo obiettivo alla portata degli allievi. È possibile però

anche un loro coinvolgimento nell'analisi di sistemi complessi, se affrontati come un insieme di sistemi più semplici, a numero basso di variabili e con pochi gradi di libertà.

Anche già al quarto anno, con gli allievi che hanno seguito il corso di Chimica generale nel terzo, non ci si deve limitare all'esecuzione manuale o strumentale delle analisi chimiche, anche nel caso dei sistemi complessi. La disciplina consente di collegare teoria e prassi in contesti in cui il rapporto tra semplificazione e complessità può emergere non solo come contributo culturale ma anche come risultato di esperienza pratica, ad esempio mettendo in evidenza i limiti di un approccio analitico che resti entro i confini del risultato isolato o della popolazione di dati isolata dal contesto dell'ambiente a cui questi vanno rapportati.

Perché gli allievi acquisiscano la «mentalità operativa» propria delle analisi chimiche e adatta allo specifico ambito di professionalità biologica, è necessario utilizzare una metodologia didattica che li porti ad affrontare, pur al livello di base, dei problemi in modo completo.

Ciò significa proporre la disciplina in modo che l'allievo impari a *programmare l'esecuzione del proprio lavoro*.

Sotto questo profilo, programmare l'esecuzione di analisi chimiche significa *impostare* il proprio lavoro in modo che, dopo la sua *esecuzione*, i risultati siano «riconoscibile e *interpretabili*» come coerenti con le premesse di impostazione.

È dunque la metodologia della «progettazione» che deve dominare l'ambito analitico: il momento analitico deve sempre avere chiaro il «prima» e il «poi».

Sembra didatticamente efficace presentare agli allievi le tecniche analitiche organizzate in funzione dei diversi principi ordinatori: ad esempio le analisi spettrofotometriche riunite sotto il tema «*interazione radiazione-materia*» e quelle cromatografiche sotto «*interazione materia-materia*».

Un altro aspetto metodologico importante è legato alla presentazione agli allievi di schemi a blocchi che illustrino i protocolli caratteristici di ogni tecnica analitica. È così possibile identificare, per un verso, le fasi di impostazione, esecuzione, interpretazione e valutazione, per l'altro dis-

tinguere le fasi sistematiche da quelle dotate di maggiori gradi di libertà. In questo modo si risponde all'esigenza didattica di fornire agli allievi degli efficaci quadri di riferimento e nello stesso tempo si insegna a valutare le flessibilità caratteristiche dell'analisi chimica e delle specifiche tecniche analitiche.

Infine è bene proporre l'analisi chimica in relazione alla stechiometria del processo in esame, affrontata con la tecnica del «problem solving»; può essere interessante anche la elaborazione statistica di base delle popolazioni di dati utilizzando programmi statistici.

Alcuni temi previsti nel piano di studi (es. cromatografia, spettrofotometria) possono essere proposti agli allievi facendo riferimento ad un *progetto di esperienza di studio-lavoro*, da realizzarsi in *ambito protetto* (all'interno della scuola o in un laboratorio convenzionato con essa) oppure in fase di *stages aziendali*, sotto la guida di tutors e su tematiche proprie degli ambiti di professionalità biologica.

In tal caso l'obiettivo di tipo professionale riferito all'*impostazione*, *esecuzione* ed *interpretazione* viene perseguito all'interno di un progetto generale che determina la strategia metodologica – didattica e le successioni propedeutiche temporali entro cui vengono sviluppate la trattazione teorica, le fasi operative e di elaborazione – interpretazione dei risultati.

Analogamente alcuni temi potrebbero essere affrontati in un'area di progetto interdisciplinare.

In ogni caso, a fianco del nucleo formativo, teorico ed operativo, proprio dell'area chimica, è bene sviluppare un ambito che potremo definire trasversale alle aree chimica e biologica.

In quest'area didattica può trovare collocazione la trattazione dei metodi e delle tecniche di estrazione, separazione, identificazione, purificazione e quantificazione applicate a substrati proteici, lipidici, glucidici.

In questo modo le tecniche analitiche vengono ad essere ricollocate in un contesto didattico correlato con gli

aspetti della Biochimica applicata.

La verifica e la valutazione

Si fa riferimento a «La verifica e la valutazione» della disciplina *Chimica Generale*.

4.3.15.9. Economia e organizzazione aziendale

Finalità

L'insegnamento ha lo scopo di:

1. fornire un generale quadro conoscitivo delle strutture aziendali e dei processi in base ai quali funzionano le aziende di produzione;
2. integrare e completare la formazione scientifico-tecnologica mediante la comprensione delle modalità con cui si procede all'analisi economica.
3. affrontare con consapevolezza le dinamiche che caratterizzano la gestione sotto il profilo organizzativo e della economicità.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del corso l'alunno dovrà dimostrare di essere in grado di:

1. definire le fasi dell'attività economica;
2. individuare le varie funzioni aziendali, il loro ruolo e la loro interdipendenza;
3. riconoscere i modelli di organizzazione aziendale, descriverne le caratteristiche e le problematiche principali;
4. identificare le correlazioni tra struttura aziendale e dinamica dell'ambito in cui esso opera;
5. identificare le condizioni dell'equilibrio aziendale e eseguire alcune procedure di controllo;
6. risolvere problemi connessi con la determinazione e

la ripartizione dei costi;

7. formulare soluzioni relativamente a problemi di scelta economica tipici del settore.

Contenuti

1. L'azienda

1.1. Sistema aziendale e suoi sottosistemi
1.2. Soggetti e forme dell'attività aziendale
1.3. La struttura del patrimonio: fonti di finanziamento e forme di investimento.

2. L'organizzazione

2.1. Modelli e strutture organizzative
2.2. Organizzazione del lavoro
2.3. Regolamentazione dell'attività aziendale
2.4. Sistema informativo aziendale
2.5. Coordinamento delle attività

3. L'economicità della gestione

3.1. Concetto e tipologie di costo
3.2. Principio di economicità e calcoli di convenienza economica
3.3. Combinazioni economiche e assetto tecnico delle aziende di produzione
3.4 Controllo della gestione
3.4.1. Finalità e caratteristiche
3.4.2. Centri di responsabilità e commesse di lavorazione
3.4.3. Budget e analisi degli scostamenti

Nota

Il percorso didattico è caratterizzato da tre blocchi di contenuti funzionali allecompetenze che deve possedere il

diplomato, oggi sempre più coinvolto nelle scelte di natura economica e nella soluzione dei problemi organizzativi. Le note che seguono si riferiscono ai diversi blocchi:

1 - Nello svolgere questo punto occorre accertarsi che vengano colti gli elementi costitutivi dell'azienda e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme delle dinamiche aziendali.

In particolare la trattazione deve:

- presentare l'azienda come sistema aperto, articolato in sottosistemi fra loro interagenti e caratterizzati, oltre che da forte dinamismo, da un elevato numero di variabili correlate di tipo funzionale;

- mettere in rilievo i caratteri peculiari delle aziende individuali e collettive e mostrare i rapporti tra soggetto giuridico ed economico;
- orientare all'analisi delle componenti del capitale di funzionamento utilizzando bilanci di aziende del settore.

2 - Questo tema costituisce uno dei cardini dell'intero insegnamento in quanto deve mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva efficacemente organizzata.

In particolare la trattazione deve:

- fornire un panorama relativo all'evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione anche alla luce della crescente incidenza che in questo settore hanno le tecnologie informatiche e la cultura di rete.

Dedicare, inoltre, speciale attenzione ai diversi tipi di strutture aziendali (funzionali, divisionali, a matrice, ecc.) ed alle ragioni che ne suggeriscono l'adozione, soprattutto in rapporto al settore tecnologico in cui opera l'azienda;

- presentare le strutture organizzative come una realtà caratterizzata da dimensioni orizzontali e verticali che vengono rappresentate mediante gli organigrammi e illustrate mediante la descrizione dei compiti e delle responsabilità; evidenziare altresì come si svolge il processo aziendale e quali sono le interdipendenze tra le diverse funzioni;

- far comprendere che l'articolazione di un organismo in unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di formalizzare procedure per regolarne gli interventi nei vari processi;

- chiarire il processo che conduce, attraverso l'elaborazione, dalla acquisizione dei dati, alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

- far cogliere che le difficoltà presenti nella gestione dei processi aziendali non sempre sono risolvibili con i soli strumenti normativi ma richiedono l'attivazione di comitati o gruppi di lavoro in cui i soggetti provenienti dalle varie unità hanno il compito di mediare diversificate esigenze ed assumere decisioni.

3 - Questo punto completa la cultura d'impresa del diplomato mediante l'esame di problemi connessi all'economicità della gestione.

In particolare la trattazione deve:

- evidenziare l'importanza delle rilevazioni e dei calcoli riguardanti i costi che costituiscono lo strumento indispensabile per dominare i processi di trasformazione sotto il profilo economico:

- sviluppare il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda la principale regola di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddituali, finanziarie,mone-

tario) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità.

In questa ottica il sistema dei valori che deriva dallo svolgersi dell'attività concorre a risolvere problemi di gestione, cioè ad effettuare scelte avvalendosi di opportuni modelli di calcolo e metodi di decisione;

- affrontare l'analisi delle combinazioni economiche, anche molto semplici, che derivano dal diverso comporsi di processi e strutture che conducono alla definizione di un efficiente assetto produttivo;

- trattare il controllo di gestione seguendo il normale iter aziendale che dalla previsione giunge all'analisi dei risultati.

I centri di responsabilità e le commesse devono essere considerati come strutture di riferimento per l'elaborazione dei budget e dei consuntivi periodici, mentre bilanci e rendiconti devono essere visti come documenti di sintesi dalla cui lettura è possibile trarre informazioni sull'andamento della gestione.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi avendo cura di partire dal presupposto che l'insegnamento dell'Economia aziendale può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare si suggerisce di:

1. ricorrere all'analisi di casi tratti da realtà aziendali affini all'indirizzo e sviluppare l'operatività facendo produrre documenti e svolgere procedure di calcolo.

4.3.16. Indirizzo economico aziendale

4.3.16.1. Diritto

Finalità

L'insegnamento del Diritto:

1. fonda il corso di studi, in quanto supporta concettualmente e inquadra logicamente le discipline dell'ambito economico-tecnico e contribuisce a saldare l'aspetto formativo con la valenza professionale dell'indirizzo;
2. permette di attivare gli specifici meccanismi della logica giuridica e di fare acquisire una *forma mentis* atta ad affrontare l'analisi dei fenomeni sociali;
3. consente una riflessione sull'essenzialità del nesso tra società e ordinamento giuridico e promuove un coinvolgimento del giovane nella rete dei rapporti pubblici e privati conformemente agli interessi generali della comunità;
4. utilizza la prospettiva storica al fine di evidenziare l'evolversi degli ordinamenti e delle norme, per capire le costanti e gli elementi di relatività e di dipendenza rispetto al contesto socio-culturale;
5. delinea, insieme agli insegnamenti di Filosofia, Storia, Economia Politica un significativo quadro di riferimento della cultura europea;
6. si integra con le discipline tecnico-aziendali, tramite una riorganizzazione dei contenuti mirata ad ottenere una funzionale connessione tra gli argomenti trattati nei diversi percorsi curricolari.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. interpretare un testo normativo:

1.1. identificandone la posizione nella gerarchia delle fonti;

1.2. utilizzando le competenze acquisite nell'uso del linguaggio giuridico;

1.3. riconoscendo le essenziali categorie giuridiche in cui si inquadra la realtà economico-sociale;

1.4. assumendo i procedimenti logici caratteristici del pensiero giuridico;

1.5. cogliendo in sintesi, la *ratio legis* ed il concetto ad essa sottostante.

2. utilizzare operativamente un linguaggio giuridico corretto ed adeguato;

3. stilare un elementare documento giuridico rispettandone i requisiti essenziali;

4. impostare soluzioni giuridiche mirate alle specifiche fattispecie ed attivare le relative procedure;

5. individuare la formalizzazione giuridica dei rapporti economici;

6. problematizzare il rapporto tra il valore cogente della norma e relatività delle soluzioni normative, nella consapevolezza della dimensione storica del fenomeno giuridico.

Contenuti

Terzo Anno

SEZ. A

1. Teoria generale del rapporto giuridico

1.1. i soggetti : persona fisica - persona giuridica;

1.2. classificazione dei rapporti giuridici;

1.3. libertà del soggetto ed autonomia privata.

SEZ. B

2. Diritti reali

2.1. proprietà e comunione;
2.2. diritti di godimento;
2.3. possesso;
2.4. diritti di garanzia.

SEZ. C

3. Teoria generale delle obbligazioni

SEZ. D

4. Titoli di credito

SEZ. E (opzionale)

5. Lineamenti del diritto di famiglia
Lineamenti del diritto successorio.

Quarto Anno

SEZ. A
TEORIA GENERALE DEL CONTRATTO

1. Contratti tipici e atipici
1.1. compravendita;
1.2. trasporto;
1.3. assicurazione;
1.4. mutuo;
1.5. deposito;
1.6. locazione;
1.7. bancari;
1.8. leasing;
1.9. mandato.

SEZ. B

2. Impresa

2.1. imprenditore;
2.2. azienda;
2.3. rapporto di lavoro.

SEZ. C

3. Le società

SEZ. D (opzionale)

4. Procedure concorsuali
4.1. fallimento
4.2. altre procedure

Quinto Anno

1. Teoria generale dello stato
1.1. la norma giuridica, sua interpretazione ed applicazione

2. L'ordinamento costituzionale italiano

3. La Pubblica Amministrazione

4. Lineamenti del sistema tributario

5. L'amministrazione della giustizia

6. La Comunità Europea e la Comunità Internazionale.

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza la centralità dell'alunno, attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione attiva e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente, di conseguenza, assume una funzione tuto-

riale di coordinamento e di guida nel percorso didattico formativo.

È essenziale motivare l'allievo:

1. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;
2. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;
3. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli componenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;
4. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

È rilevante basare l'insegnamento:

1. sull'approccio diretto a testi giuridici (costituzioni, codici, raccolte normative);
2. sulla consultazione e sulla comparazione fra testi di legge di paesi ed epoche diversi, al fine di far rilevare differenze ed analogie;
3. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici e giurisprudenziali;
4. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati;
5. sulla stesura di documenti giuridici elementari e sull'utilizzazione di schemi e prospetti articolati.

È significativo impostare la riflessione didattica secondo i seguenti parametri:

1. uso della logica formale classica evidenziandone l'adattamento alla concretezza storica del fenomeno sociale e la conseguente costruzione di categorie giuridiche e generali;
2. utilizzo della dialettica tra lettera e spirito della legge;
3. inquadramento storico del fenomeno giuridico.

La verifica e la valutazione

Gli strumenti proposti all'attenzione dei docenti mirano:

1. a misurare progressivamente gli esiti parziali del processo di apprendimento;
2. a valutare conclusivamente il grado di competenza disciplinare conseguito dall'alunno al termine del quadrimestre ed al termine dell'anno scolastico.

In ordine al punto 1., si suggerisce che siano misurati:

1.1. il livello iniziale di conoscenza e di abilità acquisite dall'alunno negli anni precedenti tramite test di ingresso adeguatamente tarati; in particolare, se ne sottolinea l'importanza nel passaggio dal biennio al triennio;

1.2. i traguardi intermedi, al termine di ciascuna unità didattica programmata.

Prove scritte specifiche, opportunamente calibrate, possono misurare:

– le competenze linguistico-lessicali, ad esempio, attraverso la costruzione di glossari o rubriche;
– le competenze logiche, ad esempio, attraverso schede di sintesi e/o costruzione di prospetti ragionati;
– le competenze operative, ad esempio, attraverso la stesura di documenti giuridici elementari,relativi alle fattispecie trattate e/o la descrizione di procedure;
– il livello di consapevolezza, cui l'alunno è pervenuto, rilevabile, ad esempio, tramite schede di autovalutazione, predisposte dal docente. L'introduzione dell'uso del computer nella didattica di questa disciplina può offrire supporti tecnici per esercitazioni autonomamente svolte e valutate dall'alunno.

Mantiene la sua centralità, nell'accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite, il colloquio docente-discente, tanto più efficace quanto meglio strutturato e mirato.

In ordine al punto 2., si propone che il momento formale relativo alla valutazione complessiva e finale dell'alunno si basi su colloqui orali e che le diverse esercitazioni scritte siano utilizzate come indicatori dei risultati dei singoli segmenti del percorso didattico.

Si conferma la validità della formulazione in numeri decimali, con scala 1/10, del voto quadrimestrale e finale.

4.3.16.2. ECONOMIA

Finalità

L'insegnamento dell'Economia Politica si propone le seguenti finalità:

1. la comprensione della realtà sociale e la consapevolezza della sua complessità;
2. la capacità di cogliere la dimensione storica dei fenomeni e dei sistemi economici;
3. la capacità di individuare la dimensione economica dei rapporti sociali;
4. la consapevolezza delle interdipendenze tra i fenomeni economici e le altre dimensioni della vita sociale;
5. la comprensione della relatività degli schemi interpretativi, sulla base della conoscenza delle specificità metodologiche delle scienze economiche;
6. la capacità di cogliere la pluralità degli esiti possibili delle dinamiche economiche e la responsabilità delle scelte relative;
7. l'acquisizione dei nuovi codici linguistici e di competenze nell'uso del linguaggio economico, anche come parte della competenza linguistica complessiva.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio l'alunno deve dimostrare di es-

sere in grado di:

1. esporre in forma chiara e coerente, usando la terminologia appropriata, i contenuti oggetto di studio;

2. effettuare un ricorso ragionato alle fonti di dati e di elaborazione statistiche per la quantificazione di alcuni fenomeni studiati;

3. reperire e comprendere i principali documenti economici nazionali e comunitari;

4. comprendere, utilizzare e produrre semplici rappresentazioni grafiche, simboliche e statistiche relative ai fenomeni economici;

5. impostare l'analisi di situazioni economiche, concrete o simulate, individuandone gli elementi e formulando ipotesi sulle interazioni che li legano;

6. comprendere l'informazione dei mezzi di comunicazione di massa in materia economica;

7. ricondurre formulazioni economiche agli orientamenti culturali e ai modelli analitici entro i quali assumono significato;

8. analizzare e confrontare modelli economici oggetto di studio esplicitando le ipotesi di partenza, estrapolando le conseguenze, verificandone la coerenza interna.

Contenuti

Terzo Anno

1. Descrizione e rappresentazione del sistema economico

1.1. mercato e Stato:
1.1.1. le strutture istituzionali dell'attività economica;
1.2. le sfere e gli operatori:
1.2.1. produzione, distribuzione e impiego del reddito;
1.2.2. famiglie, imprese e stato;
1.2.3. flussi reali reali e flussi monetari;
1.3. grandezze economiche e loro interdipendenze:
1.3.1. la definizione analitica del reddito e delle altre

grandezze economiche;

1.3.2. gli schemi e i dati della contabilità nazionale in Italia.

2. L'analisi del sistema economico

2.1. la sfera della produzione del reddito:

2.1.1. I fattori della produzione;

2.1.2. i costi di produzione;

2.1.3. la produzione dei beni destinabili alla vendita;

2.1.4. impresa concorrenziale e impresa oligopolistica;

2.1.5. domanda e offerta di mercato, formazione del reddito;

2.1.6. la produzione di beni pubblici e di servizi sociali;

2.2. a sfera della distribuzione del reddito:

2.2.1. salari, profitti, interessi, rendite;

2.2.2. il conflitto e l'armonia distributiva;

2.2.3. redditi da lavoro dipendente e altri redditi in Italia;

2.3. la sfera dell'impiego del reddito:

2.3.1. il comportamento del consumatore;

2.3.2. le decisioni di risparmio;

2.3.3. le decisioni di investimento;

2.3.4. la domanda aggregata;

2.3.5. consumi delle famiglie e consumi collettivi nella contabilità nazionale italiana.

Quarto Anno

1. La teoria del reddito nazionale

1.1. l'equilibrio del reddito e la crisi:

1.1.1. reddito potenziale e reddito effettivo;

1.1.2. pieno impiego ed equilibrio di sottoccupazione;

1.2. la moneta :

1.2.1. funzioni della moneta;
1.2.2. il mercato monetario e il mercato finanziario;
1.2.3. l'equilibrio monetario e reale;
1.2.4. l'inflazione.

2. Le relazioni economiche internazionali

2.1. l'operatore resto del mondo:
2.1.1. la Bilancia dei Pagamenti;
2.1.2. importazioni, esportazioni e reddito nazionale;
2.2. distribuzione delle risorse e scambi commerciali:
2.2.1. la divisione internazionale del lavoro;
2.2.2. la globalizzazione dei mercati;
2.2.3. gli organismi economici internazionali.
2.3. il sistema monetario internazionale:
2.3.1. i pagamenti internazionali;
2.3.2. il mercato dei cambi;
2.3.3. interdipendenze fra bilancia dei pagamenti e sistema economico.

3. Lo sviluppo economico

3.1. le grandi rivoluzioni tecnologiche:
3.1.1. innovazione di processo e innovazione di prodotto;
3.1.2. i fattori dell'innovazione.
3.2. i cambiamenti nel mercato del lavoro:
3.2.1. i mutamenti nelle tipologie del lavoro;
3.2.2. occupazione e disoccupazione;
3.2.3. lavoro e occupazione in Italia.
3.3. gli squilibri dello sviluppo:
3.3.1. i paesi sottosviluppati;
3.3.2. i divari nei paesi sviluppati;
3.3.3. gli squilibri nello sviluppo economico italiano.
3.4. economia e ambiente:
3.4.1. la non riproducibilità delle risorse naturali;
3.4.2. gli effetti negativi dello sviluppo sull'ambiente;
3.4.3. costi privati e costi sociali;
3.4.4. il concetto di «sviluppo sostenibile» nelle elab-

orazioni dell'O.N.U.

Quinto Anno

1. Il settore pubblico dell'economia

1.1. Le ragioni dell'intervento pubblico:

1.1.1. Monopoli naturali, beni pubblici, esternalità, squilibri del mercato.

1.2. le funzioni dell'intervento pubblico:

1.2.1. allocazione delle risorse, distribuzione, stabilizzazione, sviluppo.

1.3. le forme dell'intervento pubblico:

1.3.1. la regolazione. Le politiche economiche. Le imprese pubbliche.

2. Obiettivi e strumenti della politica economica

2.1. obiettivi della politica economica:

2.1.1. Piena occupazione, stabilità dei prezzi, stabilità dei cambi, ridistribuzione del reddito, superamento degli squilibri, sviluppo.

2.2. strumenti della politica economica:

2.2.1. la politica monetaria. La politica della spesa. La politica dell'entrata. La politica di bilancio. La programmazione economica.

3. Il settore pubblico e il controllo dell'economia in Italia

3.1. la struttura e l'organizzazione del settore pubblico in Italia:

3.1.1. l'operatore pubblico: Amministrazione pubblica centrale e locale, Enti previdenziali e assistenziali. Il Settore pubblico allargato. L'area pubblica.

3.2. il sistema di bilancio:

3.2.1. i bilanci di previsione, il conto consuntivo. La legge finanziaria. Procedure di approvazione, di esecuzione e di controllo. Altri documenti di programmazione economico-finanziaria.

3.3. il sistema tributario:

3.3.1. i principi costituzionali. La riforma tributaria del '71. La scelta della formula impositiva e della base imponibile. Dati sulle dimensioni e sull'andamento del gettito tributario in Italia. Analisi approfondita di un'imposta del sistema tributario italiano.

3.4. il controllo della moneta e del credito:

3.4.1. il sistema bancario italiano. La Banca d'Italia e il controllo della circolazione.

4. L'integrazione del sistema economico italiano nel contesto internazionale

4.1. la collocazione dell'Italia nella divisione internazionale del lavoro:

4.1.1. la struttura degli scambi con l'estero. Analisi della Bilancia dei Pagamenti Italiana;

4.2. le politiche d'integrazione commerciale:

4.2.1. la C.E.E. e il resto del mondo.

4.3. l'Italia nel sistema monetario internazionale:

4.3.1. le politiche valutarie. Le politiche d'integrazione monetaria. Il Sistema Monetario Europeo.

Note

1. La scansione dei contenuti nel corso del triennio è ordinata secondo un criterio sistemico. Ad un primo momento di descrizione di insieme (punto 1 del terzo anno) segue una fase di analisi delle singole sfere e dei singoli elementi del sistema economico (punto 2 del terzo anno). Si perviene quindi, ad una prima ricomposizione dell' insieme (punto 1 del quarto anno). L'introduzione degli altri operatori conduce ad un livello di maggiore complessità attraverso l'analisi delle relazioni economiche internazionali e delle problematiche di controllo del sistema economico (punti 2 e 3 del quarto anno e punti 1, 2, 3 ,4 del quinto anno).

– I contenuti sono suddivisi in punti, sottopunti e temi.

L'articolazione dei contenuti suggerisce un percorso coerente, ma non vincolante. L'insegnante può adottare un'articolazione diversa sulla base della programmazione didattica, purché i temi indicati ricevano una trattazione adeguata.

– Si è scelto di non fare riferimento a specifiche teorie economiche in relazione ai contenuti proposti. Si sottolinea, tuttavia, l'opportunità che il docente proceda ad un confronto delle elaborazioni alternative sui diversi problemi,anche con letture di pagine scelte degli autori più importanti. Per la trattazione di questo argomento sarà molto utile un collegamento con il parallelo insegnamento della filosofia nelle classi IV e V;

– Si suggerisce l'utilizzo del compendio annuale della vita economica aziendale «I conti degli italiani», edito dall'ISTAT, per tutti gli argomenti per i quali si prevede un esplicito riferimento alla situazione italiana.

– Il punto 1 del terzo anno fornisce una visione d'insieme del sistema economico e recupera e approfondisce le conoscenze acquisite nel biennio.

– Il punto 3 del quarto anno si presta ad uno svolgimento interdisciplinare, in particolare con la storia e la geografia economica. Inoltre il collegamento con il mondo del lavoro può permettere di cogliere, il diretto rapporto con i problemi concreti della vita aziendale, il ruolo del progresso tecnico e dell'innovazione.

– Nell'ambito del punto 3 del quinto anno, si suggerisce l'analisi approfondita dell'IRPEF per comprendere i nessi fra i meccanismi tecnici di applicazione dell'imposta e gli obiettivi perseguiti e gli effetti voluti o indesiderati.

Il recupero delle conoscenze acquisite nell'insegnamento dell'economia aziendale nel campo delle imposte indirette, e in particolare dell'IVA, permette di consolidare la conoscenza del sistema tributario italiano.

– Si individua l'opportunità di compiere, nella fase conclusiva del corso, uno specifico lavoro di approfondimento sulle scelte di politica economica compiute in Italia; a tal fine si consiglia l'esame dei seguenti documenti: Re-

lazione del Governatore della Banca d'Italia, Relazione generale sulla situazione economica del paese, Relazione previsionale e programmatica.

Indicazioni didattiche

Lo stretto collegamento dell'esperienza e del linguaggio comune con i concetti della disciplina suggerisce di prendere in considerazione i giudizi personali degli allievi nell'impostazione della programmazione didattica, che dovrà, pertanto, prevedere momenti di ristrutturazione delle conoscenze di senso comune.

L'organizzazione dei contenuti indica un percorso didattico che si fonda su un confronto dei modelli proposti con la realtà italiana, in generale, e con quella vissuta dagli studenti, in particolare.

Di volta in volta possono risultare efficaci, quindi, sia un approccio di tipo induttivo (dalla realtà al modello) sia un approccio di tipo deduttivo (dal modello alla realtà).

L'insegnamento dell'economia, partendo dal presupposto della rivalutazione dello studente come soggetto attivo del processo di apprendimento, si avvale di modalità e tecniche variamente differenziate in relazione agli obiettivi perseguiti e ai temi trattati.

Accanto alla lezione del docente, che potrà variare dalla forma della comunicazione unidirezionale a quella della discussione interattiva, si tratta di privilegiare procedimenti di tipo euristico (ricerca guidata, studio dei casi e simulazioni, problem solving), basati su una elaborazione di risposte da parte degli studenti a situazioni problematiche predisposte dal docente.

In particolare si suggerisce di:

1. prendere spunto dal dibattito culturale e politico sempre in atto sui temi economici e finanziari;
2. privilegiare i problemi connessi alla realtà locale;
3. utilizzare frequentemente la tecnica di visualiz-

zazione dei fenomeni, anche attraverso supporti grafico-visivi;

4. avviare gli studenti a frequentare biblioteche, librerie, archivi, che favoriscano la ricerca e la lettura come attività autonoma;

5. procedere a visite guidate accuratamente preparate sulla base di griglie di indagine elaborate in classe (indagini per la conoscenza di un'impresa, di una banca, ecc.).

L'utilizzazione di documenti e testi (ad esempio «I conti degli italiani», «Compendio statistico italiano», riviste specializzate, stampa periodica e quotidiana di informazione, ...) deve costituire una costante modalità di lavoro.

A tale proposito si propongono alcune modalità d'uso:

1. abituare gli allievi a ricostruire i passaggi essenziali di un documento, distinguendo il momento della comprensione dell'informazione dal momento della valutazione;

2. proporre alla riflessione degli studenti «blocchi di documenti» che devono essere utilizzati ed analizzati in vista di un determinato scopo;

3. richiedere agli studenti di procedere autonomamente alla costruzione di un «dossier» su un determinato tema attraverso una ricerca selezionata e mirata di dati e notizie.

La verifica e la valutazione

Pur nella confermata «oralità» della disciplina dal punto di vista amministrativo, si sottolinea l'esigenza che le verifiche intermedie, intese a controllare e modificare in itinere i processi di insegnamento e di apprendimento, assumano diverse forme e modalità scritte ed orali finalizzate ad accertare il raggiungimento dei diversi obiettivi proposti.

Interrogazione, saggio breve, commento al testo, relazione di ricerca costituiscono strumenti di verifica efficaci della generalità degli obiettivi.

Per verificare la capacità di utilizzare le rappresentazioni formali si possono predisporre apposite esercitazioni.

Non va trascurata la valenza dei test oggettivi per il controllo dei processi di conoscenza, comprensione, analisi.

La costruzione di «dossier» su specifici argomenti individuati nel corso dell'anno può consentire la verifica delle capacità dell'alunno di reperire, ordinare e commentare un'adeguata documentazione sui fenomeni di maggiore attualità.

Per limitare la soggettività del giudizio e graduare la difficoltà delle prove, occorre renderle funzionali al controllo di specifici obiettivi; a tal fine tutte le forme di verifica che richiedono una risposta autonomamente elaborata da parte dello studente devono essere adeguatamente strutturate.

4.3.16.3. GEOGRAFIA

Finalità

L'insegnamento della Geografia Economica è finalizzato a sviluppare:

1. il linguaggio della geo-graficità, inteso come il sistema formale di comunicazione di informazioni spaziali;
2. il senso dello spazio per l'interpretazione dei fatti economici e lo sviluppo delle carte mentali;
3. la comprensione del carattere sistemico della realtà economico-territoriale, dalla scala locale a quella mondiale, e quindi delle interdipendenze tra le diverse aree socio-economiche;
4. gli atteggiamenti di empatia nei confronti di modalità di produzione ed organizzazione socio-economica proprie di popoli e culture diverse;
5. l'educazione ambientale,con particolare riguardo ai problemi dell'impatto prodotto dalle forti concentrazioni

umane e dalle attività economiche (inquinamento di risorse rinnovabili ed esaurimento di quelle non rinnovabili) incluse quelle non soggette a procedure di VIA (valutazione di impatto ambientale);

6. la capacità di orientarsi e di affrontare cambiamenti e di fare scelte ragionate nella complessità del mondo economico odierno, contemperando le esigenze della razionalità con quelle della valorizzazione delle risorse ambientali e culturali .

7. la comprensione delle modalità con cui le diverse attività produttive si inseriscono in un sistema territoriale e degli effetti positivi e negativi che derivano da tale inserimento;

8. la capacità di esercitare funzioni di coordinamento tra l'impresa ed il suo ambiente ;

9. la comprensione, l'analisi e l'interpretazione dei principali sistemi economico-territoriale e dei comportamenti spaziali delle aziende (dalla scala locale a quella mondiale) al fine di ricavare elementi utili per una programmazione di impresa.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente, al termine del triennio, deve dimostrare di essere in grado di:

1. spiegare e usare correttamente termini e concetti fondamentali del linguaggio geografico-economico;

2. usare schemi concettuali per analizzare e interpretare strutture e processi spaziali in geografia economica;

3. leggere ed interpretare criticamente carte tematiche-economiche a scala diversa;

4. consultare in modo autonomo atlanti e repertori geografico-economici;

5. ricercare,analizzare ed elaborare informazioni di interesse economico-territoriale e tradurle efficacemente dal linguaggio verbale e numerico in quello grafico e car-

tografico;

6. saper individuare e «manipolare» indici socio-economici a varie scale nella dimensione crono-spaziale;

7. rappresentare carte militari di territori, dalla scala locale a quella mondiale, che siano congruenti con gli schemi geografico-economici progressivamente acquisiti;

8. analizzare ed interpretare un sistema economico-territoriale, individuandone i principali elementi costitutivi, antropici e fisici, e le loro più evidenti interdipendenze;

9. comprendere e analizzare le dinamiche principali dei sistemi economico-territoriali;

10. elementi costituenti il sistema economico-territoriale e dalla loro diversa organizzazione;

11. confrontare e spiegare, relativamente a casi regionali studiati, analogie e differenze nell'assetto economico-territoriale di spazi diversi;

12. individuare, descrivere, rappresentare e spiegare i fattori principali che influiscono sulla localizzazione delle attività economiche;

13. confrontare modelli economico-territoriali con situazioni reali a scala diversa e comprenderne l'utilità esplicativa e i limiti;

14. formulare ipotesi interpretative di semplici fenomeni economico-territoriale;

15. comprendere che lo spazio geografico in cui opera un'impresa ne influenza programmi, piani e decisioni;

16. individuare, comprendere e interpretare i principali effetti territoriali degli interventi di politica economica , con particolare attenzione ai territori in cui si parla la prima lingua straniera studiata;

17. comprendere e valutare l'influenza di economie esterne all'impresa, quali cultura del lavoro, cultura imprenditoriale, politiche territoriali e ambientali;

18. applicare le abilità strumentali e metodologiche acquisite all'analisi di un territorio non conosciuto o di semplici casi regionali nuovi;

19. analizzare e interpretare flussi interregionali e in-

ternazionali di persone, merci, capitali e informazioni;

20. individuare e valutare diverse possibili spiegazioni delle disparità nei livelli di sviluppo economico dalla scala locale a quella planetaria;

21. analizzare, confrontare e valutare aspetti principali di strategie nazionali e internazionali per il miglioramento della qualità della vita;

22. leggere attraverso categorie geografiche-economiche,eventi storici, fatti e problemi del mondo contemporaneo;

23. elaborare e attuare con indagine soprattutto sul terreno un progetto di ricerca (possibilmente interdisciplinare) sulla globalità o sui singoli elementi del sistema economico-territoriale locale;

24. comunicare in modo sintetico ed efficace, con forme diverse di espressione (orale, scritta, grafica) i risultati di ogni attività svolta.

Contenuti

Terzo Anno

1. Geografia Economica

Finalità, metodi e applicazioni territoriali. Il geografo professionista.

2. Sistema ambientale e sistema economico

Ambiente come fonte di risorse. Risorse fisiche e risorse umane. Parziale riproducibilità delle risorse fisiche. Concentrazioni e rarefazioni di popolazione. Dinamiche demografiche.Diversa circolarità nell'economia e nella natura. Limiti delle risorse e sviluppo sostenibile.

3. Ambiente d'impresa

Fattori di localizzazione. Economie e diseconomie es-

terne. Ruolo e diffusione delle innovazioni.

Per ogni blocco tematico dovranno essere approfonditi casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

Quarto Anno

1. Agricoltura e allevamento

Sistemi agricoli tradizionali. Ruolo dell'ambiente e delle culture locali. Tecnologia e innovazione. Effetti dell'apertura al mercato: sistemi tradizionali innovati, agricoltura capitalistica, rapporto tra vecchio e nuovo nel Terzo Mondo, agricoltura assistita nei Paesi avanzati, agricoltura forzata e biotecnologica. Catena agroalimentare. Tipi di azienda agricola. Modelli di analisi spaziale dell'agricoltura di mercato. Deterioramento e consumo di risorse: agricoltura e sviluppo sostenibile.

2. Industria di base e risorse minerarie

Ruolo dell'industria di base nella crescita economica. Localizzazione: fattori, modelli teorici e casi concreti. Nuove tendenze. Dipendenza dalle reti di trasporto. Aree portuali e costiere. Problema della concentrazione e dell'impatto ambientale.

3. Industria manifatturiera

Prodotti tradizionali e organizzazione della produzione: produzione diffusa, artigianale e industriale. Dimensioni d'impresa e modelli di localizzazione. Sistemi industriali e culture locali. L'informazione come fattore e vincolo per lo sviluppo. Concentrazione e decentramento territoriale. Multilocalizzazione e reti d'impresa e impresa-rete.

4. Produzioni ad elevata tecnologia

L'abilità della distinzione tra i settori primario, secondario e terziario. Prodotti innovativi. Processi a tecnologia avanzata. Nuovi centri e nuove periferie. Crescente immaterialità della produzione a tecnologia avanzata. Ampliamento spaziale delle reti produttive. Stretta connessione spaziale tra attività avanzate.

Per ogni blocco tematico dovranno essere approfonditi casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

Quinto Anno

1. Le attività di servizio e di scambio

Il ruolo della città nella localizzazione delle attività di servizio e scambio. Gerarchie urbane e gerarchie dell'offerta. Nuova centralità metropolitana. Effetti della rendita nell'uso del suolo urbano e diseconomie della concentrazione. Flussi di persone, merci e informazione.

Casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

2. Residenze e tempo libero

Scelte di residenza. Emigrazione e pendolarità. Il processo di espansione urbana verso le aree esterne. La crescita di valore economico delle aree verdi suburbane. Risorse e Distretti turistici, tipi di flussi e organizzazione del mercato del tempo libero.

4. Relazioni e flussi nel quadro della mondializzazione dell'economia

Ampliamento e crescente complessità dell'ambiente di

impresa. Segmentazione spaziale dei processi produttivi. Nuove tendenze della divisione territoriale del lavoro. Intensificazione dei flussi internazionali di merci e informazioni. Espansione e limiti del mercato mondiale. Gli squilibri Nord-Sud e i modelli teorico-interpretativi della disparità: modelli centro-periferia, dello sviluppo squilibrato, della crescita stadiale. Limiti dello sviluppo globale e sviluppo sostenibile.

Per ogni blocco tematico dovranno essere approfonditi casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

Note generali

1. I contenuti si articolano in una serie di nuclei tematici, da sviluppare attraverso la trattazione degli argomenti elencati, alcuni dei quali obbligatori (F = fondamentali) e altri facoltativi.

La trattazione degli argomenti si accompagna all'esame di casi regionali scelti in base all'indirizzo degli studi, all'ambiente in cui opera la scuola, all'attualità, alla disponibilità di fonti documentarie e alla sensibilità del docente.

2. Il nucleo tematico iniziale, grazie anche a prove di ingresso finalizzate all'accertamento di prerequisiti, consente la ricapitolazione e la prima sistematizzazione di conoscenze e abilità geografiche acquisite dallo studente nella scuola media; i risultati delle stesse prove dovranno essere utilizzati per la progettazione di calibrati interventi di recupero e di sostegno.

3. Per ogni nucleo tematico, il numero dei casi regionali va rapportato all'esigenza di giungere a una ragionevole generalizzazione e alla necessità di consentire un concreto approfondimento dei modi in cui funziona un sistema economico-territoriale, dei principali fattori in gioco e della complessità di motivazioni che stanno alla base dei

cambiamenti territoriali.

4. Estrema attenzione va sempre posta alla spazializzazione dei temi e alla formazione negli studenti di carte mentali congruenti. A tal fine per ogni nucleo si rende indispensabile l'uso continuo di carte tematiche e la costruzione di cartogrammi. Anche nella scelta dei casi regionali, va tenuta ben presente tale preoccupazione.

Pur se risulta naturale, in tale scelta, privilegiare l'Italia, la Comunità Europea e il bacino del Mediterraneo, va curata anche l'apertura a questioni attinenti aree extraeuropee particolarmente significative al fine di mettere in risalto la specificità dei fenomeni considerati e di sviluppare comparazioni.

5. Nel corso del triennio dovrà essere realizzato un progetto geografico di ricerca sul territorio in cui è ubicata la scuola, che sia applicativo delle capacità acquisite dall'allievo nell'arco del triennio. La ricerca, focalizzata sulla globalità o su singoli elementi del sistema economico-territoriale locale, dovrà essere guidata dal docente e svolta in gruppo dagli alunni con modalità operative e con valenza possibilmente interdisciplinare.

Indicazioni didattiche

La Geografia Economica nel triennio dà il suo contribuito specifico alla delineazione di una professionalità di base caratterizzata, nella nuova Scuola Secondaria Superiore, da una consistente formazione generale e da una preparazione polivalente e flessibile.

Il percorso didattico proposto è finalizzato all'interpretazione della complessità dell'organizzazione del territorio, alla comprensione dei limiti del pianeta, alla necessità del rispetto delle compatibilità ambientali, e richiede pertanto un approccio problematico, concettuale e paradigmatico.

È importante valorizzare, sul piano apprenditivo, il continuo e necessario riferimento alla collocazione

spaziale e al valore dei luoghi, così come alla spiegazione generale di fatti e oggetti d'interesse geografico, che sono costanti della didattica della disciplina e contribuiscono ad arricchire ed ispessire le carte mentali degli studenti.

Va sottolineata l'utilità di concetti quali distribuzione, concentrazione, localizzazione, interazione, innovazione, retroazione, che attraversando i nuclei tematici consentono collegamenti e confronti didatticamente fruttuosi per una comprensione e interpretazione sintetica e critica della realtà territoriale alle diverse scale.

Per ogni nucleo tematico verranno trattati casi di studio che, pur privilegiando il vicino direttamente osservabile e singole realtà degli spazi italiano, comunitario e mediterraneo, prevedano anche l'esame di situazioni a scala mondiale, per giungere alla comprensione dell'intero spazio planetario, inteso come geosistema.

Tale percorso non può essere basato su una meccanica trasmissione di informazioni e contenuti, ma su un lavoro di progressivo ampliamento e approfondimento delle conoscenze e delle abilità, che stimoli un ruolo degli studenti più attivo e consapevole. Esso prevede quindi, oltre alla lezione frontale, l'uso di altre tecniche didattiche quali:

– lettura e interpretazione di carte a varia scala;

– realizzazione di carte tematiche e di altre rappresentazioni grafiche;

– utilizzazione di grafici, statistiche e altre tecniche quantitative;

– correlazioni grafiche, cartografiche e statistiche (ove possibile anche con l'uso del calcolatore;

– uso di simulazioni e modelli interpretativi;

– lettura e interpretazioni di immagini visuali fisse e in movimento e di rilevazione da satellite;

– osservazione diretta e indagine sul terreno da condurre attraverso lezioni itineranti, visite aziendali, escursioni e viaggi d'istruzione;

– avori di gruppo svolti in aula, in biblioteca e sul territorio;

– realizzazione di un progetto di ricerca sul proprio territorio (con valenza possibilmente interdisciplinare), che comporterà necessariamente l'uso di numerose tra le tecniche indicate, e in particolare dell'indagine diretta e sul lavoro sul campo.

La verifica e la valutazione

1. Tipologia delle prove di verifica – Le prove di verifica dovranno essere differenziate in test (aperti e chiusi, a risposta fissa, a scelta multipla, corrispondenze e complementi), prove scritte individuali e di gruppo (ad esempio un breve saggio, un progetto, una relazione), prove orali (dalla tradizionale interrogazione alla discussione di gruppo), prove grafiche e cartografiche (lettura ed interpretazione di carte tematiche).

2. Quantità e scansione delle prove – Ferma restando la necessità di una verifica continua e relativa ad ogni obiettivo, si consiglia una prova di verifica al mese; almeno due prove per quadrimestre dovranno avere valore giuridico.

3. Tipo di valutazione – Le prove proposte, nella loro peculiarità, verranno adottate in funzione delle esigenze del percorso didattico e dei particolari obiettivi da conseguire.

4. Modalità di valutazione complessiva, periodica e finale – Sarà cura del docente tener conto di tutte le prove svolte nel quadrimestre, oltre che di ogni altro elemento utile per valutare il progresso dell'alunno rispetto ai livelli di partenza. Inoltre verifiche implicite deriveranno dalla stessa continuità apprenditiva degli studenti: verifiche numerose e diversificate faciliteranno tale continuità, consentendo l'accertamento «in itinere» non solo della coerenza degli obiettivi fissati nell'ambito della programmazione, ma dell'intero processo di apprendimento.

5. Modalità e tecniche di registrazione delle verifiche – Queste saranno diverse a seconda del tipo di prova: il Registro del Professore dovrà perciò essere predisposto per contenere le valutazioni quantitative dei test,delle prove scritte, delle prove orali e di quelle grafiche e cartografiche.

N.B. Per la valutazione generale dell'apprendimento dell'alunno, si sottolinea che questa dovrà essere inserita nel contesto della programmazione annuale da parte del Collegio dei Docenti (con iter e modalità da istituzionalizzare da parte del Ministero della P.I.) e del Consiglio di Classe per fissare i criteri di valutazione finale in tutte le discipline allo scopo di seguire criteri omogenei, nonchè per stabilire il concorso di ciascuna materia nella formazione dell'alunno.

4.3.16.4. Economia aziendale

Finalità

L'insegnamento dell'economia aziendale tende a far acquisire un ampio e articolato quadro conoscitivo dell'azienda che viene analizzata in relazione alle sue strutture interne, alle funzioni che le sono proprie, alle sue esigenze conoscitive ed all'ambiente in cui opera.

In particolare occorre che della disciplina si evidenzino:

1. l'oggetto, cioè l'azienda intesa come sistema;
2. gli obiettivi, cioè lo studio di tali sistemi per determinarne e controllarne il funzionamento, ma anche per ricavarne leggi e modelli;
3. i metodi, cioè le modalità, le procedure e le tecniche di osservazione e di analisi;

Tali finalità vengono perseguite anche integrando le competenze economico-aziendali con quelle delle altre discipline curricolari garantendo così un maggior rigore dell'analisi ed una maggiore attinenza alla realtà delle soluzioni ricercate.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente al termine del quinquennio deve dimostrare di essere in grado di:

1. riconoscere il vario comporsi delle dinamiche aziendali e ricercarne le condizioni di equilibrio;
2. individuare modelli e strutture organizzative, sapendone riconoscere le caratteristiche, indicare le problematiche, descrivere le procedure, rappresentare l'architettura ed evidenziare le strategie;
3. identificare le caratteristiche strutturali del sistema informativo aziendale con particolare riferimento alla interazione tra le componenti;
4. illustrare il significato e la funzione delle attività rivolte alla previsione;
5. produrre piani e programmi di tipo economico e finanziario riferiti a situazioni di complessità crescente;
6. ricercare in un contratto di lavoro gli elementi che lo caratterizzano;
7. gestire le procedure relative all'amministrazione del personale e calcolare le competenze nei diversi momenti del rapporto di lavoro;
8. avvalersi delle tecniche relative alla gestione del magazzino per produrre la documentazione e risolvere problemi di scelta;
9. definire le finalità, individuare gli strumenti e descrivere le procedure tipiche del marketing;
10. documentare i vari momenti di vita di un bene strumentale ed effettuare calcoli di convenienza economica;
11. selezionare le opportunità offerte dal mercato dei servizi (credito, trasporti e assicurazioni) in funzione delle diverse esigenze aziendali e della convenienza economica;
12. utilizzare strumenti di analisi finanziaria per effettuare scelte efficaci nell'ambito di un mercato dinamico e ricco di alternative;

13. avvalersi dei moderni metodi, strumenti e tecniche contabili ai fini di una efficace rilevazione dei fenomeni aziendali;

14. elaborare dati, anche con il ricorso a procedure automatizzate, per favorire i diversi processi decisionali;

15. analizzare piani e programmi per trarne indicatori idonei a favorire le scelte del management;

16. distinguere gli elementi costitutivi, la normativa, le caratteristiche organizzative e le modalità operative delle diverse forme aziendali;

17. interpretare bilanci, calcolare indici e valutarne la significatività relativamente a vari tipi di impresa e di situazioni aziendali;

18. individuare possibili soluzioni a problematiche aziendali sulla base dei principio che orientano le strategie di impresa.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi. L'insegnamento dell'Economia Aziendale partirà dal presupposto che essa può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare poi occorre:

1. evitare che prevalgano aspetti meccanicistici o visioni frammentarie della disciplina che deve essere, invece affrontata in modo sistematico, avendo cura di evidenziarne le relazioni logiche, la dimensione storica, i rapporti con le altre discipline;

2. accostarsi ai problemi in modo graduale e ciclico, così da garantire sin dall'inizio una significativa visione globale e successivamente i necessari approfondimenti;

3. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni azien-

dali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni e analisi;

4. tendere a presentare situazioni nelle quali attuare processi decisionali che tengano conto della elevata variabilità del sistema economico-sociale;

5. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle complesse situazioni studiate;

6. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte e orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare, poi, si avrà cura di attuare la verifica mediante una pluralità di strumenti (prove aperte, semistrutturate e strutturate) scelti in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzati ad avere una pluralità di elementi a supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predisposizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

Si sottolinea inoltre che l'attività di laboratorio fornisce ulteriori elementi di giudizio, specie per quanto concerne gli aspetti relazionali, le capacità progettuali e quelle organizzative.

Contenuti

Terzo Anno

1. Il sistema azienda e le condizioni di equilibrio:

1.1. l'azienda inserita nel sistema economico nazionale e internazionale;
1.2. imprese e non imprese;
1.3. il sistema dei rapporti tra aziende e pubbliche istituzioni;
1.4. economicità della gestione.

2. L'organizzazione:

2.1. modelli e strutture organizzative;
2.2. organizzazione del lavoro;
2.3. regolamentazione dell'attività aziendale;
2.4. sistema informativo e suoi sottosistemi;
2.5. coordinamento delle attività;
2.6. stili di direzione.

3. Il sistema informativo:

3.1. la risorsa informativa;
3.2. concetto e tipologia di sistemi informativi;
3.3. architettura di un sistema informativo;
3.4. definizione delle procedure;
3.5. sottosistemi informativi e flusso della documentazione;
3.6. automazione dei sistemi informativi.

4. La previsione:

4.1. piani e programmi;
4.2. budget finanziario e budget economico
4.3. bilancio preventivo nelle «non imprese»

5. La gestione delle risorse umane:

5.1. rapporto di lavoro subordinato e sua normativa;
5.2. amministrazione del personale:
  5.2.1. reclutamento, assunzione, formazione e sviluppo di carriera;
  5.2.2. carriera;
  5.2.3. determinazione e pagamento della retribuzione;
  5.2.4. estinzione del rapporto di lavoro.

6. La gestione del magazzino:

6.1. gestione e politica delle scorte;
6.2. contabilità di magazzino: documenti, scritture e aspetti fiscali.

Quarto Anno

1. Marketing:

1.1. scenario esterno;
1.2. svolte strategiche;
1.3. definizione degli obiettivi di mercato;
1.4. definizione delle azioni di marketing;
1.5. programmazione e controllo delle vendite.

2. La gestione dei beni strumentali:

2.1. ciclo di vita;
2.2. scritture e aspetti fiscali.

3. I servizi all'impresa:

3.1. Gestione dei trasporti:
  3.1.1. caratteristiche e obblighi del contratto;
  3.1.2. tipi di assicurazione e relativa documentazione;
  3.1.3. costo e calcoli di convenienza.
3.2. Gestione del rischio:
  3.2.1. caratteristiche del contratto di assicurazione;
  3.2.2. tipi di assicurazione e relativa documentazione;
  3.2.3. assicurazioni contro i rischi del trasporto;
  3.2.4. assicurazioni contro i rischi derivanti dall'esercizio dell'attività di impresa.
  3.2.5. costo, indennizzo e calcoli di convenienza.
3.3. Gestione del credito:
  3.3.1. struttura del mercato creditizio e finanziario;
  3.3.2. caratteristiche, documentazione e calcoli relativi ai principali prodotti finanziari.

4. La gestione finanziaria:

4.1. forme di investimento, fonti di finanziamento e loro correlazioni;
4.2. complementarità e concorrenza tra forme di investimento e tra fonti di finanziamento;
4.3. cash flow operativo e autofinanziamento;
4.4. previsione finanziaria e gestione della tesoreria;
4.5. ricorso al mercato mobiliare: calcoli di convenienza e negoziazioni.

Quinto Anno

1. Il sistema delle rilevazioni:

1.1. contabilità generale:
  1.1.1. principi contabili;
  1.1.2. piano dei conti;
  1.1.3. rilevazione delle operazioni ordinarie e straordinarie di gestione;
  1.1.4. trasformazione dei valori di conto in valori di bilancio;
  1.1.5. bilancio d'esercizio.
1.2. contabilità per la direzione:
  1.2.1. finalità e funzione della contabilità analitica;
  1.2.2. analisi dei costi;
  1.2.3. budget;
  1.2.4. analisi degli scostamenti;
  1.2.5. sistema di reporting.

2. Forme societarie:

2.1. Tipologia
2.2. Aspetti tipici della gestione:
  2.2.1. società di persone;
  2.2.2. società di capitali;
  2.2.3. cooperative;

2.3. Problemi di scelta della forma giuridica.

3. Il bilancio d'esercizio:

3.1. centralità del bilancio nel sistema delle comunicazioni aziendali;

3.2. finalità e limiti dell'analisi;

3.3. tecniche di analisi;

3.4. analisi della situazione finanziaria, economica e patrimoniale;

3.5. revisione e certificazione;

3.6. bilanci consolidati.

4. La gestione strategica dell'impresa:

4.1. vincoli all'azione dell'impresa;

4.2. strategie aziendali e processo di pianificazione strategica;

4.3. tipi di strategie e formule inprenditoriali.

Laboratori di Informatica e Gestione Aziendale

L'insegnamento dell'economia aziendale richiede il continuo ricorso a strumenti informatici per rilevare fatti e controllare processi, ma anche per redigere documenti, stendere relazioni, ricercare soluzioni, produrre tabelle e grafici, archiviare od elaborare dati.

Il laboratorio costituisce, dunque, parte integrante dell'attività didattica durante tutto il triennio e si avvale delle conoscenze informatiche, sia concettuali che operative, acquisite attraverso lo studio della matematica e del trattamento del testo.

In nessun caso, pertanto, tale attività deve risultare separata da quanto si svolge nella classe durante le altre ore di lezione ed, anzi, deve costituire l'occasione per rinforzare le conoscenze appena acquisite o, meglio ancora, il tramite attraverso cui assumere principi e concetti.

Per quanto riguarda il software, si raccomanda di ori-

entare la scelta dei prodotti sopratutto in considerazione della valenza didattica che presentano e di altri elementi quali la estesa utilizzabilità, la completezza della documentazione, la regolarità del possesso, la riadattabilità e la possibilità di aggiornamento. Non va infine sottovalutata l'importanza che i pacchetti applicativi scelti siano, per quanto possibile, gli stessi che vengono utilizzati nelle aziende.

Terzo Anno

L'attività di laboratorio consisterà in esercitazioni riferite a problemi che comportino procedure di calcolo e produzione di documenti.

In particolare tale attività troverà modo di essere realizzata con:

1. l'analisi di semplici problemi gestionali connessi con gli argomenti svolti in classe;
2. la composizione di documenti, prospetti, organici, procedure che costituiranno integrazione e completamento dei principi teorici e dei casi pratici trattati;
3. l'utilizzo di pacchetti per la elaborazione automatica dei dati riguardanti:

* il calcolo della retribuzione, il rapporto con gli Enti Previdenziali e con l'Erario, i conguagli di fine anno;
* la gestione del magazzino, il calcolo della scorta minima e di sicurezza, i criteri di valutazione delle merci;

4. l'analisi di dati e della loro struttura per un primo approccio alla gestione di una data base (interrogazione, aggiornamento, modifica).

Quarto Anno

L'alunno dovrà acquisire maggior dimestichezza con l'utilizzo di pacchetti applicativi sia di tipo trasversale (foglio elettronico, data base o integrati), sia a carattere

gestionale (riferiti alle diverse gestioni progressivamente affrontate).

In particolare tale attività troverà modo di essere realizzata con:

1. la trattazione di casi sul marketing, specie per quanto concerne l'elaborazione di questionari, l'analisi di costi, la rappresentazione di soluzioni alternative e la formulazione di piani o programmi di vendita;

2. l'elaborazione di schede o di calcoli connessi con la gestione dei beni strumentali;

3. la simulazione di documenti, conteggi e procedure riferiti alle diverse operazioni di servizio all'impresa;

4. la preparazione di cash-flow e il calcolo di vari indici di efficienza aziendale.

Quinto Anno

L'attività di laboratorio sarà prevalentemente rivolta all'uso di pacchetti gestionali integrati che, realizzando la correlazione tra contabilità generale e contabilità per la direzione, agevolano la lettura, l'analisi e l'interpretazione del bilancio come pure l'impostazione delle opportune strategie aziendali.

In particolare tale attività troverà modo di essere realizzata con:

1. l'impostazione razionale del piano dei conti e la relativa codifica;
2. la rilevazione corretta e puntuale dei fatti aziendali;
3. l'elaborazione dei dati ai fini dell'informazione interna;
4. la predisposizione e l'utilizzo degli strumenti per il controllo budgettario e l'analisi degli scostamenti;
5. la disponibilità dei dati per realizzare efficaci analisi prospettiche.

Si sottolinea che, pur riconoscendo indispensabile la presenza di un tecnico di laboratorio per supportare l'insegnante, compete al docente di definire procedure, modalità e tempi di utilizzo degli strumenti disponibili.

L'intesa didattica, potrà aversi solo se il lavoro viene programmato, concordato e svolto in copresenza.

Note

La scelta e la scansione dei contenuti riflette una precisa impostazione curricolare con la quale si è cercato di conciliare struttura e didattica della disciplina.

Si è voluto, cioè, sviluppare le conoscenze economico-aziendali secondo le linee dei più recenti studi del settore che non pongono più al centro dell'intera trattazione la contabilità, bensì la gestione del sistema-azienda che diventa quindi il filo conduttore di tutto l'insegnamento.

Costituiranno, altresì, elementi comuni da svolgere durante tutto il triennio e con i diversi argomenti:

1. l'attenzione ai problemi di scelta basati su precise analisi di convenienza economica;
2. l'abitudine al confronto fra previsioni e risultati per controllare l'efficacia dei vari processi.

Complessivamente, il percorso può essere così suddiviso:

1. una prima parte (corrispondente ai primi quattro blocchi di contenuti della classe terza) tesa a dare una visione d'insieme, ma non superficiale, della struttura e dei processi in cui si articola la gestione;
2. una seconda parte (corrispondente ai blocchi 5 e 6 della classe terza ed a tutti quelli della quarta) rivolta allo studio delle funzioni aziendali ed ai tipici servizi all'impresa;
3. una terza parte (corrispondente al programma della classe quinta) in cui si affronta approfonditamente

il sistema delle rilevazioni e delle forme societarie pervenendo ad un quadro di sintesi dell'intera disciplina mediante l'analisi di bilancio e lo studio delle strategie d'impresa.

Le note che seguono si riferiscono, anno per anno, ai diversi blocchi per i quali vengono soprattutto segnalati gli aspetti da sviluppare in modo puntuale.

Terzo Anno

La trattazione deve:

1. Richiamare ed ampliare quanto studiato nel biennio accertandosi che dell'azienda vengano colti gli elementi costitutivi e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme del sistema economico interno ed internazionale in cui si opera.

Verrà poi sviluppato il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda la principale regola di funzionamento e si traduce nella continua ricerca delle condizioni di equilibrio (reddittuale, finanziario, monetario) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità.

2. Mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata. In particolare occorre:

2.1. tracciare un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione e sui diversi tipi di struttura aziendale che verranno rappresentati mediante organigrammi e illustrate attraverso descrizioni dei compiti e delle responsabilità;

2.2. far comprendere che l'articolazione di un organismo in unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di regolarne gli interventi con procedure formalizzate, ma anche che le difficoltà non sono sempre risolvibili con i soli strumenti normativi e che i comitati ed i gruppi di lavoro possono rappresentare un'efficace soluzione;

2.3. integrare la cultura dell'organizzazione con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti nell'intento di rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

3. Riprendere la descrizione della struttura informativa già trattata nei modelli organizzativi per analizzare il processo che conduce, anche con l'ausilio dell'elaboratore, dalla acquisizione dei dati alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni. Evidenziare, inoltre, l'esigenza di controllare lo svolgimento delle attività aziendali attraverso strumenti, metodi, tecniche e procedure informative ormai sempre più diffusamente automatizzate.

4. Completare la conoscenza di base sulla gestione aziendale sottolineando l'importanza della previsione vista come momento iniziale di ogni processo e punto di riferimento per tutte le successive azioni di controllo, ma anche come occasione per avere una visione complessiva dell'intera attività da programmare. A tal fine è importante che gli allievi siano stimolati a produrre piani e programmi riferiti a casi semplici, in grado, tuttavia, di rappresentare tipici problemi di operatività aziendale.

5. Trattare in modo completo ed approfondito l'aspetto normativo e quello amministrativo-contabile del rapporto di lavoro facendo riferimento a tipi di contratto ed a forme di retribuzione diversamente strutturati. Si avrà inoltre cura di sottolineare il differente ruolo assegnato al fattore lavoro nei diversi assetti produttivi.

6. Affrontare gli aspetti documentali, finanziari ed economici connessi con la gestione del magazzino avvalendosi dell'attività di laboratorio e facendo riferimento alle scelte, agli orientamenti ed ai documenti elaborati in fase previsionale.

Quarto Anno

La trattazione deve:

1. evidenziare la centralità della funzione marketing nella generale strategia d'impresa ed orientare gli allievi all'uso di strumenti atti, in primo luogo, ad identificare le caratteristiche del mercato, i requisiti di qualità/prezzo, le alternative nella distribuzione dei prodotti, le politiche di vendita e promozionali giungendo infine alla costruzione di piani e programmi. Il docente dovrà proporre casi semplici, ma significativi, che consentano di svolgere operativamente, e con il ricorso a prodotti software, le diverse fasi in cui si articola l'attività di marketing.

2. Esaminare le problematiche relative all'acquisizione, all'utilizzo e alla dismissione dei beni strumentali sotto il profilo economico, finanziario e fiscale tenuto conto della normativa vigente specie per quanto concerne la compilazione di documenti e la tenuta di libri obbligatori.

3. Presentare i vari servizi secondo l'ottica dell'utente avendo cura di scegliere fra le numerose operazioni non solo quelle fondamentali, ma anche quelle che, nel momento e nel contesto in cui è inserita la scuola, assumono particolare rilievo.
A tal fine risulterà utile prendere contatto diretto con le unità produttive del territorio.

In particolare occorre:

3.1. far cogliere i riflessi che il cambiamento determina nell'offerta dei prodotti e nelle strutture delle aziende che li propongono;
3.2. integrare gli aspetti concettuali e normativi (in buona parte già affrontati dal docente di Diritto) con quelli tecnico-operativi cercando di avvalersi il più possibile di documenti e procedure tratte dalla realtà.

4. fornire gli strumenti necessari per correlare fabbisogni/mezzi e per ricercare equilibri finanziari. Particolare attenzione sarà poi rivolta alle varie forme di autofinanziamento, nonché alle opportunità offerte dal mercato mobiliare interno ed internazionale.

Quinto Anno

La trattazione deve:

1. presentare in forma unitaria il sistema delle rilevazioni dando ampio risalto alle procedure che caratterizzano i due tipi di contabilità. Le vaste conoscenze sulla gestione acquisite dagli allievi negli anni precedenti consentiranno di far apprendere velocemente, ma anche in modo approfondito, le tecniche contabili e di far cogliere a pieno il differente ruolo delle rilevazioni a seconda che siano destinate all'esterno dell'azienda od a favorire le decisioni dei diversi livelli aziendali. Particolare cura sarà rivolta ad indagare sulle cause che originano scostamenti rispetto alle previsioni ed al modo con cui vengono comunicate (reporting).

2. evidenziare, avvalendosi delle conoscenze giuridico-economiche già acquisite, i tratti formali e sostanziali che caratterizzano le diverse forme societarie, nonché gli elementi che ne determinano la scelta. Esaminare, inoltre, le funzioni e le responsabilità dei soggetti aziendali per cogliere anche le cause dei continui cambiamenti e della attuale tendenza alla internazionalizzazione ed all'aggregazione.

3. considerare il sistema dei valori di bilancio come espressione della dinamica aziendale oltre che come momento di sintesi finale e di comunicazione dei risultati gestionali. Impostare, quindi, l'analisi di bilancio per trarne elementi di valutazione«a posteriori» e di indagine prospettica.

4. avvalersi delle conoscenze acquisite e sistematizzate durante tutto il corso degli studi assumendole a strumento di modellizzazione del comportamento imprenditoriale nel processo di pianificazione strategica.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

4.3.16.5. Laboratori di informatica e gestione aziendale

Le «Finalità», gli «Obiettivi di Apprendimento», i «Contenuti» e le «Indicazioni Didattiche» sono compresi nella disciplina Economia Aziendale.

4.3.17. Indirizzo linguistico aziendale

PROGRAMMI DELLE DISCIPLINE DI INDIRIZZO

4.3.17.1. Lingua Straniera 2

I programmi sono riportati, unitamente a quelli di «Lingua Straniera 1» al paragrafo 4.2.2.

4.3.17.2A. Diritto

Finalità

L'insegnamento del Diritto:

1. inquadra logicamente le discipline dell'ambito economico-tecnico e contribuisce a saldare l'aspetto formativo con la valenza professionale dell'indirizzo;
2. permette di attivare gli specifici meccanismi della logica giuridica e di fare acquisire una *forma mentis* atta ad affrontare l'analisi dei fenomeni sociali;
3. consente una riflessione sull'essenzialità del nesso

tra società e ordinamento giuridico e promuove un coinvolgimento del giovane nella rete dei rapporti pubblici e privati conformemente agli interessi generali della comunità;

4. delinea, insieme agli insegnamenti di Filosofia, Storia, Economia Politica un significativo quadro di riferimento della cultura europea;

5. si integra con le discipline tecnico-aziendali, tramite una riorganizzazione dei contenuti mirata ad ottenere una funzionale connessione tra gli argomenti trattati nei diversi percorsi curricolari.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio di studio del Diritto lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. interpretare un testo normativo:
   1.1. utilizzando le competenze tecnico-giuridiche acquisite;
   1.2. riconoscendo le essenziali categorie giuridiche studiate;
   1.3. usando i procedimenti logici caratteristici del pensiero giuridico;
2. utilizzare operativamente un linguaggio giuridico corretto ed adeguato;
3. impostare soluzioni giuridiche mirate alle specifiche fattispecie ed attivare le relative procedure;
4. riconoscere i soggetti collettivi pubblici e privati operanti sul territorio, individuandone la rilevanza e le funzioni;
5. delineare uno schema organizzativo dei principali rapporti instaurabili con gli Enti pubblici e con gli operatori economici;
6. problematizzare il rapporto fra valore cogente della norma e relatività delle soluzioni normative, nella consapevolezza della dimensione storica del fenomeno giuridico.

Contenuti

Terzo Anno

1. Norma e rapporto giuridico

1.1. intepretazione ed applicazione della norma;
1.2. i soggetti del rapporto: persona fisica e persona giuridica;
1.3. classificazione dei rapporti giuridici;
1.4. libertà del soggetto ed autonomia privata;

2. I diritti reali

2.1. la proprietà;

3. Le obbligazioni

3.1. obbligazioni e responsabilità;
3.2. adempimento e inadempimento
3.3. titoli di credito
3.3.1. descrizione e classificazione;

Quarto Anno

1. Il contratto

1.1. compravendita;
1.2. bancari e parabancari;
1.3. assicurazione;

2. L'impresa

2.1. l'imprenditore;
2.2. l'azienda;
2.3. il rapporto di lavoro;
2.4. le società:
2.4.1. descrizione e classificazione;
2.4.2. la s p.a.;

Quinto Anno

1. Funzioni dello Stato

1.1. funzione legislativa, amministrativa, giudiziaria;

2. Rapporti internazionali

2.1. la Comunità europea:
2.1.1. organi e funzioni;
2.2. la Comunità internazionale;

3. La Pubblica Amministrazione

3.1. articolazioni;
3.2. l'attuazione del principio del decentramento;
3.3. il procedimento amministrativo;
3.4. lineamenti di giustizia amministrativa.

Indicazioni didattiche

La metodologia di questa disciplina valorizza la centralità dell'alunno, attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

Il docente, di conseguenza, assume una funzione tutoriale di particolare coordinamento e di guida nel percorso didattico formativo.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

1. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;
2. coinvolgendolo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;
3. utilizzando la sua esperienza individuale relativa ad aspetti della vita associata;
4. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;
5. valorizzando l'apporto reciproco dei singoli com-

ponenti della classe e sottolineando l'aspetto comunitario del fenomeno educativo;

6. stabilendo contatti con gli Enti operanti sul territorio e progettando visite didattiche e incontri/confronto con esperti dei settori esaminati.

È rilevante fondare l'insegnamento:

1. sull'approccio diretto ai testi giuridici (Costituzione, Codici, raccolte normative);
2. sulla comparazione fra testi di legge di paesi ed epoche diversi, al fine di far rilevare differenze ed analogie;
3. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;
4. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È significativo impostare la riflessione secondo i seguenti parametri:

1. uso della logica formale classica, evidenziandone l'adattamento alla concretezza storica del fenomeno sociale e la conseguente costruzione di categorie giuridiche astratte e generali;
2. applicazione della fattispecie astratta e casi concreti nella dialettica fra lettera e spirito della norma;
3. inquadramento storico del fenomeno giuridico.

È importante tener presente che la successione dei contenuti, e in particolare l'anticipazione dello studio del Diritto Privato rispetto al Diritto Pubblico, trovano giustificazione nello stretto e funzionale rapporto con l'organizzazione dei contenuti dell'Economia Aziendale.

È didatticamente qualificante:

1. in tema di Pubblica Amministrazione, sottolineare la rilevanza dei diversi organi dell'Amministrazione centrale e periferica, diretta e indiretta, individuando i più significativi anche in relazione al contesto territoriale con il

quale la singola Istituzione scolastica maggiormente si rapporta;

2. in tema di rapporti internazionali, incentrare l'attenzione sulle soluzioni normative adottate in sede C.E.E. in relazione agli istituti giuridici esaminati.

La verifica e la valutazione

Gli strumenti proposti all'attenzione dei docenti mirano:

1. a misurare progressivamente gli esiti parziali del processo di apprendimento;

2. a valutare conclusivamente il grado di competenza disciplinare conseguito dall'alunno al termine del quadrimestre ed al termine dell'anno scolastico.

In ordine al punto 1. si suggerisce che siano misurati:

1.1. il livello iniziale di conoscenza e di abilità acquisite dall'alunno negli precedenti tramite test di ingresso adeguatamente tarati; in particolare, se ne sottolinea l'importanza nel passaggio dal biennio al triennio;

1.2. i traguardi intermedi, al termine di ciascuna unità didattica programmata.

Prove scritte specifiche, opportunamente calibrate, possono misurare:

– le competenze linguistico-lessicali, ad esempio, attraverso la costruzione di glossari e/o rubriche;

– le competenze logiche, ad esempio, attraverso schede di sintesi e/o costruzione di prospetti ragionati;

– le competenze operative, ad esempio, attraverso esercitazioni su passi tratti dalla codificazione giustinianea o da glosse medievali relativi a singoli istituti giuridici esaminati, anche in comparazione con le corrispondenti soluzioni normative attuali;

– la capacità di rielaborazione personale da accertarsi, ad esempio, tramite relazioni scritte, a valenza interdisciplinare, concordate con i docenti di discipline affini;

– il livello di consapevolezza, cui l'alunno è per-

venuto, rilevabile, ad esempio, tramite schede di autovalutazione, predisposte dal docente. L'introduzione dell'uso del computer nella didattica di questa disciplina può offrire supporti tecnici per esercitazioni autonomamente svolte e valutate dall'alunno.

Mantiene la sua centralità, nell'accertamento delle conoscenze e delle abilità acquisite, il colloquio docente–discente, tanto più efficace quanto meglio strutturato e mirato.

In ordine al punto 2., si propone che il momento formale relativo alla valutazione complessiva e finale dell'alunno si basi su colloqui orali e che le diverse esercitazioni scritte siano utilizzate come indicatori dei risultati dei singoli segmenti del percorso didattico.

Si conferma la validità della formulazione in numeri decimali, con scala 1/10, del voto quadrimestrale e finale.

4.3.17.2B. ECONOMIA

Finalità

L'insegnamento dell'Economia Politica si propone le seguenti finalità:

1. la comprensione della realtà sociale e la consapevolezza della sua complessità;
2. la capacità di cogliere la dimensione storica dei fenomeni e dei sistemi economici;
3. la capacità di individuare la dimensione economica dei rapporti sociali;
4. la consapevolezza delle interdipendenze tra i fenomeni economici e le altre dimensioni della vita sociale;
5. la comprensione della relatività degli schemi interpretativi, sulla base della conoscenza delle specificità

metodologiche delle scienze economiche;

6. la capacità di cogliere la pluralità degli esiti possibili delle dinamiche economiche e la responsabilità delle scelte relative;

7. l'acquisizione dei nuovi codici linguistici e di competenze nell'uso del linguaggio economico, anche come parte della competenza linguistica complessiva.

Obiettivi di apprendimento

Al termine dell'anno l'alunno deve dimostrare di essere in grado di:

1. esporre in forma chiara e coerente, usando la terminologia appropriata, i contenuti oggetto di studio;

2. effettuare un ricorso ragionato alle fonti di dati e di elaborazione statistiche per la quantificazione di alcuni fenomeni studiati;

3. reperire e comprendere i principali documenti economici nazionali e comunitari;

4. comprendere, utilizzare e produrre semplici rappresentazioni grafiche, simboliche e statistiche relative ai fenomeni economici;

5. impostare l'analisi di situazioni economiche, concrete o simulate, individuandone gli elementi e formulando ipotesi sulle interazioni che li legano;

6. comprendere l'informazione dei mezzi di comunicazione di massa in materia economica;

7. ricondurre formulazioni economiche agli orientamenti culturali e ai modelli analitici entro i quali assumono significato;

8. analizzare e confrontare modelli economici oggetto di studio esplicitando le ipotesi di partenza, estrapolando le conseguenze, verificandone la coerenza interna.

Contenuti

Terzo Anno

1. Descrizione e rappresentazione del sistema economico

1.1. mercato e Stato:
1.1.1. le strutture istituzionali dell'attività economica;
1.2. le sfere e gli operatori:
1.2.1. produzione, distribuzione e impiego del reddito;
1.2.2. famiglie, imprese e stato;
1.2.3. flussi reali reali e flussi monetari;
1.3. la rappresentazione contabile delle grandezze economiche:
1.3.1. il Conto Economico delle Risorse e degli Impieghi.
1.3.2. Il contributo dei vari settori alla formazione del reddito in Italia.

2. L'analisi del sistema economico

2.1. la sfera della produzione del reddito:
2.1.1. I fattori della produzione;
2.1.2. i costi della produzione;
2.1.3. la produzione dei beni destinabili alla vendita;
2.1.4. impresa concorrenziale e impresa oligopolistica;
2.1.5. domanda e offerta di mercato, formazione del reddito;
2.1.6. la produzione di beni pubblici e di servizi sociali;
2.2. la sfera della distribuzione del reddito:
2.2.1. salari, profitti, interessi, rendite;
2.2.2. il conflitto e l'armonia distributiva;
2.2.3. redditi da lavoro dipendente e altri redditi in Italia;
2.3. la sfera dell'impiego del reddito:
2.3.1. consumi, risparmi e investimenti.

Quarto Anno

1. La teoria del reddito nazionale

1.1. l'equilibrio del reddito e la crisi:
1.1.1. reddito potenziale e reddito effettivo;
1.1.2. pieno impiego ed equilibrio di sottoccupazione;
1.2. la moneta e il credito:
1.2.1. funzioni della moneta;
1.2.2. il mercato monetario e finanziario;

2. Il settore pubblico dell'economia

2.1. le ragioni dell'intervento pubblico:
2.1.1. monopoli naturali, beni pubblici, esternalità, squilibri del mercato;
2.2. le funzioni dell'intervento pubblico:
2.2.1. allocazione delle risorse, distribuzione, stabilizzazione, sviluppo;
2.3. le forme dell'intervento pubblico:
2.3.1. la regolazione. Le politiche economiche. Le imprese pubbliche.

3. Obiettivi e strumenti della politica economica

3.1. obiettivi della politica economica:
3.1.1. piena occupazione, stabilità dei prezzi, stabilità dei cambi, redistribuzione del reddito, superamento degli squilibri, sviluppo;
3.2. strumenti della politica monetaria:
3.2.1. la politica monetaria. La politica della spesa. La politica dell'entrata. La politica di bilancio. La programmazione economica.

4. Il settore pubblico e il controllo dell'economia in Italia

4.1. la struttura e l'organizzazione del settore pubblico in Italia:
4.1.1. l'operatore pubblico: Amministrazione pubblica centrale e locale, Enti previdenziali e assistenziali. Il settore Pubblico allargato. L'Area pubblica.
4.2. il sistema tributario italiano:

4.2.1. principi costituzionali. La struttura del sistema tributario.

Quinto Anno

1. Le relazioni economiche internazionali

1.1. L'operatore resto del mondo:

1.1.1. la bilancia dei pagamenti. Importazioni, esportazioni e reddito nazionale.

1.2. Distribuzione delle risorse e scambi commerciali:

1.2.1. la divisione internazionale del lavoro. La globalizzazione dei mercati. Gli organismi economici internazionali.

1.3. Il sistema monetario internazionale:

1.3.1. i pagamenti internazionali.il mercato dei cambi. Interdipendenze fra bilancia dei pagamenti e sistema economico.

2. L'integrazione del sistema economico italiano nel contesto internazionale

2.1. la collocazione dell'Italia nella divisione internazionale del lavoro:

2.1.1. la struttura degli scambi con l'estero. Importazioni ed esportazioni per aree geografiche. Analisi della Bilancia dei pagamenti italiana.

2.2. le politiche d'integrazione commerciale:

2.2.1. la C.E.E. La C.E.E. e il resto del mondo.

2.3. l'Italia nel sistema monetario internazionale:

2.3.1. le politiche valutarie. Le politiche d'integrazione monetaria. Il Sistema Monetario Europeo.

3. Lo sviluppo economico

3.1. le grandi rivoluzioni tecnologiche:

3.1.1. innovazione di processo e innovazione di prodotto. I fattori dell'innovazione.

3.2. i cambiamenti nel mercato del lavoro:

3.2.1. i mutamenti nelle tipologie del lavoro. Occupazione e disoccupazione. Lavoro e occupazione in Italia.

3.3. gli squilibri dello sviluppo:

3.3.1. i paesi sottosviluppati. I divari nei paesi sviluppati. Gli squilibri nello sviluppo economico italiano.

3.4. economia e ambiente:

3.4.1. la non riproducibilità delle risorse naturali. Gli effetti negativi dello sviluppo sull'ambiente.Costi privati e costi sociali. Il concetto di «sviluppo sostenibile» nelle elaborazioni dell'O.N.U.

Note

1. La scansione dei contenuti nel corso del triennio è ordinata secondo un criterio sistemico. Ad un primo momento di descrizione di insieme (punto 1 del 3º anno) segue una fase di analisi delle singole sfere e dei singoli elementi del sistema economico (punto 2 del 3º anno). Si perviene quindi, ad una prima ricomposizione di insieme (punto 1 del 4º anno); l'introduzione degli altri operatori conduce ad un livello di maggiore complessità attraverso l'analisi delle problematiche di controllo del sistema (punti 2, 3, 4 del 4º anno)e delle relazioni economiche internazionali (punti 1, 2, 3 del 5º anno).

Si è ritenuto funzionale al profilo del diplomato dell'indirizzo di comunicazione aziendale focalizzare lo studio dei contenuti del 5º anno sulle problematiche relative alla dimensione internazionale dei rapporti economici e alle relazioni tra sviluppo ed ambiente.

– I contenuti sono suddivisi in punti, sottopunti e temi.

L'articolazione dei contenuti suggerisce un percorso coerente, ma non vincolante. L'insegnante può adottare un'articolazione diversa sulla base della programmazione didattica, purché i temi indicati ricevano una trattazione

adeguata.

– Si è scelto di non fare riferimento a specifiche teorie economiche in relazione ai contenuti proposti. Si sottolinea, tuttavia, l'opportunità che il docente proceda ad un confronto delle elaborazioni alternative sui diversi problemi,anche con letture di pagine scelte degli autori più importanti. Per la trattazione di questo argomento sarà molto utile un collegamento con il parallelo insegnamento della filosofia nelle classi IV e V;

– Si suggerisce l'utilizzo del compendio annuale della vita economica aziendale «I conti degli italiani», edito dall'ISTAT, per tutti gli argomenti per i quali si prevede un esplicito riferimento alla situazione italiana.

– Il punto 1 del 3º anno fornisce una visione d'insieme del sistema economico e recupera e approfondisce le conoscenze acquisite nel biennio.

– Il punto 3 del 4º anno si presta ad uno svolgimento interdisciplinare, in particolare con la storia e la geografia economica. Inoltre il collegamento con il mondo del lavoro può permettere di cogliere, il diretto rapporto con i problemi concreti della vita aziendale, il ruolo del progresso tecnico e dell'innovazione.

– il livello di approfondimento richiesto dal punto 1 del 4º anno è limitato all'acquisizione delle nozioni indispensabili per l'ulteriore svolgimento del programma.

Indicazioni didattiche

Lo stretto collegamento dell'esperienza e del linguaggio comune con i concetti della disciplina suggerisce di prendere in considerazione i giudizi personali degli allievi nell'impostazione della programmazione didattica, che

dovrà, pertanto, prevedere momenti di ristrutturazione delle conoscenze di senso comune.

L'organizzazione dei contenuti indica un percorso didattico che si fonda su un confronto dei modelli proposti con la realtà italiana, in generale, e con quella vissuta dagli studenti, in particolare.

Di volta in volta possono risultare efficaci, quindi, sia un approccio di tipo induttivo (dalla realtà al modello) sia un approccio di tipo deduttivo (dal modello alla realtà).

L'insegnamento dell'economia, partendo dal presupposto della rivalutazione dello studente come soggetto attivo del processo di apprendimento, si avvale di modalità e tecniche variamente differenziate in relazione agli obiettivi perseguiti e ai temi trattati.

Accanto alla lezione del docente, che potrà variare dalla forma della comunicazione unidirezionale a quella della discussione interattiva, si tratta di privilegiare procedimenti di tipo euristico (ricerca guidata, studio dei casi e simulazioni, problem solving), basati su una elaborazione di risposte da parte degli studenti a situazioni problematiche predisposte dal docente.

In particolare si suggerisce di:

1. prendere spunto dal dibattito culturale e politico sempre in atto sui temi economici e finanziari;
2. privilegiare i problemi connessi alla realtà locale;
3. utilizzare frequentemente la tecnica di visualizzazione dei fenomeni, anche attraverso supporti grafico–visivi;
4. avviare gli studenti a frequentare biblioteche, librerie, archivi, che favoriscano la ricerca e la lettura come attività autonoma;
5. procedere a visite guidate accuratamente preparate sulla base di griglie di indagine elaborate in classe (indagini

per la conoscenza di un'impresa, di una banca, ecc.).

L'utilizzazione di documenti e testi (ad esempio «I conti degli italiani», « Compendio statistico italiano», riviste specializzate, stampa periodica e quotidiana di informazione, ...) deve costituire una costante modalità di lavoro.

A tale proposito si propongono alcune modalità d'uso:

1. abituare gli allievi a ricostruire i passaggi essenziali di un documento, distinguendo il momento della comprensione dell'informazione dal momento della valutazione;
2. proporre alla riflessione degli studenti «blocchi di documenti» che devono essere utilizzati ed analizzati in vista di un determinato scopo;
3. richiedere agli studenti di procedere autonomamente alla costruzione di un «dossier» su un determinato tema attraverso una ricerca selezionata e mirata di dati e notizie.

La verifica e la valutazione

Pur nella confermata «oralità» della disciplina dal punto di vista amministrativo, si sottolinea l'esigenza che le verifiche intermedie, intese a controllare e modificare in itinere i processi di insegnamento e di apprendimento, assumano diverse forme e modalità scritte ed orali finalizzate ad accertare il raggiungimento dei diversi obiettivi proposti.

Interrogazione, saggio breve, commento al testo, relazione di ricerca costituiscono strumenti di verifica efficaci della generalità degli obiettivi.

Per verificare la capacità di utilizzare le rappresentazioni formali si possono predisporre apposite esercitazioni.

Non va trascurata la valenza dei test oggettivi per il controllo dei processi di conoscenza, comprensione, analisi.

La costruzione di «dossier» su specifici argomenti individuati nel corso dell'anno può consentire la verifica delle

4.3.17.3. GEOGRAFIA

Finalità

L'insegnamento della Geografia Economica è finalizzato a sviluppare:

1. il linguaggio della geo-graficità, inteso come il sistema formale di comunicazione di informazioni spaziali;
2. il senso dello spazio per l'interpretazione dei fatti economici e lo sviluppo delle carte mentali;
3. la comprensione del carattere sistemico della realtà economico-territoriale, dalla scala locale a quella mondiale, e quindi delle interdipendenze tra le diverse aree socio-economiche;
4. gli atteggiamenti di empatia nei confronti di modalità di produzione ed organizzazione socio-economica proprie di popoli e culture diverse;
5. l'educazione ai principi dell'organizzazione del territorio, nel rispetto delle compatibilità ambientali,con particolare riguardo ai problemi dell'impatto prodotto dalle forti concentrazioni umane e dalle attività economiche (inquinamento di risorse rinnovabili ed esaurimento di quelle non rinnovabili) incluse quelle non soggette a procedure di VIA (valutazione di impatto ambientale);
6. la capacità di orientarsi e di affrontare cambiamenti e di fare scelte ragionate nella complessità del mondo economico odierno, contemperando le esigenze della razionalità con quelle della valorizzazione delle risorse ambientali e culturali .
7. la comprensione delle modalità con cui le diverse attività produttive si inseriscono in un sistema territoriale e degli effetti positivi e negativi che derivano da tale inserimento;
8. la capacità di esercitare funzioni di coordinamento tra l'impresa ed il suo ambiente ;
9. la comprensione, l'analisi e l'interpretazione dei principali sistemi economico-territoriale e dei comporta-

menti spaziali delle aziende (dalla scala locale a quella mondiale) al fine di ricavare elementi utili per una programmazione di impresa.

Obiettivi di apprendimento

Lo studente, al termine del triennio, deve dimostrare di essere in grado di:

1. spiegare e usare correttamente termini e concetti fondamentali del linguaggio geografico-economico;
2. usare schemi concettuali per analizzare e interpretare strutture e processi spaziali in geografia economica;
3. leggere ed interpretare criticamente carte tematiche-economiche a scala diversa;
4. consultare in modo autonomo atlanti e repertori geografico-economici;
5. ricercare,analizzare ed elaborare informazioni di interesse economico-territoriale e tradurle efficacemente dal linguaggio verbale e numerico in quello grafico e cartografico;
6. saper individuare e «manipolare» indici socio-economici a varie scale nella dimensione crono-spaziale;
7. rappresentare carte militari di territori, dalla scala locale a quella mondiale, che siano congruenti con gli schemi geografico-economici progressivamente acquisiti, con particolare attenzione ai territori in cui si parlano le lingue straniere studiate;
8. analizzare ed interpretare un sistema economico-territoriale, individuandone i principali elementi costitutivi, antropici e fisici, e le loro più evidenti interdipendenze;
9. comprendere e analizzare le dinamiche principali dei sistemi economico-territoriali;
10. comprendere che la varietà nello spazio economico deriva dalla diversità degli elementi costituenti il sistema economico-territoriale e dalla loro diversa organizzazione;
11. confrontare e spiegare, relativamente a casi region-

ali studiati, analogie e differenze nell'assetto economico-territoriale di spazi diversi, con particolare attenzione ai territori in cui si parlano le lingue straniere studiate;

12. individuare, descrivere, rappresentare e spiegare i fattori principali che influiscono sulla localizzazione delle attività economiche;

13. confrontare modelli economico-territoriali con situazioni reali a scala diversa e comprenderne l'utilità esplicativa e i limiti;

14. formulare ipotesi interpretative di semplici fenomeni economico-territoriale;

15. comprendere che lo spazio geografico in cui opera un'impresa ne influenza programmi, piani e decisioni;

16.individuare, comprendere e interpretare i principali effetti territoriali degli interventi di politica economica , con particolare attenzione ai territori in cui si parlano le lingue straniere studiate;

17. comprendere e valutare l'influenza di economie esterne all'impresa, quali cultura del lavoro, cultura imprenditoriale, politiche territoriali e ambientali;

18. comprendere e valutare l'importanza dell'immagine territoriale dei diversi spazi economici;

19. comprendere e valutare l'influenza dell'integrazione impresa-territorio ai fini della promozione di immagine dell'impresa stessa;

20. applicare le abilità strumentali e metodologiche acquisite all'analisi di un territorio non conosciuto o di semplici casi regionali nuovi,con particolare attenzione ai territori in cui si parlano le lingue straniere studiate;

21. analizzare e interpretare flussi interregionali e internazionali di persone, merci, capitali e informazioni,con particolare attenzione ai territori in cui si parlano le lingue straniere studiate;

22. individuare e valutare diverse possibili spiegazioni delle disparità nei livelli di sviluppo economico dalla scala locale a quella planetaria;

23. analizzare, confrontare e valutare aspetti principali di strategie nazionali e internazionali per il miglioramento

della qualità della vita;

24. leggere attraverso categorie geografiche-economiche,eventi storici, fatti e problemi del mondo contemporaneo con particolare attenzione ai territori in cui si parla la prima lingua straniera studiata;

25. elaborare e attuare con indagine soprattutto sul terreno un progetto di ricerca (possibilmente interdisciplinare) sulla globalità o sui singoli elementi del sistema economico-territoriale locale;

26. comunicare in modo sintetico ed efficace, con forme diverse di espressione (orale, scritta, grafica) i risultati di ogni attività svolta.

Contenuti

Terzo Anno

1. Geografia Economica

Compiti e metodi della Geografia Economica. Geografia Economica e Geografia Applicata. Il Geografo professionista.

2. Sistema ambientale e sistema economico

Ambiente come fonte di risorse. Risorse fisiche e risorse umane. Parziale riproducibilità delle risorse fisiche. Concentrazioni e rarefazioni di popolazione. Dinamiche demografiche.Diversa circolarità nell'economia e nella natura. Limiti delle risorse e sviluppo sostenibile.

3. Ambiente d'impresa

Fattori di localizzazione. Economie e diseconomie esterne. Ruolo e diffusione delle innovazioni.

4. Promozione, immagine d'impresa e territorio

Identificazione dell'impresa con la città o regione che la ospita.La cultura tradizionale come risorsa per l'impresa. Ruolo dell'immagine regionale nella promozione. Il paesaggio nella pubblicità.

Per ogni blocco tematico dovranno essere approfonditi casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

Quarto Anno

1. Agricoltura e allevamento

Sistemi agricoli tradizionali. Ruolo dell'ambiente e delle culture locali. Tecnologia e innovazione. Effetti dell'apertura al mercato: sistemi tradizionali innovati, agricoltura capitalistica, rapporto tra vecchio e nuovo nel Terzo Mondo, agricoltura assistita nei Paesi avanzati, agricoltura forzata e biotecnologica. Catena agroalimentare. Tipi di azienda agricola. Modelli di analisi spaziale dell'agricoltura di mercato. Deterioramento e consumo di risorse: agricoltura e sviluppo sostenibile.

2. Industria di base e risorse minerarie

Ruolo dell'industria di base nella crescita economica. Localizzazione: fattori, modelli teorici e casi concreti. Nuove tendenze. Dipendenza dalle reti di trasporto. Aree portuali e costiere. Problema della concentrazione e dell'impatto ambientale.

3. Industria manifatturiera

Prodotti tradizionali e organizzazione della produzione: produzione diffusa, artigianale e industriale. Dimensioni d'impresa e modelli di localizzazione. Sistemi industriali e culture locali. L'informazione come fattore e vincolo per lo sviluppo. Concentrazione e decentramento territoriale.

Multilocalizzazione e reti d'impresa e impresa-rete. Casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

4. Produzioni ad elevata tecnologia

L'abilità della distinzione tra i settori primario, secondario e terziario. Processi a tecnologia avanzata. Nuovi centri e nuove periferie. Crescente immaterialità della produzione a tecnologia avanzata. Ampliamento spaziale delle reti produttive. Stretta connessione spaziale tra attività avanzate.

Per ogni blocco tematico dovranno essere approfonditi casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

Quinto Anno

1. Attività di servizio e di scambio

Ruolo della città nella localizzazione delle attività di servizio e scambio. Gerarchie urbane e gerarchie dell'offerta. Nuova centralità metropolitana.

Effetti della rendita nell'uso del suolo urbano e diseconomie della concentrazione. Flussi di persone, merci e informazione.

2. Servizi turistici

L'ambiente come risorsa turistica.Distretti turistici e loro organizzazione territoriale.Turismo e salvaguardia ambientale. Immagine turistica, promozione e ruolo dei grandi operatori.

3. Residenze e tempo libero

Scelte di residenza. Emigrazione e pendolarità. Il pro-

cesso di espansione urbana verso le aree esterne. La crescita di valore economico delle aree verdi suburbane. Risorse e Distretti turistici, tipi di flussi e organizzazione del mercato del tempo libero.

4. Relazioni e flussi nel quadro della mondializzazione dell'economia

Ampliamento e crescente complessità dell'ambiente di impresa. Segmentazione spaziale dei processi produttivi. Nuove tendenze della divisione territoriale del lavoro. Intensificazione dei flussi internazionali di merci e informazioni. Espansione e limiti del mercato mondiale. Gli squilibri Nord-Sud e i modelli teorico-interpretativi della disparità: modelli centro-periferia, dello sviluppo squilibrato, della crescita stadiale. Limiti dello sviluppo globale e sviluppo sostenibile.

Per ogni blocco tematico dovranno essere approfonditi casi regionali di sviluppo spontaneo e programmato alle diverse scale geografiche.

Note generali

1. I contenuti si articolano in una serie di nuclei tematici, da sviluppare attraverso la trattazione degli argomenti elencati, alcuni dei quali obbligatori (F = fondamentali) e altri facoltativi.

La trattazione degli argomenti si accompagna all'esame dei casi regionali scelti in base all'indirizzo degli studi, all'ambiente in cui opera la scuola, all'attualità, alla disponibilità di fonti documentarie e alla sensibilità del docente.

2. Il nucleo tematico iniziale, grazie anche a prove di ingresso finalizzate all'accertamento di prerequisiti, consente la ricapitolazione e la prima sistematizzazione di conoscenze e abilità geografiche precedentemente acquisite; i risultati delle stesse prove dovranno essere utiliz-

zati inoltre per la progettazione di calibrati interventi di recupero e di sostegno.

3. Per ogni nucleo tematico, il numero dei casi regionali va rapportato all'esigenza di giungere a una ragionevole generalizzazione e alla necessità di consentire un concreto approfondimento dei modi in cui funziona un sistema urbano-regionale, dei principali fattori in gioco e della complessità di motivazioni che stanno alla base dei cambiamenti territoriali.

4. Estrema attenzione va sempre posta alla spazializzazione dei temi e alla formazione negli studenti di carte mentali congruenti. A tal fine per ogni nucleo si rende indispensabile l'uso continuo di carte tematiche e la costruzione di cartogrammi.Anche nella scelta dei casi regionali, va tenuta ben presente tale preoccupazione.

Pur se risulta naturale, in tale scelta, privilegiare l'Italia, la Comunità Europea e il bacino del Mediterraneo, va curata anche l'apertura a questioni attinenti aree extraeuropee particolarmente significative al fine di mettere in risalto la specificità dei fenomeni considerati e di sviluppare comparazioni.

5. Nel corso del triennio dovrà essere realizzato un progetto geografico di ricerca sul territorio in cui è ubicata la scuola, che sia applicativo delle capacità acquisite dall'allievo . La ricerca, focalizzata sulla globalità o su singoli elementi del sistema economico-territoriale locale, dovrà essere guidata dal docente e svolta in gruppo dagli alunni con modalità operative e con valenza possibilmente interdisciplinare.

Indicazioni didattiche

La Geografia Economica nel triennio dà il suo contribuito specifico alla delineazione di una professionalità di base caratterizzata, nella nuova Scuola Secondaria Superiore, da una consistente formazione generale e da una preparazione polivalente e flessibile.

Il percorso didattico proposto è finalizzato all'interpre-

tazione della complessità dell'organizzazione del territorio,alla comprensione dei limiti del pianeta, alla necessità del rispetto delle compatibilità ambientali, e richiede pertanto un approccio problematico, concettuale e paradigmatico.

È importante valorizzare, sul piano apprenditivo, il continuo e necessario riferimento alla collocazione spaziale e al valore dei luoghi, così come alla spiegazione generale di fatti e oggetti d'interesse geografico, che sono costanti della didattica della disciplina e contribuiscono ad arricchire ed ispessire le carte mentali degli studenti.

Va sottolineata l'utilità di concetti quali distribuzione, concentrazione, localizzazione, interazione, innovazione, retroazione, che attraversando i nuclei tematici consentono collegamenti e confronti didatticamente fruttuosi per una comprensione e interpretazione sintetica e critica della realtà territoriale alle diverse scale.

Per ogni nucleo tematico verranno trattati casi di studio che, pur privilegiando il vicino direttamente osservabile e singole realtà degli spazi italiano, comunitario e mediterraneo, prevedano anche l'esame di situazioni a scala mondiale, per giungere alla comprensione dell'intero spazio planetario, inteso come geosistema.

Tale percorso non può essere basato su una meccanica trasmissione di informazioni e contenuti, ma su un lavoro di progressivo ampliamento e approfondimento delle conoscenze e delle abilità, che stimoli un ruolo degli studenti più attivo e consapevole. Esso prevede quindi, oltre alla lezione frontale, l'uso di altre tecniche didattiche quali:

–lettura e interpretazione di carte a varia scala;

–realizzazione di carte tematiche e di altre rappresentazioni grafiche;

–utilizzazione di grafici, statistiche e altre tecniche quantitative;

– correlazioni grafiche, cartografiche e statistiche (ove possibile anche con l'uso del calcolatore;

– uso di simulazioni e modelli interpretativi;

– lettura e interpretazioni di immagini visuali fisse e in movimento e di rilevazione da satellite;

– osservazione diretta e indagine sul terreno da condurre attraverso lezioni itineranti, visite aziendali, escursioni e viaggi d'istruzione;

– lavori di gruppo svolti in aula, in biblioteca e sul territorio;

– realizzazione di un progetto di ricerca sul proprio territorio (con valenza possibilmente interdisciplinare), che comporterà necessariamente l'uso di numerose tra le tecniche indicate, e in particolare dell'indagine diretta e sul lavoro sul campo.

La verifica e la valutazione

1. Tipologia delle prove di verifica

Le prove di verifica dovranno essere differenziate in test (aperti e chiusi, a risposta fissa, a scelta multipla, corrispondenze e complementi), prove scritte individuali e di gruppo (ad esempio un breve saggio, un progetto, una relazione), prove orali (dalla tradizionale interrogazione alla discussione di gruppo), prove grafiche e cartografiche (lettura ed interpretazione di carte tematiche).

2. Quantità e scansione delle prove

Ferma restando la necessità di una verifica continua e relativa ad ogni obiettivo, si consiglia una prova di verifica al mese; almeno due prove per quadrimestre dovranno avere valore giuridico.

3. Tipo di valutazione

Le prove proposte, nella loro peculiarità, verranno adottate in funzione delle esigenze del percorso didattico e dei particolari obiettivi da conseguire.

4. Modalità di valutazione complessiva, periodica e finale

Sarà cura del docente tener conto di tutte le prove svolte nel quadrimestre, oltre che di ogni altro elemento utile per valutare il progresso dell'alunno rispetto ai livelli di partenza. Inoltre verifiche implicite deriveranno dalla stessa continuità apprenditiva degli studenti: verifiche numerose e diversificate faciliteranno tale continuità, consentendo l'accertamento « in itinere » non solo della coerenza degli obiettivi fissati nell'ambito della programmazione, ma dell'intero processo di apprendimento.

5. Modalità e tecniche di registrazione delle verifiche

Queste saranno diverse a seconda del tipo di prova: il Registro del Professore dovrà perciò essere predisposto per contenere le valutazioni quantitative dei test,delle prove scritte, delle prove orali e di quelle grafiche e cartografiche.

N.B.Per la valutazione generale dell'apprendimento dell'alunno, si sottolinea che questa dovrà essere inserita nel contesto della programmazione annuale da parte del Collegio dei Docenti (con iter e modalità da istituzionalizzare da parte del Ministero della P.I.) e del Consiglio di Classe per fissare i criteri di valutazione finale in tutte le discipline allo scopo di seguire criteri omogenei, nonchè per stabilire il concorso di ciascuna materia nella formazione dell'alunno.

4.3.17.4. ECONOMIA AZIENDALE

Finalità

L'insegnamento della disciplina, oltre a fornire un generale quadro conoscitivo dell'azienda con riferimento alle sue strutture interne e alle interrelazioni con l'ambiente,

deve tendere a far cogliere il contributo che la comunicazione può dare alla diffusione dell'immagine aziendale ed al conseguimento dei risultati gestionali.

A tal fine lo studente deve acquisire una preparazione rivolta a:

1. conoscere il sistema aziendale ed i suoi tipici processi informativi;
2. possedere una visione ampia e articolata del mercato interno ed estero;
3. ricercare, in collaborazione con la direzione, efficaci modelli di organizzazione e forme di intervento sul mercato;
4. utilizzare le opportunità offerte dal mercato e dalle istituzioni pubbliche;
5. svolgere compiti di tipo comunicativo relazionale in ambito economico.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del quinquennio lo studente deve dimostrare di essere in grado di:

1. descrivere i vari tipi di azienda e riconoscere le condizioni di equilibrio della gestione;
2. rapportare l'azienda al sistema economico nazionale e internazionale;
3. distinguere i modelli di organizzazione e descriverne caratteristiche e problematiche;
4. utilizzare i sistemi contabili e le procedure automatizzate ai fini di una efficace lettura ed interpretazione dei fenomeni aziendali;
5. interpretare piani e programmi per trarne indicatori idonei a favorire le decisioni del management;
6. collaborare ad impostare e gestire i rapporti con le istituzioni pubbliche;
7. selezionare le opportunità offerte dal mercato dei servizi (credito, trasporti e assicurazioni) in funzione delle diverse esigenze aziendali;
8. definire le finalità, individuare gli strumenti e descri-

vere le procedure tipiche del marketing;

9. analizzare e produrre la documentazione relativa ai rapporti commerciali con l'estero;

10. produrre, per ciascuna funzione esaminata, efficace e puntuale documentazione destinata sia alla comunicazione interna , sia a quella esterna.

Contenuti

Terzo Anno

1. Il sistema azienda e le condizioni di equilibrio:

1.1. l'azienda inserita nel sistema economico nazionale e internazionale;

1.2. imprese e non imprese;

1.3. il sistema dei rapporti tra aziende e pubbliche istituzioni;

1.4. economicità della gestione.

2. L'organizzazione:

2.1. modelli e strutture organizzative;

2.2. organizzazione del lavoro;

2.3. regolamentazione dell'attività aziendale;

2.4. sistema informativo e suoi sottosistemi;

2.5. coordinamento delle attività;

2.6. stili di direzione.

3. Il sistema delle rilevazioni:

3.1. contabilità generale:

3.1.1. piano dei conti;

3.1.2. rilevazione delle operazioni ordinarie e straordinarie di gestione;

3.1.3. trasformazione dei valori di conto in valori di bilancio;

3.1.4. struttura e analisi del bilancio d'esercizio.

3.2. Contabilità per la direzione:
3.2.1. piani e programmi;
3.2.2. budget;
3.2.3. analisi degli scostamenti e reporting.

Quarto Anno

1. La gestione delle aziende pubbliche:

1.1. tipologia delle aziende pubbliche;
1.2. aspetto finanziario, economico e patrimoniale della gestione;
1.3. bilancio preventivo:
1.3.1. aspetti formali e sostanziali del processo di formazione;
1.3.2. struttura e funzione;

1.4. documentazione delle varie fasi di gestione;
1.5. struttura e funzione del conto consuntivo.

2. I servizi all'impresa:

2.1. trasporti:
2.1.1. caratteristiche del contratto;
2.1.2. tipi di trasporto e relativa documentazione;
2.1.3. costo e calcoli di convenienza.

2.2. Assicurazioni:
2.2.1. caratteristiche del contratto nei rapporto interni ed internazionali;
2.2.2. tipi di assicurazione e relativa documentazione ;
2.2.3. assicurazioni contro i rischi del trasporto;
2.2.4. assicurazioni contro i rischi derivanti dall'esercizio dell'attività di impresa;
2.2.5. costo, indennizzo, calcoli di convenienza.

2.3. Credito:

2.3.1. struttura del mercato creditizio e finanziario;
2.3.2. caratteristiche, calcoli e documentazione dei principali prodotti finanziari.

Quinto Anno

1. Marketing:

1.1. scenario esterno;
1.2. svolte strategiche;
1.3. individuazione degli obiettivi di mercato;
1.4. definizione delle azioni di marketing;
1.5. programmazione e il controllo delle vendite.

2. La gestione degli scambi con l'estero:

2.1. disciplina del commercio con l'estero;
2.2. cambi esteri: generalità, quotazioni e listini;
2.3. disposizioni valutarie;
2.4. clausole relative ai pagamenti internazionali.

Note

Le note che seguono si riferiscono, anno per anno, ai diversi blocchi per i quali vengono soprattutto segnalati gli aspetti da sviluppare in modo puntuale.

Terzo Anno

La trattazione deve:

1. Richiamare ed ampliare quanto studiato nel biennio accertandosi che dell'azienda vengano colti gli elementi costitutivi e le loro interrelazioni sino a far acquisire un quadro d'insieme del sistema economico interno ed internazionale in cui si opera.

Verrà poi sviluppato il concetto secondo cui il principio di economicità costituisce per ogni azienda la principale regola di funzionamento e si traduce nella continua

ricerca delle condizioni di equilibrio (reddittuale, finanziario, monetario) necessarie per garantire all'impresa autonomia e durabilità.

2. Mettere l'allievo in condizione di comprendere come si struttura e si articola qualunque unità produttiva modernamente organizzata. In particolare occorre:

2.1. tracciare un panorama relativo alla evoluzione delle varie teorie sull'organizzazione e sui diversi tipi di struttura aziendale che verranno rappresentati mediante organigrammi e illustrate attraverso descrizioni dei compiti e delle responsabilità;

2.2. far comprendere che l'articolazione di un organismo in unità dotate di specifiche competenze comporta l'esigenza di regolarne gli interventi con procedure formalizzate, ma anche che le difficoltà non sono sempre risolvibili con i soli strumenti normativi e che i comitati ed i gruppi di lavoro possono rappresentare un'efficace soluzione;

2.3. descrivere la struttura informativa per analizzare il processo che conduce, anche con l'ausilio dell'elaboratore, dalla acquisizione dei dati alla produzione ed alla comunicazione delle informazioni;

2.4. integrare la cultura dell'organizzazione con la presentazione di una realtà in cui gli strumenti si incrociano con i comportamenti nell'intento di rendere compatibili le aspettative dei dipendenti con gli obiettivi aziendali (incentivi e stili di direzione).

3. Completare la conoscenza di base sulla gestione aziendale presentando in forma unitaria il sistema delle rilevazioni e dando risalto alle procedure che caratterizzano i due tipi di contabilità.

Far acquisire le tecniche contabili e far cogliere il diverso ruolo delle rilevazioni destinate alla pubblicizzazione esterna rispetto a quelle che favoriscono le scelte dei diversi livelli decisionali.

Particolare cura sarà rivolta ad indagare sulle cause che originano scostamenti rispetto alle previsioni ed al modo con cui vengono comunicate (reporting).

Quarto Anno

La trattazione deve:

1. analizzare tipologie e funzioni delle aziende pubbliche che costituiscono, per molti aspetti della attività economica, veri e propri interlocutori privilegiati.

Stimolare, inoltre, l'attenzione al processo che dal bilancio di previsione, attraverso le varie operazioni di gestione, consente di pervenire al consuntivo.

2. Presentare i vari servizi secondo l'ottica dell'utente avendo cura di scegliere fra le numerose operazioni non solo quelle fondamentali, ma anche quelle che, nel momento e nel contesto in cui è inserita la scuola, assumono particolare rilievo.

A tal fine risulterà utile prendere contatto diretto con le unità produttive del territorio.

In particolare occorre:

2.1. far cogliere i riflessi che il cambiamento determina nell'offerta dei prodotti e nelle strutture delle aziende che li propongono;

2.2. integrare gli aspetti concettuali e normativi (in buona parte già affrontati dal docente di Diritto) con quelli tecnico-operativi cercando di avvalersi il più possibile di documenti e procedure tratte dalla realtà.

Quinto Anno

La trattazione deve:

1. evidenziare la centralità della funzione marketing nella generale strategia d'impresa ed orientare gli allievi all'uso di strumenti atti, in primo luogo, ad identificare le caratteristiche del mercato, i requisiti di qualità/prezzo, le alternative nella distribuzione dei prodotti, le politiche di vendita e promozionali giungendo infine alla costruzione di piani e programmi.

Il docente dovrà proporre casi semplici, ma significativi, che consentano di svolgere operativamente, e con il ricorso a prodotti software, le diverse fasi in cui si articola l'attività di marketing.

2. Approfondire le problematiche di gestione degli scambi con l'estero sotto il profilo della normativa, delle consuetudini e delle procedure di calcolo.

Nella indicazione dei contenuti non si è operata la distinzione tra argomenti prescrittivi e non prescrittivi in quanto si è ritenuto inopportuno gerarchizzarli e si è preferito lasciare al docente la possibilità di graduare l'approfondimento dei vari temi coerentemente con quanto deciso in sede di programmazione annuale.

Indicazioni didattiche

Per quanto attiene le linee generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi. L'insegnamento dell'Economia aziendale partirà dal presupposto che essa può e deve concorrere a sviluppare le capacità di modellizzare e rappresentare la realtà, di progettare e pianificare, di elaborare strategie per controllare ed effettuare scelte.

In particolare poi occorre:

1. evitare che prevalgano aspetti meccanicistici o visioni frammentarie della disciplina che deve essere, invece affrontata in modo sistematico, avendo cura di evidenziarne le relazioni logiche, la dimensione storica, i rapporti con le altre discipline;
2. accostarsi ai problemi in modo graduale e ciclico, così da garantire sin dall'inizio una significativa visione globale e successivamente i necessari approfondimenti;
3. partire dall'osservazione diretta dei fenomeni aziendali per coglierne la logica e le caratteristiche che saranno poi sottoposte a successive generalizzazioni e analisi;
4. tendere a presentare situazioni nelle quali attuare processi decisionali che tengano conto della elevata vari-

abilità del sistema economico-sociale;

5. sviluppare nell'allievo capacità rivolte all'analisi e alla valutazione delle complesse situazioni studiate;

6. far elaborare ipotesi e formulare piani operativi.

La verifica e la valutazione

La verifica prevede prove scritte e orali.

Per quanto attiene i criteri generali, le indicazioni sono quelle comuni a tutti gli indirizzi.

In particolare, poi, si avrà cura di attuare la verifica mediante una pluralità di strumenti (prove aperte, semistrutturate e strutturate) scelti in base agli obiettivi che si intende misurare e finalizzati ad avere una pluralità di elementi di supporto della valutazione.

Speciale attenzione dovrà essere rivolta alla predisposizione di griglie di correzione per tutti i tipi di prova al fine di contenere il più possibile la soggettività dei giudizi.

APPENDICE: FINALITÀ SPECIFICHE, OBIETTIVI E CONTENUTI, INDICAZIONI DIDATTICHE DI «STORIA DELLA MUSICA»

Nota

Questa disciplina non rientra, salvo che nell'indirizzo socio-psico-pedagogico, dove è in alternativa con Storia dell'arte, tra quelle previste dai piani di studio predisposti dalla Commissione.

Si ritiene opportuno, tuttavia, pubblicare integralmente il documento elaborato dal gruppo di studio disciplinare, anche in vista dell'eventuale inserimento di questo insegnamento, a titolo facoltativo o in altra forma, nei piani di studio dell'istruzione secondaria superiore.

STORIA DELLA MUSICA

Finalità

Le finalità dell'insegnamento di Musica (storia) sono le seguenti:

1. l'apprezzamento dell'opera musicale tramite l'ascolto e la diretta lettura delle fonti;
2. l'acquisizione dell'abitudine all'ascolto musicale come mezzo insostituibile per la maturazione delle capacità di riflessione, per la soddisfazione di nuove personali esigenze di cultura, per una più ricca partecipazione alla realtà sociale ed, in particolare, per una più completa e corretta educazione all'estetica ed all'etica dei valori;
3. lo sviluppo della personalità dell'alunno tramite la padronanza di posizioni responsabili rispetto alle pressioni di tendenza e di opinione socio-comunicative e tramite la conseguente capacità critica di ricezione e selezione della produzione musicale;
4. l'individuazione della genesi creativa e della relativa realizzazione tecnica dell'opera, da collegare nell'appropriata cornice estetico-filosofica di stili, generi e forme musicali;

5. la sollecitazione di un impegno personale dello studente nei confronti dei legami storico-estetici esistenti tra le componenti strutturali della musica e i corrispondenti elementi costitutivi il mondo dell'Arte, delle Lettere e delle Scienze;

6. l'acquisizione della capacità storico-critica delle interpretazioni musicali e delle diverse metodologie di studio in rapporto ai mutamenti culturali, storici e di costume delle varie epoche;

7. l'individuazione delle caratteristiche interpretative dell'opera, in difesa dagli schematismi percettivi propri del contesto culturale contemporaneo ed in vista della formazione dell'allievo a un modo ragionato e personale di pensare la musica.

Note.

Le specifiche articolazioni dei tre indirizzi dell'area umanistica saranno prevalentemente enucleate nel successivo capitolo dei Contenuti. In questa sede se ne definiscono le seguenti linee generali:

Indirizzo classico: mediante le metodologie proprie dell'indirizzo, lo studio storico della Musica determina la comprensione e l'apprezzamento estetico dell'opera nel più ampio contesto del sapere umanistico;

Indirizzo linguistico: la componente storico-estetica presente nello studio della Musica (storia) assume nell'indirizzo un particolare valore e significato attraverso l'adozione di appropriati strumenti di analisi comparativa dei linguaggi;

Indirizzo socio-psico-pedagogico: la componente storico-estetica della Musica si inserisce nell'indirizzo in oggetto, completando il processo educativo sia della formazione pedagogico-didattica, sia della integrazione nel contesto sociale della comunicazione.

Obiettivi di apprendimento

Al termine del triennio l'alunno deve essere in grado di:

1. creare, attraverso l'esperienza estetica dell'ascolto e dell'analisi, l'interesse per il passato e per il presente musicale, disponendo l'allievo di una già acquisita sufficiente capacità tecnica di lettura;

2. comprendere e verificare in maniera storicamente ordinata e sistematica gli elementi costitutivi dell'opera ascoltata, anche attraverso le corrispondenti fonti di lettura;

3. confrontare differenti interpretazioni di un medesimo brano: in prospettiva estetica in rapporto agli aspetti stilistici, in prospettiva storica in rapporto alle prassi esecutive ed in prospettiva compositiva in rapporto alle varie esigenze di trascrizione;

4. conoscere in modo concreto e diretto (ascolto ed analisi) il nascere, l'evolversi e l'esaurirsi di stili, generi e forme in costante connessione con le coeve vicende storiche;

5. dimostrare capacità di collocazione storica e di valutazione estetica dell'opera musicale nel più ampio contesto delle varie esperienze umane, artistiche, culturali, scientifiche e sociali;

6. acquisire il metodo della ricerca monografica e comparata, rapportandone gli strumenti non solo con gli interessi personali, ma anche con le esigenze dell'evoluzione storica della Musica in sincronia con le altre discipline del triennio.

Contenuti (versione breve)

Terzo Anno

Nel terzo anno verranno trattati (con precisi riscontri analitici) i repertori liturgici, religiosi e profani; i primi repertori strumentali; la Musica per le azioni teatrali del Medioevo e del Rinascimento.

Itinerari

La Musica dei Greci e dei Romani; la Musica liturgica nei vari riti cristiani orientali ed occidentali pre-gregoriani,

il canto gregoriano (storia, diffusione forme e stili); trattazioni teoriche (Agostino, Boezio, ecc.); le notazioni e relative problematiche interpretative; il dramma liturgico medioevale la musica profana medioevale (Carmina Burana); la musica monodica nelle nuove lingue romanze; origini della Polifonia; Ars Antiqua; Ars Nova; il mensuralismo; primi impieghi strumentali; generazioni dei polifonisti fiamminghi; il 400 in Italia (frottole, ecc.); le scuole polifoniche del 500 e loro forme musicali, vocali e strumentali, sacre e profane; gli ultimi sviluppi del Madrigale.

Quarto Anno

Nel quarto anno il disegno storico si avvarrà di adeguate conoscenze riguardanti, volta per volta, la produzione musicale e le relative situazioni storico-ambientali.

Itinerari

L'arte musicale dal 1600 al 1830: la «nuova practica» e il «recitar cantando», il «basso continuo», l'emancipazione e lo sviluppo della musica strumentale; il Barocco (forme ed autori); il Classicismo (forme ed autori); il Romanticismo (forme ed autori); fino alla metà del 1800. Sviluppo dell'organologia; affermazione dell'armonia tonale; la stampa per musica; la storiografia e l'estetica musicale.

Quinto Anno

Nel quinto anno le iniziative didattiche saranno rivolte alla soluzione dei problemi relativi ai diversi sistemi compositivi ed ai principali aspetti della vita musicale moderna e contemporanea (organizzazione, repertori esecutivi, editoria ecc.).

Itinerari

L'arte musicale dal 1830 in poi: crisi della tonalità, i

post-wagneriani, la Politonalità; il Verismo in Italia; l'impressionismo e il simbolismo in Francia; le scuole nazionali; l'Espressionismo viennese; il Neoclassicismo del 900.

Nuovi studi di fonologia, la musica «concreta» ed «elettronica». Ultime espressioni musicali contemporanee.

Contenuti (versione più amplia)

TRACCE PER L'ASSUNZIONE DI OPPORTUNE TEMATICHE STORIOGRAFICHE.

Indirizzo Classico

Antichità greco-romana

Musica-rito-mito. Ritmo,melos, armonia, sistema modale. Teatro (ditirambo e tragedia) con riferimento ai classici della poesia e del pensiero speculativo. Funzione della musica nelle due civiltà.

Medioevo

Il pensiero filosofico musicale (S. Agostino, Boezio). Il canto liturgico cristiano (forme, stili, repertori) dalla tradizione orale alla notazione neumatica. L'età carolingia. La prelifonia. Le trattazioni teoriche (Guido d'Arezzo). Teatralità musicale. Repertorio monodico profano. Gli strumenti musicali.

La prima polifonia

La Scuola di Notre Dame. Modi ritmici e misuralismo. Il motetus.

La polifonia tra '300 e '400

Compositori, teorici e repertori nelle culture: franco-fiamminga, inglese e italiana. (Le prime messe, la chanson française, la ballata, il madrigale e le altre forme).

Il Cinquecento

La produzione madrigalistica e il perfezionamento

dello stile vocale. Politica, storia e costume nella musica da chiesa della Riforma e della Controriforma (il mottetto, la messa, l alauda, il corale, ecc.). Le grandi scuole (Roma e Venezia). Il madrigale dialogico e drammatico. Il recitar cantando e le prime affermazioni teatrali. Nuove teorie armoniche e prime afferamzioni strumentali, trascrizioni, intavolature, trattatistica e stampa.

Primo Seicento

Nascita dell'Opera (Monteverdi). Il basso continuo. Prime feste barocche.

Quarto Anno

Il Seicento

Il Melodramma

L'Opera in Italia (Roma, Venezia, Napoli), in Francia (dal Ballet de Cour a Lully) e in Inghilterra (dal Masque a Pourcell) sotto il profilo vocale, orchestrale, scenografico e librettistico.

Sviluppo, crisi e riforma del teatro in Europa: l'Opera francese e italiana specchio di due società nel quadro del razionalismo barocco (Rameau, Scarlatti, il Belcanto, Calzabigi-Gluck).

L'Opera buffa nelle diverse configurazioni delle culture di provenienza (Intermezzo, Opera Buffa, Singspiel, Ballad Opera, Querelles des Buffons).

Costume teatrale (B. Marcello). La cantata profana. Le forme religiose: l'Oratorio, la Passione e la Cantata sacra.

Musica strumentale

Il violino e la musica strumentale di insieme nella tradizione italiana (Sonata solistica, a tre, Concerto grosso e solistico).

Le Scuole tastieristiche in Italia (da Frescobaldi a D. Scarlatti), Germania, Francia e Inghilterra. I sistemi teorici del '700.

J. S. Bach – G. F. Haendel

Figura e opera strumentale e vocale dei due musicisti. Il temperamento equabile di Bach.

Il Classicismo: lo stile galante

Il Classicismo viennese: F. J. Haydn. (forma sonata, Sinfonia, Concerto, Musica cameristica).

W.A. Mozart: figura e opera, il teatro.

L. van Beethoven: figura e opera. L'ideale della forma sonata. Il Prometeico e l'Idealismo filosofico. Separazione fra compositore e interprete.

Il Neoclassicismo e il virtuosismo (Paganini). L'intimismo (Schubert).

Quinto Anno

Romanticismo

Le poetiche. Nuove forme e generi. Il Lied (poesia e musica) Il virtuosismo come espressione. Il pianismo (F. Mendelssohn, F. Chopin e F. Liszt).

Sviluppo dell'orchestra. Sinfonismo. Poema sinfonico.

Gli scritti di estetica. L'impegno critico-letterario nei compositori (Schumann-Liszt).

L'Opera romantica tedesca (C. M. von Weber).

Il Melodramma italiano

Rossini, Bellini, Donizzetti e Verdi. Tematiche storico e culturali.

Il Grad-Opèra, l'Opera comique (Bizet).

Wagner: musica e pensiero filosofico (Schopenhauer e Nietzsche); germanizzazione del mito; il cromatismo.

Il sinfonismo tedesco

J. Brahms – Hanslick.

R. Strauss.

Scuole nazionali

Dvorak – Smetana.

Scuola Russa (i Cinque).

La tradizione occidentale in Ciajkowski (esotismo, favola e balletto).

Nuove tendenze del linguaggio musicale

Superamento della tonalità, ricerca timbrica e formale. Impressionismo. Simbolismo come reazione al secondo Romanticismo (Debussy) – Ravel).

Espressionismo e Dodecafonia (la Scuola di Vienna).

Il Neoclassicimo del '900 – I. Strawinski – B. Bartok – S. Polofiev.

D. Shostalovic – G. Gershwin. Nuovi studi di fonologia (Milano, Monaco e Parigi).

Musica concreta ed elettronica (Darmstadt). Comunicazione e recezione della nuova musica: gli anni 1950-'80.

Studi di Etnomusicologia – Il Jazz –.

Ultime espressioni della musica contemporanea.

Indirizzo Linguistico

Linee di approfondimento per l'indirizzo linguistico

Antichità greco-romana

La musica come sistema di espressione (cenni di etnomusicologia).

Medioevo

Cenni di approfondimento della evoluzione musicale nella lirica latina e in quella dei nuovi vari gruppi linguistici.

La prima polifonia

Il trattamento della parola nel contesto religioso e profano.

La polifonia tra '300 e '400

Forme musicali e letterarie nel formarsi degli stili nazionali. Testualità e politestualità.

Il Cinquecento

Particolare trattamento della parola nelle forme madrigalistiche. La lingua tedesca nel corale.

Nuova visione della parola nel madrigale dialogico, drammatico e nelle prime affermazioni teatrali.

Primo Seicento

Approfondimenti dei valori linguistici connessi ai nuovi aspetti della vocalità e alle profonde trasformazioni dell'espressione musicale.

Quarto Anno

Il Seicento

Il Melodramma

Confronti fra gli stili musicali, e le diverse culture artistiche, letterarie.

Confronti con i testi drammaturgici dell'Opera nei vari paesi.

Illuminismo: la musica e il «bello» nell'Enciclopedia (Rousseau, Rameau e Diderot).

Forme musicale religiose e relativi testi poetici.

J. S. Bach – G. F. Haendel

Analisi linguistico musicale delle opere vocali di Bach e di Haendel.

Il Classicismo: lo stile galante

Il linguaggio nella forma del Concertato di lingua tedesca nel teatro di Mozart.

Quinto Anno

Romanticismo

Le influenze letterarie nella evoluzione dei linguaggi. Aspetti nazionali nella sublimazione della danza (Marzuka), Polacca, Rapsodia).

L'Opera in lingua tedesca.

Il Melodramma italiano

Il testo dei libretti di R. Wagner (l'epopea germanica).

Il sinfonismo tedesco
Riferimenti letterari (T. Mann, O. Wilde).

Scuole nazionali
Tradizione orale e musica scritta (Stassow e Musorgski).

Nuove tendenze del linguaggio musicale
Nuovi codici di linguaggio musicale e confronti con le altre arti.
Il linguaggio cinematografico musicale (la colonna sonora: Prokofiev, Ejsenstein – Nevskij).
Nuovi codici e tecniche di espressività estetica.

Indirizzo socio-psico-pedagogico

Linee di approfondimento per l'indirizzo socio-psico-pedagogico

Antichità greco-romana
Aspetti della concezione educativa della musica: ethos, luoghi, costumi, prassi e comunicazione.

Medioevo
Aspetti informativi e formativi nel pensiero e nella prassi cristiana dell'alto Medioevo. Prima metodologia didattico-musicale (Guido d'Arezzo).

Il Cinquecento
La stampa come ulteriore mezzo di diffusione della musica. Significati dell'evoluzione storico-sociale della Riforma e della Controriforma. Venezia e Roma: diversità dell'ambiente, della cultura e quindi della espressione musicale e della relativa recezione.

Primo Seicento
Nuovi codici di comunicazione: lo spettacolo musicale. La festa barocca come momento di coinvolgimento sociale.

Quarto Anno

Il Seicento
Il Melodramma
Nuovi aspetti della teatralità: feste e musiche celebrative.
Riforma del costume teatrale (Gluck).
Le Querelles: modalità di scambi culturali.

Musica strumentale
Luoghi, ambientazioni e prassi esecutive. Lo spettacolo come esercitazione didattica presso gli Ospedali ed i Conservatori.
L'elemento didattico presente nei Trattati teorici e scientifici.

J. S. Bach – G. F. Haendel
Aspetti didattici delle musiche di Bach. Le musiche celebrative di Haendel.

Il Classicismo: lo stile galante
Mozart: indipendenza della figura del musicista. Diversi sviluppi della musica nelle costituite aree storico-geografiche decise dalla Rivoluzione. L'ideale didattico presente nella Rivoluzione francese all'origine del Conservatorio. Feste e innodie.
Salon e salotti borghesi (il nuovo pubblico). Virtuosismo e trascrizione come strumento di comunicazione estetica di massa. L'editoria musicale come mercato.

Quinto Anno

Romanticismo
I metodi teorico-pratici strumentali.
Musica dedicata all'infanzia: le favole, l'immaginario e l'onirico.

Il Melodramma italiano
L'Opera come spettacolo popolare. Il nascere di istituzioni concertistiche.

Il Melodramma come elemento di costume e come strumento patriottico.

L'unione delle arti; l'opera d'arte dell'avvenire e il teatro per tutti (Bajreuth).

Scuole nazionali

L'elemento popolare e religioso nella scuola russa.

Aspetti didattici e gestualità del balletto.

Nuove tendenze del linguaggio musicale

Tendenza delle correnti a riunirsi in Scuole, come centri di ricerca.

Musica e cinema: nuovi codici comunicativi (musica e inquadratura).

Musica e teatro (attore-mimo Stanislavskij).

Espressione corale e popolare (dagli Spirituals al Jazz).

Indicazioni didattiche

L'insegnamento di Musica (storia) dovrà costituirsi come il primo fondamentale accostamento al concetto di storicità dell'espressione musicale antica e moderna.

Esso potrà porre l'allievo di fronte ad una insostituibile serie e varietà di esperienze di ascolto e di considerazioni, che contribuiranno in maniera determinante al completamento della sua formazione culturale e professionale.

L'insegnamento di Musica (storia) dovrà essere concreto e non nozionistico, dovrà cioè essere condotto attraverso l'ausilio dell'ascolto dell'analisi dei brani, in modo che risulti strettamente legato al tema della storia degli stili e delle forme dell'esprimersi musicale.

Il disegno storico complessivo dovrà configurarsi per l'azione convergente di diverse motivazioni problematiche e quindi di diverse prospettive di esami e centri di interesse.

Tale concretezza di approccio e convergenza di argomentazioni dovranno comunque condurre alla delineazione di un quadro organico e sintetico della storia della

Musica, non vincolato perciò ad una analitica esposizione di figure di musicisti, biografia, elenchi di opere, ecc., sostanziato tuttavia di riferimenti alla storia ed alla cultura (letteratura, estetica letteraria, filosofia, arti figurative, ecc.) dei singoli periodi presi in esame.

Date queste premesse, questo insegnamento dovrà imperniarsi primariamente sull'evolversi storico della musica.

Sarà necessario pertanto che il docente individui il numero relativamente limitato di testi musicali esemplari e significativamente efficaci, il cui riconoscimento critico venga a costituire un «Primum» rispetto alla successiva disamina più direttamente storica.

Le conoscenze di questi «testi» particolarmente rappresentativi dovrà determinare la formazione nell'allievo di una linea di coerente consapevolezza dell'evolversi storico musicale.

Questa scelta di campionature di ascolto dovrà determinare un definito percorso storiografico, cui l'interesse individuale o di gruppo potrà aggiungervi letture integrative a casa o ricerche anche di carattere interdisciplinare.

Allo scopo di evitare la tradizionale lezione teorico-espositiva, l'ingresso didattico si articolerà come segue:

1.ascolto «attivo» di brani importanti e significativi della letteratura musicale inerente all'argomento scelto;

2.coscientizzazione del materiale osservato (lettura ed analisi);

3.determinazione ed inserimento dell'opera nel suo contesto storico-culturale;

4.definizione e descrizione dell'opera accompagnate dalle necessarie citazioni, osservazioni fonti e letture.

L'efficacia didattica è ovviamente legata alla disponibilità di principali sussidi didattici: biblioteca, registratore, giradischi, videoregistratore, epidiascopio per la proiezione delle partiture da ascoltare ed analizzare.

MEMBRI DELLA COMMISSIONE E DEI GRUPPI DI LAVORO

COMMISSIONE

on.le BROCCA Beniamino, sottosegretario di Stato alla PI, presidente

AGAZZI Evandro — Prof. Filosofia della Scienza, Università GENOVA e FRIBURGO
ARNALDI Girolamo — Prof. Storia medievale, Università La Sapienza, ROMA
BARELLA Alda — Ispettrice, MPI, ROMA
BERGANTINO Cornelio — Membro CNPI, MPI, ROMA
BERTAGNA Giuseppe — Preside, IM Gambara, BRESCIA
BERTI Enrico — Prof. Filosofia Teoretica, Università, PADOVA
CAMINITI Giuseppe — Doc. Italiano e Latino, LC Maione, PAOLA (CS)
CESAREO Vincenzo — Prof. Sociologia, Università Cattolica, MILANO
CHECCACCI Cesarina — Membro CNPI, Pres. Naz. UCIIM, ROMA
CHIAROMONTE FOÀ Bice — Doc. Educazione Artistica, SM Pergolesi, ROMA
CHIESA Domenico — Doc. Laboratorio Tecnologico, ITI Vallauri, FOSSANO (CN)
DE FELICE Pietro Ernesto — Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
DE MAURO Tullio — Prof. Filosofia del Linguaggio, Università La Sapienza, ROMA
EMILIANI ZAULI Francesco — Prof. Mineralogia, Università, PARMA
FASSIN Ivan — Preside, ITC De Simoni, SONDRIO
FLACCAVENTO Giorgio — Preside, ITC, RAGUSA
FRANCHI Giorgio — Doc. Disegno Geometrico ed Architettonico, ISA, MONZA
GALLO Carmelo — Preside, ITC, MONOPOLI
GENTILI Claudio — Ufficio Scuola, Confindustria, ROMA
GUADALUPI Francesco — Ricerc. Pedagogia, Università La Sapienza, ROMA
LA MALFA Luisa — Presidente FNISM, Doc. Storia e Filosofia, ROMA
LA PENNA Antonio — Prof. Storia della Letteratura Latina, Università, FIRENZE
LAENG Mauro — Prof. Pedagogia, Università La Sapienza, ROMA
LUCINI Gianfranco — Doc. Lettere, ITI Feltrinelli, MILANO
MARGIOTTA Umberto — Presidente CEDE, Prof. Pedagogia, Università, VENEZIA
MELIADO LARUSSA Camilla — Preside, SM V. da Feltre, REGGIO CALABRIA
MILLETTI Rosella Annalisa — Doc. Storia e Filosofia, LC Visconti, ROMA
MORO Donato — Ispettore, MPI, ROMA
NEGRI Giancarlo — Esperto Psicopedagogia, MILANO
NICEFORO Orazio — Preside, ITG Boaga, ROMA
OLMI Fabio — Doc. Scienze Natur., Chimica e Geografia, LS Da Vinci, FIRENZE
PECCHIOLI Luciana — Doc. Scienze Matem., Chim., Fis. e Naturali, Membro CNPI, CIDI, ROMA
PERRONE POLICICCHIO M. Pia — Preside, LS Plinio, ROMA
PESCARINI Angelo — Prof. Matematiche Complementari, Università, FERRARA
PESCIA Livio — Esperto, IRI, ROMA
PETRUZZELLI Nicola — Membro CNPI, ROMA
PORZIO SERRAVALLE Ethel — Doc. Italiano e Storia, Membro CNPI, ROMA
PRODI Giovanni — Prof. Matematiche Complementari, Università, PISA

RIBOLDI Francesco	Doc. Storia e Filosofia, Membro CNPI, ROMA
RONCORONI	Federico Doc. Italiano e Latino, LC Volta, COMO
SABATINI Francesco	Prof. Storia della Grammatica, Università La Sapienza, ROMA
SAIA Eleonora	Preside, ITC Abba, BRESCIA
SCIMONE Claudio	Direttore Conservatorio, PADOVA
SERPICO PERSICO Laura	Esperta settore linguistico-letterario, NAPOLI
SILVESTRI Daniela	Membro CNPI, Doc. Scuola Elementare, ROMA
TARDITI Giovanni	Prof. Letteratura Greca, Università Cattolica, MILANO
ZANETTO Gabriele	Prof. Geografia Economica, Università, VENEZIA

COMITATO COORDINAMENTO

CHECCACCI Cesarina (coordinatore)	Membro CNPI, Pres. Naz. UCIIM, ROMA
SERPICO PERSICO Laura (coordinatore)	Esperta settore linguistico-letterario, NAPOLI
BERTAGNA Giuseppe	Preside, IM Gambara, BRESCIA
DE FELICE Pietro Ernesto	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
LA MALFA Luisa	Presidente FNISM, Doc. Storia e Filosofia, ROMA
MORO Donato	Ispettore, MPI, ROMA
NICEFORO Orazio	Preside, ITG Boaga, ROMA
PECCHIOLI Luciana	Doc. Scienze Matem., Chim., Fis. e Naturali, Membro CNPI, CIDI, ROMA
PORZIO SERRAVALLE Ethel	Doc. Italiano e Storia, Membro CNPI, ROMA

COORDINATORI DI AMBITO

MILLETTI Rosella Anna Luisa	I° Ambito: Umanistico
PESCARINI Angelo	II° Ambito: Scientifico
DE FELICE Pietro Ernesto	III° Ambito: Tecnologico
BARELLA Alda	IV° Ambito: Economico

GRUPPO DISCIPLINARE: BIOLOGIA

GUERRITORE Andrea (coordinatore)	Prof. Chimica e Biologia, Università, MILANO
AGOSTINI Paola	Doc. Biologia, ITSOS Curie, CERNUSCO sul NAVIGLIO (MI)
BAGGIO Bruna	Doc. Microbiologia, ITC I°, BOLLATE (MI)
BARONE MARRA Anna	Ispettrice, Sovrintendenza, NAPOLI
CECCOLI Anna Maria	Doc. Scienze Nat. Chimica e Geografia, ITC Serra, NAPOLI
CORRIDONI BERARDI Maria Luisa	Preside, ITF Scalcerle, PADOVA
CRUCITTI Pierangelo	Doc. Scienze Biologiche, IPSIA Duca d'Aosta, ROMA
FERRARIS Maurizio	Doc. Scienze Naturali, IM Lambruschini, GENOVA
MAZZOCCHI Cecilia	Doc. Scienze Nat. Chimica e Geografia, LS Calini, BRESCIA
MAZZONI Alfredo	Doc. Scienze, IM Marconi, PESCARA
MICHELAGNOLI AGOSTINI Serena	Doc. Scienze Nat. Chimica e Geografia, IPC Beccaria, MILANO
MILANI COMPARETTI Marco	Prof. Biologia, Università, ANCONA
PERUGINI CIGNI Sandra	Ispettrice, Sovrintendenza, ROMA
VISCO Salvatore	Preside, LS Talete, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: CHIMICA

CARPIGNANO Rosarina (coordinatore)	Prof. Chimica Organica Ind.le, Università, TORINO
FAVUZZI Enrico	Doc. Chimica Industriale, ITI Majorana, BRINDISI
FIORENTINI Carlo	Doc. Chimica, ITG Brunelleschi, EMPOLI (FI)
GIOVANNONI Antonio	Preside, ITI, GUBBIO
NICCOLI Ermanno	Doc. Chimica, ITI Galilei, LIVORNO
OLMI FAbio	Doc. Scienze Chimica e Geografia, LS Da Vinci, FIRENZE
PAVONI Fiorello	Doc. Chimica, ITI Merloni, FABRIANO
PERA Tiziano	Doc. Chimica Fisica, ITI Cobianchi, VERBANIA (NO)
RANDAZZO Franco	Doc. Chimica, ITC Belotti, BERGAMO
RUBINO Carmine	Doc. Chimica Fisica, ITI Curie, MILANO
TODESCO Paolo Edgardo	Prof. Chimica Organica, Università, BOLOGNA
TORRACCA Eugenio	Prof. Chimica, Università, ROMA
TUNDO Pietro	Prof. Chimica Organica, Università, VENEZIA
UVA Anna	Ispettore, Sovrintendenza, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: DIRITTO

NOSENGO Serafino (coordinatore)	Prof. Teoria Generale del Processo, Università, PISA
CAICO SPAGNOLO Liliana	Doc. Discipline Giuridiche ed Economiche, ITC Vivante, BARI
FIORDILISO Maria Maddalena	Doc. Disc. Giur. ed Econ., ITC Medici del Vascello, ROMA
GUARNIERI Maria Gerarda	Doc. Disc. Giur., IPC Confalonieri, ROMA
PEYRON Ettore	Doc. Discipline Giuridiche ed Economiche, ITC Valletta, TORINO
PORZIO BORIO Franca	Preside, LC, AOSTA

GRUPPO DISCIPLINARE: ECONOMIA

ACCIARINI Maria Chiara (coordinatore)	Preside, ITC Luxembourg, TORINO
BERNA SICILIANO Marisa	Doc. Diritto ed Economia, ITC Salviani, PERUGIA
CAMPANELLA Francesco	Prof. Economia, Università, PAVIA
INDELICATO Maria	Doc. Economia e Diritto, ITC De Felice, CATANIA
ROMEO Antonino	Esperto Discipline Economiche, BRESCIA
TALAMO Oliviero	Doc. Diritto, ITC I°, BOLLATE (MI)

GRUPPO DISCIPLINARE: ECONOMIA AZIENDALE

GENOVIÈ DE VITA Marta (coordinatore)	Ispettrice, Sovrintendenza, MILANO
AMICI Margherita	Doc. Economia Aziendale, ITCG M. del Vascello, ROMA
BARELLA Alda	Ispettrice, MPI, ROMA
BROGONZOLI Luciano	Preside, ITCG Ferrini, VERBANIA
DRAGO Rosario	Preside, IPSCT Remondini, BASSANO DEL GRAPPA (VI)
GATTO Maria Silvia	Doc. Economia Aziendale, ITC Pertini, ROMA
LANA Diego	Doc. Economia Aziendale, ITCG Galilei, CANICATTÌ (AG)

GRUPPO DISCIPLINARE: EDUCAZIONE FISICA

ABRUZZINI Egle (coordinatore)	Ispettrice, Ispett. Educ. Fisica, ROMA
D'AURIA Ernesta	Doc., LC Garibaldi, NAPOLI
DI LEO Franco	Preside, SM Rossini, MONTELABATE (PS)
DI SCALA Gaetano	Ispettore, Ispett. Educ. Fisica, ROMA
FACHERIS Renata	Preside, SM Tacito, ROMA
FUSCO POMARA Clelia	Ispettore, MPI, ROMA
GRAZIOLI Daniela	Doc., SM Vittorini, ROMA
MANTOVANI Bruno	Doc., SM Colombo, MILANO
PIOTTI Carlo	Ispettore, Sovrintendenza, PALERMO
ROTA Maria Luisa	Preside, ITC Ceccarelli, ROMA
SANTI Gianfranco	Doc., LS Malpighi, ROMA
SARNO Antonia	Doc., Istituto De Nicola, NAPOLI
TOSI Renato	Preside, LS Copernico, BOLOGNA
ZEPPILLI Paolo	Prof., Università Cattolica, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: FILOSOFIA

BERTI Enrico (coordinatore)	Prof. Filosofia Teoretica, Università, PADOVA
BIANCA Mariano	Prof. Filosofia, Università, SIENA
DE CESARE Vittorio	Doc. Storia e Filosofia, LS Silvestri, NAPOLI
DE NOTARIS Ottavio	Preside, LS Fermi, BOLOGNA
GHIA Gualtiero	Doc. Storia e Filosofia, LC Colombo, GENOVA
GUASCO Cesare	Ispettore, MPI, ROMA
MAGNI Vincenzo	Doc. Filosofia e Storia, CIDI, ROMA
MASSARO Domenico	Preside, LS Galilei, POPPI (AR)
MORAVIA Sergio	Prof. Filosofia Morale, II° Università, ROMA
MORSELLI Gabriella	Doc. Filosofia, LS Levi, ROMA
PICCHI PIAZZA Elena	Prof. Pedagogia, Università, VITERBO
SGHERRI COSTANTINI Anna	Ispettore, Sovrintendenza, FIRENZE
VIGONE Luciana	Doc. Storia e Filosofia, LC Manzoni, MILANO

GRUPPO DISCIPLINARE: FISICA

PANI Paolo (coordinatore)	Prof. Prep. Esp. Did. Fisica, a riposo, Università, ROMA
BELLECCI Carlo	Prof. Fisica, Università, CALABRIA
BETTINI Mara	Doc. Ficica, LS Copernico, BRESCIA
DIBILIO Biagio Mario	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
GALLINO Roberto	Prof. Fisica, Università, TORINO
GRILLO Renzo	Ispettore, MPI, ROMA
PAPA Lucia	Doc. Fisica e Laboratorio, ITI Fermi, TREVISO
PELLI Alfio	Doc. Fisica, LS Vallisneri, LUCCA
PREZIOSI Bruno	Prof. Struttura della Materia, Università, NAPOLI
RUMAGNINO Carla	Doc. Fisica, LS Pacinotti, CAGLIARI
SCHIANCHI Giulio	Prof. Fisica, Università, PARMA

SGRIGNOLI Silvano Maria	Doc. Fisica, ITI Natta, BERGAMO
TALONE Franca	Doc. Fisica, ITI Pacinotti, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: GEOGRAFIA

ZANETTO Gabriele (coordinatore)	Prof. Geografia Economica, Università, VENEZIA
AUGUGLIARO Anna Maria	Doc. Geografia Generale ed Economica, IPC Giuliani, ROMA
BELLEZZA Giuliano	Prof. Geografia, Università, ROMA
BISSANTI Andrea	Prof. Geografia Economica, Università, BARI
CONTI Sergio	Facoltà Economia e Commercio, Università, TORINO
MORRA Cristina	Doc. Geografia generale e Sc. ITC Buonarroti, AREZZO
PERSI Peris	Prof. Geografia, Università, URBINO
ROSSI DORIA PALLOTTINO Gaia	Doc. Geografia Generale ed Economica, ITC XXIX°, ROMA
SPINELLI Giorgio	Prof. Geografia Economica, Università La Sapienza, ROMA
TINACCI MOSSELLO Maria	prof. Geografia Economica, Università, FIRENZE

GRUPPO DISCIPLINARE: GRECO

GAZICH Roberto (coordinatore)	Doc. Latino e Greco, LC Arnaldo, BRESCIA
DE TINTIS LABRIOLA Emma Maria	Doc. Latino e Greco, LS Socrate, BARI
GENNARI PERIOTTO Natalia	Doc. Italiano e Latino, LC Celio, ROVIGO
MONTANARI Franco	Prof. Greco, Università, GENOVA
MORELLI Giuseppe	Prof. Latino e Greco, Università La Sapienza, ROMA
PORTOLANO Antonio	Ispettore, MPI, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: ITALIANO

SABATINI Francesco (coordinatore)	Prof. Storia della Gram., Università La Sapienza, ROMA
ALFANO Vittoria	Preside, ITC Serra, NAPOLI
BEZZI Piera	Doc. Italiano e Storia, ITC Ginanni, RAVENNA
BOUMIS Elisabetta	Doc. Italiano e Storia, ITC Salvemini, ROMA
BUTTAGLIERI Alberto	Doc. Italiano, IP Cinetv, ROMA
DEL LUNGO LUZZI Silvestra	Preside, LC Mamiani, ROMA
DI PILLA DI RONZA Rossana	Ispettrice, Sovrintendenza, L'AQUILA
FASSIN Ivan	Presidente BDP - FIRENZE, Preside, ITC De Simoni, SONDRIO
IORI Maria Luisa	Doc. Lett. Ital. e Storia, ITF Santorre di Santarosa, TORINO
LECCESE Davide Antonio	Preside, IM Roncalli, MANFREDONIA
LIPARI Concetta	Doc. Italiano, ITCG Medici del Vascello, ROMA
LO FARO SAN FILIPPO Agatina	Doc. Italiano e Storia, ITC De Felice, CATANIA
MARANDO Antonio	Esperto, ROMA
MARIANI CIAMPICACIGLI Franca	Doc. Italiano e Latino, LC Virgilio, ROMA
MEZZINA Beatrice	Preside, ITC G. Cesare, BARI
PAPPALARDO Nando	Prof. Storia della Grammatica, Università, BARI
RECUPERATI IORI Maria Luisa	Doc. Italiano, ITF Santorre di Santarosa, TORINO
RUGGERI Carmelo	Preside, IPC Besta, TREVISO
SARPI Mariateresa	Doc. Letteratura Latina, LS Alberti, NAPOLI

SCRIVANO Riccardo	Prof. Letteratura Italiana, Università Tor Vergata, ROMA
TOMMASINO Walter	Ispettore, MPI, ROMA
VALLONE Aldo	Prof. Latino e Storia, Università, NAPOLI
VETERE AMATUCCI Amelia	Ispettore Direz. Tecnica, MPI, ROMA
VITELLARO Antonio	Preside, LS Volta, CALTANISSETTA

GRUPPO DISCIPLINARE: LATINO

LUPIDI SCIOLLA Maria Teresa (coordinatore)	Doc. Italiano e Latino, LS Ferraris, TORINO
ANDREONI FONTECEDRO Emanuela	Prof. Grammatica Latina, Università, SALERNO
CABONA Rosa	Doc. Italiano e Latino, IM Gambara, BRESCIA
COCCIA Edmondo	Doc. Latino, LC Platone, ROMA
COVA Pier Vincenzo	Prof. Letteratura Latina, Università Cattolica, BRESCIA
DEGL'INNOCENTI Elisabetta	Doc. Italiano e Latino, LS annesso al convitto Colombo, GENOVA
FLOCCHINI Nicola	Preside, LC Tito Livio, MILANO
LA PENNA Antonio	Prof. Storia e Letteratura Latina, Università, FIRENZE
PORROTTO Giorgio	Preside, LC Parini, MILANO
RAMUNDO Bruno Vittorio	Preside, LS Peano, ROMA
TOCCO Adriana	Doc. Latino, LC Parisini, NAPOLI

GRUPPO DISCIPLINARE: LINGUE STRANIERE

AMBRI BERSELLI Paola (coordinatore)	Esperta Lingue Straniere, MPI, ROMA
PORCELLI Gianfranco (coordinatore)	Prof. Glottodidattica, Università, CATANIA
SEMERARO IACOTTI Marisa (Coordinatore)	Ispettore, Sovrintendenza, MILANO
BALBONI Paolo Ernesto	Assistente, Università, VENEZIA
BERTONI DEL GUERCIO Giuliana	Docente Lingue Straniere, CEDE, ROMA, Doc., CIDI, ROMA
BONDI Marina	Doc. Lingua Inglese, ITC Ruiz, ROMA
CALZETTI Maria Teresa	Doc. Inglese, IRRSAE Sardegna, ITC Martini, CAGLIARI
CLAVARINO Luigi	Ispettore, Sovrintendenza, FIRENZE
DEL RE Virginia	Doc. Lingue Straniere, LS Buonarroti, PISA
GANDINI GAMALERI Ester	Ispettore, Sovrintendenza, L'AQUILA
PALAMIDESI Flora	Doc. Inglese, Direz. Gen. Scambi Cultur., MPI, ROMA
POZZO Graziella	Doc. Inglese Comm., IRRSAE Piemonte, TORINO
QUARTAPELLE Franca	Doc. Lingua e Letteratura Tedesca, ITC Schiaparelli, MILANO
ROMAGNOLI DE MARCO Vittoria	Ispettore, Sovrintendenza, TORINO
ROVETTA TROTTA Maria Giulia	ITI Castelli, BRESCIA
SIGNORI BALDO Laura	Ispettore, Sovrintendenza, ROMA
SOMADOSSI Carla	Doc. Com., IRRSAE Lombardia, MILANO

GRUPPO DISCIPLINARE: MATEMATICA

PESCARINI Angelo (coordinatore)	Prof. Matematiche Complementari, Università, FERRARA
BERGANTINO Cornelio	Membro CNPI, MPI, ROMA
BOTTIROLI Bruno	Ispettore, Sovrintendenza, MILANO
CAVALLARO Domenico	Preside, IM Varano, CAMERINO (MC)

CIARRAPICO MANNA Lucia	Ispettrice, Sovrintendenza, ROMA
DALÈ Marina	Doc. Matematica e Fisica, LS Copernico, BRESCIA
ESPOSITO Giovanni	Preside, ITI Giordani, NAPOLI
GRECO Francesco	Preside, ITC De Amicis, ROVIGO
MALESANI Paolo	Prof. Ricerca Operativa, PADOVA
MAMMANA Carmelo	Prof. Matem. Compl., Università, CATANIA
MARCHI Mario	Prof. Geometria, Università CATANIA e BRESCIA
OLIVIERI Giovanni	Doc. Matematica, ITC Matteucci, ROMA
PALLADINO Dario	Doc. Matematica e Fisica, LS Grassi, SAVONA
PALMA Mauro	Doc. Matematica e Fisica in pensione, ROMA
PRODI Giovanni	Prof. Matematiche Complementari, Università, PISA
ROMANI Francesco	Prof., Università, PISA
ROSSI Carla	Prof. Statistica Mat., Università II° Tor Vergata, ROMA
VILLANI Vinicio	Prof. Matematica, Università, PISA
VITA Vincenzo	Ispettore a riposo, MPI, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: MUSICA

ZOTTO Gastone (coordinatore)	Direttore Conservatorio, VICENZA
CALÌ Leonardo	Prof. Didattica della Musica, Conservatorio S. Cecilia, ROMA
COLOMBATI Claudia	Prof. Storia della Musica, Università, MACERATA
MASSARO Vittorio Bruno	Società Pianoforte Principale, Conservatorio Musica, LECCE
ZIINO Agostino	Prof. Storia della Musica, Università La Sapienza, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: PEDAGOGIA

MARGIOTTA Umberto (coordinatore)	Prof. Pedagogia, Università Ca' Foscari, VENEZIA
CHIOSSO Giorgio	Prof. Pedagogia, Università, TORINO
LAENG Mauro	Prof.Pedagogia, Università, ROMA
ROSSI Bruno	Prof.Pedagogia, Università, SIENA
SEMERARO Raffaella	Prof. Pedagogia, Università, PADOVA
SIBILIO Franca	Preside, IM Margherita di Savoia, NAPOLI
VICO Giuseppe	Prof. Pedagogia, Università Cattolica, MILANO

GRUPPO DISCIPLINARE: PSICOLOGIA

SIRI Giovanni (coordinatore)	Prof. Psicologia, Università, GENOVA
CALDAROLA Carmela	Doc. Storia e Filosofia, LS Salvemini, BARI
CASTELLI Cristina	Ricercatrice dell'Università Cattolica, MILANO
DAZZI Nino	Prof. Psicologia Dinamica, Università La Sapienza, ROMA
GUERZONI Tolmino	Preside, LC Minghetti, BOLOGNA
ROVETTA Angelo	Doc. Storia del Teatro, Università, BRESCIA
SIBILIO Franca	Preside, IM Margherita di Savoia, NAPOLI
VENINI Lucia	Prof. Associato, Psicologia dell'Educazione, Università, GENOVA

GRUPPO DISCIPLINARE: SCIENZE DELLA TERRA

D'AMICO Claudio (coordinatore)	Prof. Petrografia, Università, BOLOGNA
BELLATTI Beatrice	Doc. Scienze Naturali, IT Sperimentale Langhirano, PARMA
CARBONI Anna	Doc. Scienze Naturali e Chimica, IM M. di Castelli, SASSARI
EMILIANI ZAULI Francesco	Prof. Mineralogia, Università, PARMA
ERCULIANI ABATI Laura	Dipartimento Astronomia, Università, PADOVA
FERRARI Clara Maria	Doc. Scienze Naturali, Chimica, Geografia, IM M. di Castelli, SASSARI
LUPIA PALMIERI Elvidio	Prof. Geografia Fisica, Università La Sapienza, ROMA
MORONI Antonio	Prof. Ecologia Animale, Università, PARMA
PASQUALI Ovidio	Doc. Scienz. Chim., ITC Ruiz, ROMA
PEDEMONTE Gian Maria	Prof. Didattica delle Scienze Geologiche, Università, GENOVA
PIACENTE Sandra	Prof. Scienze della Terra, Università, MODENA
TODARO ANGELILLO Clementina	Doc. Scienze Naturali, Chimica, Geografia, ITC Serra, NAPOLI

GRUPPO DISCIPLINARE: SOCIOLOGIA

RIBOLZI Luisa (coordinatore)	Prof. Sociologia, Università Cattolica, MILANO
BENADUSI Luciano	Prof. Sociologia, Università dell'AQUILA
GARELLI Franco	Prof. Sociologia, Università, NAPOLI
POMPILI PAGLIARI Marcella	Assistente Scienze e Statist., I° Università, ROMA

GRUPPO DISCIPLINARE: STORIA

SASSO Alba (coordinatore)	Doc. Italiano e Storia, CIDI, ROMA
BALLONE Adriano	Doc. Italiano e Storia, ITI Peano, TORINO
BARATTA Franco	Doc. Storia e Filosofia, LS Farnesina, ROMA
BARONE Giuseppe	Prof. Storia Contemporanea, Università, CATANIA
BELARDINELLI Mario	Preside Facoltà di Magistero, Università, ROMA
BRUSA Antonio	Prof. Storia Econ. e Sociol., Università, BARI
D'AGOSTINO Guido	Facoltà Scienze Politiche, Università, CAMERINO
DI MAIO Giorgio	Doc. Italiano e Storia, ITI Galilei, ROMA
FANELLI Serena	Doc. Storia e Filosofia, LC Lucilio, ROMA
FLACCAVENTO Giorgio	Presidente, ITC, RAGUSA
GRECO SCURICINI M. Luisa	Ispettore, MPI, ROMA
GUDERZO Giulio	Prof. Storia, Università, PAVIA
MILLETTI Rosella Annalisa	Doc. Storia e Filosofia, LC Visconti, ROMA
PERONA Gianni	Prof. Storia, Università, TORINO
POLONIO FELLONI Valeria	Prof. Storia della Chiesa, Università, GENOVA
REGNI Raniero	Doc. Storia e Filosofia, LC Mazzatinti, GUBBIO
STELLACCI Emanuele	Preside, LS Scacchi, BARI
TARANTINO Filippo	Preside, LS, GRAVINA di PUGLIA
TRANIELLO Francesco	Prof. Storia Contemporanea, Università, TORINO
VENERUSO Danilo	Prof. Storia Contemporanea, Università, GENOVA

GRUPPO DISCIPLINARE: STORIA DELL'ARTE

SCIOLLA Gianni Carlo (coordinatore)	Prof. Arte, Università, UDINE
BALDONI Claudio	Doc. Disegno e Storia, LS Vailati, GENZANO
BARILLI Renato	Prof. Arte, Università, BOLOGNA
BENZI Fabio	Assistente Storia dell'Arte, Accademia di Belle Arti, NAPOLI
BRANCHESI Lidia	Doc. Storia dell'Arte, CEDE Villa Falconieri, FRASCATI
MARGHETIC Tiziano	Doc. Storia dell'Arte, Lar Cottini, TORINO
QUARANTOTTO Flavio	Ispettore, MPI, ROMA

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: AGROINDUSTRIALE

COPPOLA Vittorio (coordinatore)	Ispettore, Sovrintendenza, ROMA
BRUNO BISACCIONI Emma	Doc. Scienze Naturali, III° ITAg, ROMA
FAVIA Maria Fara	Prof. Agraria, Università, POTENZA
MARIANI Giovanni	Doc. Economia ed Estimo, ITAg Garibaldi, ROMA
MUROLO Giuseppe	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
PASTORE Martino	Preside, ITAg Caramia, LOCOROTONDO (BA)
PICCHIANI Corrado	Doc. Zootecnica, ITAg Garibaldi, ROMA

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI GLI INDIRIZZI: COSTRUZIONI E TERRITORIO

BEVILACQUA Marco (coordinatore)	Doc. Tecn. e Dir., ITG Boaga, ROMA
CHIAROMONTE FOÀ	Bice Doc. Educazione Artistica, SM Pergolesi, ROMA
CUNDARI Cesare	Prof. Disegno, Università, ROMA
DE FELICE Pietro Ernesto	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
DE LUCIA Clelia	Direzione Tecnica, MPI, ROMA
FURIOZZI Biagio	Prof. Tecnologia dell'Architettura, Università, FIRENZE
GIUSTESCHI Giovanni	Ispettore, Sovrintendenza, MILANO
LUDOVICO Antonio	Doc. Topografia, ITG Manetti, GROSSETO
MUCARIA Umberto	Ispettore, MPI, ROMA
POGGIO Franco	Doc. Topografia, ITCG De Nicola, SESTO S. GIOVANNI (MI)
SPADOLA Carlo	Doc. Topografia, ITCG M. del Vascello, ROMA

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

PASQUALI Orazio (coordinatore)	Doc. Elettronica, Comandato MPI, ROMA
BORGHESANI Franco	Doc. Elettronica, ITI Lagrange, MILANO
GARGANTINI Mauro	Doc. Elettronica, ITI Conti, MILANO
IMPALIOMENI Emanuele	Doc. Elettronica, ITI Giorgi, MILANO
MATTEI Alberto	Doc. Elettronica, ITI Da Vinci, FIRENZE

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: ELETTRONICA E AUTOMAZIONE

LUCENTE Natino (coordinatore)	Ispettore, Sovrintendenza, BOLOGNA
BOLOGNESI Alberto	Ispettore, Sovrintendenza, VENEZIA
GENTILE Camillo	IPSIA Archimede, BISCEGLIE (BA)
PAVONE Nicola	Preside, IPSIA II°, BRESCIA
RAVOTTO Pierfranco	Doc. Elettrotecnica, ITSOS Curie, CERNUSCO sul NAVIGLIO (MI)
SORDELLO Giorgio	Preside, ITI Volta, ROMA

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: INFORMATICO E TELEMATICO

FIERLI Mario (coordinatore)	Ispettore, Sovrintendenza, ROMA
CALÒ Concetta	Doc. Informatica Gestionale, ITC Serra, NAPOLI
CUPPINI Patrizia	Doc. Informatica Gestionale, ITI Volterra, ANCONA
GIACOMAZZA Michele	Esperto Informatica, PESARO
MARTINEZ ALFIERO Maria	Doc. Informatica, ITI Fermi, ROMA
PELLEREY Michele	Prof. Metodol. Didattica Generale, Pontificia Università Salesiana, ROMA

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: MECCANICO

MIRAGLINO Pasquale (coordinatore)	Preside, ITI Buzzi, PRATO
CAGLIERO Giorgio	Doc. Meccanica, ITI Vallauri, FOSSANO (CN)
CHIESA Domenico	Doc. Laboratorio Tecnologico, ITI Vallauri, FOSSANO (CN)
CHINELLATO Oscar	Doc. Disegno e Costruzioni Meccaniche, ITI Pacinotti, VENEZIA
COLOMBI DELL'ORO Evelina	ITI Giorgi, MILANO
DE ANGELIS Enzo	Doc. Meccanica, ITI Galilei, ROMA
FALLETTI Alberto	Doc. Meccanica e Macchine, ITI Galvani, MILANO
MICCOLI Emio	Doc. Automazione, ITI Giorgi, MILANO
NOBILE Giuseppe	Doc. Automazione, ITI Malignani, UDINE
PAOLI Luciano	ITI Cobianchi, VERBANIA
PERETTO Antonio	Ispettore, Sovrintendenza, BOLOGNA
POLENTA Gianfranco	ITI Volterra, ANCONA
QUAINO Bruno	ITI Malignani, UDINE
ROSSI Rodolfo	Doc. Mat., ITI Conti, MILANO
RUSSO Pasquale	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
SCARAMUZZA Gianfranco	Doc. Tecnologia Meccanica, ITI Pacinotti, MESTRE
SIGNORINI Ruggero	ITI Volterra, ANCONA

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: TESSILE

RIGOLA Franco (coordinatore)	Preside, ITI Sella, BIELLA
BARSI Riccardo	Doc. Tecnologia dei Tessuti, ITI Buzzi, PRATO

BOGANI Patrizia	Doc. Disegno Tessile, ITI Buzzi, PRATO
GORI Gianni	Doc. Tecnologia delle Macchine, ITI Buzzi, PRATO

SEGRETERIA TECNICA AMMINISTRATIVA

IACOMINI Angelo	Primo Dirigente, MPI, ROMA
BAZZI Fortunato	Registratore di dati, MPI, ROMA
BRENDA Catia	Coadiutore, MPI, ROMA
IANNOTTA Roberto	Operatore amministrativo, MPI, ROMA

Roma - 1992

STUDI E DOCUMENTI
degli
Annali della Pubblica Istruzione

61

APPENDICE AI PIANI DI STUDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE E PROGRAMMI DEI TRIENNI

Le Monnier

STUDI E DOCUMENTI

DEGLI

ANNALI DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

61

APPENDICE

AI

PIANI DI STUDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE E PROGRAMMI DEI TRIENNI

LE MONNIER

Si ringraziano i membri del Comitato di coordinamento per la compilazione del testo, l'organizzazione e la redazione del fascicolo

TUTTI I DIRITTI RISERVATI

LUGLIO 1992

00000-0 - STABILIMENTI TIPOLITOGRAFICI «E. ARIANI» E «L'ARTE DELLA STAMPA»
della S.P.A. Armando Paoletti - FIRENZE

STUDI E DOCUMENTI

DEGLI ANNALI DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

RIVISTA TRIMESTRALE

A CURA DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

Comitato scientifico:

ROMANO CAMMARATA - EMANUELE CARUSO - GIUSEPPE DE RITA - ITALIA LECALDANO - GIUSEPPE MARTINEZ Y CABRERA - ALESSANDRO PAJNO - ALVARO POLLICE - DAMIANO RICEVUTO - ALFONSO RUBINACCI - SEBASTIANO SCARCELLA - GIOVANNI D'AMORE (Coord.)

Segreteria: Benedetto Maturani

Direttore responsabile:

GIOVANNI TRAINITO

Redattore capo:

GIANFRANCO BENEDETTELLI

I manoscritti devono essere indirizzati alla Redazione della Rivista presso la Casa Editrice Le Monnier (Ufficio Relazioni Esterne), Piazza Borghese 3 - 00186 Roma

I manoscritti, anche se non pubblicati, non si restituiscono.

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo IV

STUDI E DOCUMENTI

DEGLI ANNALI DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE

a cura del Ministero della P. I.

Rivista trimestrale: Luglio-Settembre 1992

Condizioni di abbonamento (quattro numeri per complessive pagine da 800 a 896)

— Annuale per l'Italia L. 55.150
— Annuale per l'Estero L. 70.300
— Un fascicolo singolo L. 14.200

Versamenti sul C/C Postale N. 25449505 intestato a Periodici Le Monnier, Via A. Meucci, 2 - 50015 Grassina (Firenze).

Registrazione presso il Tribunale di Firenze con decreto n. 2645 in data 28-2-1978

STAMPATO A FIRENZE
NEGLI STABILIMENTI TIPOLITOGRAFICI
«E. ARIANI» E «L'ARTE DELLA STAMPA»
DELLA S. P. A. ARMANDO PAOLETTI
LUGLIO 1992

GUIDA ALLA LETTURA DEL TESTO

Il numero 61 di «Studi e documenti degli Annali della Pubblica istruzione» completa il numero 59/60 della rivista, dedicato ai Piani di studio della Scuola secondaria superiore e programmi dei trienni. Le proposte della Commissione Brocca.

Il criterio seguito per la compilazione è quello di indicare tomo, pagina, capoverso, punto e rigo nel caso di refuso; tomo, pagina e paragrafo/sottoparagrafo nel caso di involontarie omissioni di parti del testo.

Tutte le tabelle contenenti quadri orari – v. Tomo I , cap. II (pagg. 53-105) – vanno sostituite con quelle, riviste e integrate con l'indicazione delle prove prescritte, raggruppate in fondo al testo relativo al Tomo I.

Le abbreviazioni utilizzate sono:

par.	=	*paragrafo*
sottopar.	=	*sottoparagrafo*
cpv.	=	*capoverso*
interc.	=	*intercalato*
r.	=	*rigo*
p.	=	*punto*

TOMO I

pag. V
4.3.6.1. Chimica generale
*4.3.6.2. Chimica fisica**
4.3.6.3. Analisi chimica
4.3.6.4. Chimica organica ed elementi di biorganica
4.3.6.5. Processi chimici industriali
4.3.6.6. Economia ed organizzazione industriale

pag. VII
4.3.15.8. Analisi chimica e strumentale

pag. 68
2° r. – si toglie *e gestione aziendale*

pag. 69
2° cpv., 1° r. – *1. Chimica generale, chimica fisica*
2° r. – *Chimica generale*
3° cpv., 1° r. – *La Chimica fisica*
4° cpv., 1° r. – *2. Analisi chimica*
8° r. – *specialistiche* invece di *specialistico*
5° cpv., 1° r. – *3. Chimica organica, Elementi di biorganica*

---

* Laddove nei programmi compare la dizione *Chimica-Fisica* si deve intendere *Chimica fisica*.

6° cpv., 1° r. – *4. Processi chimici industriali*
2° r. – si toglie *e gestione aziendale*

pag. 120
par. *4.2.1. ITALIANO,* 2° cpv., 2° r. – *organica unità* invece di *organica unica unità*
4° r. – *o di compensazione* invecedi *o comparazione*
3° cpv., 3° r. – *perseguire* invece di *proseguire*

pag. 121
p. 3, 2° r – *commisurata* invece di *commisurate*

pag. 124
tutto il 3° cpv. *Alla Divina Commedia* ... va scritto prima di tutto il 2° cpv. *Per le epoche fino all'inizio del Novecento*

pag. 125
p. 2 (*Conoscenze generali...*), 4° interc., 2° r. – *teorie* invece di *teoriche*
2° cpv., 2° r. – *e costituiscono* invece di *o costituiscono*

pag. 126 (127)

il p. B. VERSANTE LINGUISTICO va così letto dal 2° interc.:

– la pratica estesa e organizzata della lettura, da esercitare nelle sue diverse forme, sia e ampiamente sui testi letterari e di commento ad essi, sia su testi di altra natura, che vengano implicati dal progetto dei percorsi di studio;

– la pratica della produzione scritta, da esercitare in forme varie, che abituino ad elaborare testi di diversa funzione e su argomenti di diversa natura e che possono essere così esemplificate:

a) schematizzazione per punti e in forma concisa, ...;
b) riassunti, entro spazi definiti, di singoli testi ...;
c) commenti a testi che comprendano ...;
d) componimenti che sviluppino argomentazioni ...;
e) elaborazioni creative sulla base di esperienze personali ...;

pag. 127
3° cpv. (*Indicazioni didattiche*), 3° r. – *e di innestare* invece di *, per innestare*

pag. 131
il 5° interc. si legge così:

– il riassunto secondo parametri di spazio e di tempo da occupare;

pag. 133
p. 7, 1° r. – *consapevolezza* invece di *consapevolezze*

pag. 134
p. 1, 3° r. – *gli eventi* invece di *gli interventi*

pag. 214
p. 8 (B) – *Agostino d'Ippona* invece di *Agostino d'Ipponia*

pag. 247
4° cpv., 6° r. – *astrazione* invece di *attrazione*
7° r. – si aggiunge *questo* fra *a* e *riguardo*

lo stesso vale per le pagg. 262 (2° cpv., 2° r.), 280 (3° cpv., 6° r.), 293 (5° cpv., 6° r.)

pag. 255
2° cpv., 3° r. – si aggiunge un *che* tra *equazioni* e *saranno*

pag. 261
1° cpv., 3 r° – *dell'area* invece di *dell'are*

pag. 300 – prima di *4.2.7./4.3.4. Indirizzo scientifico,* va inserito il seguente sottopar.:

Indicazioni didattiche relative ai contenuti

1. Lo studio della natura e delle trasformazioni dei corpi può

prendere l'avvio dall'osservazione dell'ambiente circostante. Da questa indagine emerge che i corpi si presentano quasi sempre come miscugli, che vanno separati in componenti e questi devono essere riconosciuti e caratterizzati. Per poter procedere l'allievo deve quindi conoscere i concetti di grandezza fisica, misura, errori: se questi concetti non sono stati affrontati in precedenza costituiscono il necessario prerequisito per l'ulteriore proseguimento dell'indagine. È essenziale che l'allievo riconosca che le proprietà delle sostanze, quali la densità, la temperatura di fusione, di ebollizione, ecc. sono invarianti (nelle stesse condizioni sperimentali). Con riferimento all'acqua, si possono introdurre le caratteristiche elementari delle soluzioni acquose e pervenire al concetto di soluzione. Lo stato gassoso può essere trattato riflettendo su semplici esperienze che mettano in evidenza le correlazioni esistenti tra le diverse variabili che definiscono lo stato stesso.

2. È opportuno che il concetto di reazione venga fatto emergere esaminando dapprima qualitativamente il comportamento chimico di alcune sostanze e impiegando questo come mezzo di riconoscimento e di classificazione. È importante a questo punto distinguere tra varie classi di sostanze, sia pure sotto l'aspetto fenomenologico (acidi, basi, ecc.). In un secondo momento è importante far comprendere come l'approccio quantitativo sia strettamente correlato al principio di conservazione della massa nella sua accezione più generale, come esso consenta la distinzione tra composti ed elementi e permetta di connettere le proprietà delle sostanze alla loro composizione. Particolarmente importante è mettere in luce come il linguaggio chimico si costruisca in parallelo allo sviluppo dei concetti e si evolva da una funzione puramente indicativa ad un'altra che esprime la composizione delle sostanze.

3. È importante far comprendere come le leggi basilari della Chimica classica siano in grado di rappresentare un primo fondamentale momento di sistematizzazione e di spiegazione della fenomenologia di tipo chimico. Nello svolgimento di questo tema l'insegnante deve mostrare la problematicità connessa al trasferimento a livello microscopico dei dati relativi alla composizione delle sostanze, facendo cogliere lo stretto legame esistente tra le leggi precedentemente indicate ed il modello microscopico scelto. È altrettanto importante far cogliere le possibilità offerte da queste

prime ipotesi atomiche sul piano conoscitivo e come sia possibile attuare una prima sistemazione razionale degli elementi sulla base di questi modelli. È consigliabile infine evidenziare i molteplici significati, sia a livello macroscopico che a livello microscopico, delle equazioni chimiche non limitandosi soltanto agli aspetti formali di bilanciamento e di calcolo.

4. Nello svolgimento di questo tema l'insegnante deve mettere in luce come i fenomeni conseguenti al passaggio di corrente nelle soluzioni elettrolitiche (fenomeni di trasporto e processi chimici agli elettrodi) siano spiegabili in termini di particelle materiali dotate di carica elettrica. Questi dati possono essere utilizzati come una delle indicazioni che concorrono alla concezione degli atomi come entità non semplici. L'insegnante dovrà anche mettere in luce come modelli, anche semplificati, della struttura elettronica degli atomi permettano una trattazione generalizzata delle proprietà periodiche degli elementi e della formazione di legami tra gli atomi; in tal modo è possibile mostrare, almeno in parte, come le proprietà delle molecole e i comportamenti delle sostanze possano essere fatte risalire a un numero limitato di caratteristiche degli atomi degli elementi.

5. Nello svolgimento di questo tema è opportuno che l'insegnante correli le proprietà delle sostanze organiche con le caratteristiche strutturali e geometriche delle molecole, in modo che le rappresentazioni utilizzate non si riducano a una mera descrizione delle situazioni di legame tra gli atomi o della loro disposizione nello spazio. Particolare attenzione va posta a questa correlazione in contesti nei quali emergono alcune proprietà legate alla complessità dei sistemi molecolari esaminati.

6. In questo tema viene completata la sistematizzazione razionale dei concetti chimici fondanti, con la trattazione degli aspetti energetici, cinetici e di equilibrio delle reazioni chimiche. Lo studio degli scambi di energia fra sistemi ed ambiente, delle relazioni fra calore di reazione ed energia di legame, dei fattori di disordine, ecc. introduce un nuovo approccio ai problemi chimici: esso, per la sua ricchezza concettuale ed applicativa, è in grado di fornire informazioni importanti sui sistemi chimici, come, per esempio, quelle riguardanti i fattori che determinano, a livello microscopico, la realizzazione di una reazione. I principi e le teorie

fondamentali concernenti questi argomenti permetteranno inoltre di cogliere ulteriori relazioni fra il macroscopico e il microscopico; infine, nel valutare come vari fattori possano condizionare gli andamenti delle reazioni, emergerà che il lavoro del chimico non si limita all'indagine sul fenomeno, ma si estende ad interventi mirati su di esso.

7. Il riferimento a processi chimici largamente presenti nella realtà quotidiana delle società moderne deve contribuire a dare senso di concretezza e di utilità a ciò che lo studente ha appreso. In tal modo egli potrà acquisire consapevolezza critica sui benefici e sui rischi connessi alla presenza della Chimica nelle attività umane, e sugli interventi che possono permettere un migliore utilizzo delle materie prime e delle risorse energetiche.

8. Le indicazioni per l'area di progetto si propongono di ricostruire il contesto storico nel quale sono emersi alcuni fondamentali concetti chimici con l'obiettivo di cogliere in modo più adeguato la loro problematicità e la loro complessità epistemologica. È così possibile attuare una riflessione su alcune teorie che hanno costituito significativi momenti di rottura sul piano epistemologico. I temi proposti, che sono da considerarsi indicativi, permettono inoltre di evidenziare il contributo del pensiero chimico alla costituzione della scienza moderna.

***

pag. 300 (e pag. 320)
p. 2, 3° r. – *correlarle* invece di *correlare*

pag. 301 (e pagg. 320, 339)
p. 10, 2° r. – si aggiunge *i* fra *calcolare* e *calori*

pag. 301
p. 17, 1° r. – *varietà* invece di *velocità*
dopo *Contenuti* va aggiunto il titolo centrato <u>Terzo Anno</u>

pag. 302
prima di *3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni* va

aggiunto il titolo centrato *Quarto Anno*

pag. 303

prima di *6. La chimica del carbonio* va aggiunto il titolo centrato *Quinto Anno*

pag. 304

p. 2 (*4.2.7./4.3.5.*), 3° r. – *correlarle* invece di *correlare*

pag. 306

– dopo *Contenuti* va aggiunto il titolo centrato *Terzo Anno*
– prima di *3. Aspetti energetici e cinetici delle reazioni* va aggiunto il titolo centrato *Quarto Anno*

pag. 307

p. 5, 1° e 5° r. – *Redox* invece di *redox*

prima di *6. La chimica del carbonio* va aggiunto il titolo centrato *Quinto Anno*

pag. 309

il titolo diventa *Indicazioni didattiche generali (comuni agli indirizzi scientifico e scientifico tecnologico)*

pag. 310

il titolo diventa *Indicazioni sui contenuti*

pag. 311

4° r. – *È consigliabile* invece di *È consigliare*

pag. 312

p. 3, 3° r. – *introduce* invece di *introducono*

p. 4, 8° r. – si aggiunge *viene ben* fra *equilibrio* e *approfondito*

pag. 313

p. 6, 9° r. – *nella ricerca* invece di *sulla ricerca*

la prima parte del p. 7 si legge:

7. (indirizzo scientifico-tecnologico). È necessario che la trat-

tazione dei composti organici di interesse tecnologico inizi dalle caratteristiche del petrolio e dei suoi derivati.Va messa in luce la loro doppia funzione di fonti di energia e di materiali, e i problemi indotti dalla prevalenza dell'una o dell'altra opzione.

...

la prima parte del p. 8 si legge:

8 (indirizzo scientifico tecnologico). È opportuno che nella trattazione dei composti organici di interesse biologico, l'insegnante faccia riferimento alle funzioni energetiche, di riserva, ...

prima del cpv. successivo al p. 8 si aggiunge il titolo centrato <u>*Area di progetto*</u> e si toglie *per l'area di progetto* dal rigo successivo

pag. 314
1° cpv., 7° r. – si toglie *si riuscirà*
p. 1 (*Tipi di prove*), 3° r. – *è in funzione del tipo di obiettivo da verificare* invece di *è funzione del tipo di obiettivi suddetti*

pag. 319
1° cpv., p. 2 – *riconoscere* invece di *recepire*

pag. 320 (e pagg. 330, 334, 339)
p. 12, 2° r. – si toglie *con particolare riguardo ai catalizzatori enzimatici*

pag. 321 (e pagg. 326, 330, 335, 339, 344, 349)
dopo il titolo *Contenuti* si aggiunge il titolo centrato <u>*Terzo Anno*</u>
p. 1, 2° r. – *su: concetto di reazione chimica* invece di *su concetto di reazioni chimiche*

pag. 322 (e pagg. 327, 332, 341)
prima di *6. La chimica del carbonio* si aggiunge il titolo centrato <u>*Quarto Anno*</u>

pag. 324 (e pagg. 328, 333, 337, 342)

2° cpv. (*Note*), 1° r. – *alcuni aspetti* invece di *due aspetti*

pag. 336

p. 4, 1° r. – *L'equilibrio dinamico* invece di *L'equilibrio chimico*

prima di *5. I processi elettrochimici* si aggiunge il titolo centrato *Quarto Anno*

pag. 345 (e pag. 350)

p. 4, 1° r. – *L'equilibrio chimico* invece di *L'equilibrio dinamico*

prima di *6. La chimica del carbonio* si aggiunge il titolo centrato *Quarto Anno*

pag. 357

4° cpv., 3° r. – *è in funzione del tipo di obiettivo da verificare* invece di *è funzione del tipo di obiettivi suddetti*

7° r. – *attività pratiche* invece di *attività, pratiche*

9° r. – *tipi: orali* invece di *tipi, orali*

pag. 359

p. *2.* – *Tipi, quantità e scansione delle prove* invece di *Tipi, quantità e scansione delle prove dei diversi curricula*

– il 1° cpv. viene eliminato insieme al titolo *Chimica negli indirizzi tecnologici*

il 1° cpv. successivo inizia:

Negli indirizzi tecnologici la chimica ...

pag. 363

p. *6* (*Finalità specifiche*) 1° r. – *capacità di cogliere* invece *di capacità a cogliere*

pag. 366

4° cpv., 3° r. – *sperimentali,* invece di *sperimentali;*

5° r. – *vengano fatte dagli studenti e concretizzate* invece di *venga fatta dagli studenti e concretizzata*

pag. 381

nel 2° titolo: *ambito* invece di *ambiente*

pag. 398 (e pag. 427)

1° cpv., 3° r. – *quadro bilanciato* invece di *quarto bilanciato*

5° cpv., 5° r. – si elimina da *che spesso* sino ad *allievi*

pag. 429

p. 10, 2° r. – *dell'energia e delle materie prime* invece di *dell'energia delle materie prime*

pag. 430

sottopar. 2, 7° r. – *reazioni chimiche*: *combustione* invece di *reazioni chimiche. combustione*

p. 1, 2° cpv., 1° r. – *materiali* invece di *metalli*

pag. 432

il titolo del par. 4.3. è il seguente:

4.3. FINALITÀ SPECIFICHE, OBIETTIVI E CONTENUTI, INDICAZIONI DIDATTICHE DELLE DISCIPLINE PRESENTI IN UNO O PIU INDIRIZZI, RAGGRUPPATE PER INDIRIZZO

pag 437

4° cpv., 1° r. – *accompagnata* invece di *accompagnate*

pag. 440

ultimo r. – *storia letteraria* invece di *storia letterarie*

pag. 451

il 2° cpv. fino a Wright (pag. 452) va spostato prima delle *Indicazioni didattiche* (pag. 456) e va preceduto da:

Nota bene

Lo svolgimento delle tematiche proposte implica la scelta di opere, artisti e movimenti fatta sulla base dei criteri indicati. Tra gli artisti da affrontare nel corso del triennio si indicano a titolo esemplificativo i seguenti:
Terzo Anno: a) dall'antichità al tardo antico: Fidia, Policleto, Lisippo; b) dall'alto Medio Evo al Gotico Internazionale: Wiligelmo, Antelami, Cimabue, Duccio, Giotto, Arnolfo di Cambio, Nicola e Giovanni Pisano, Simone Martini, Ambrogio e Pietro Lorenzetti; Jan Van Eyck, Pisanello, Ghiberti, ecc.

Quarto Anno: a) dall'Umanesimo al Manierismo: Brunelleschi, Masaccio, Donatello, Leon Battista Alberti; Piero della Francesca, Antonello da Messina, Mantegna, Giovanni Bellini; Botticelli, Leonardo; Durer, Giorgione, Tiziano; Bramante, Raffaello, Michelangelo, Jacopo Sansovino, Palladio; b) dal Barocco all'Illuminismo: Bernini, Rubens, Poussin, Carracci, Borromini, Guarini; Caravaggio, Rembrandt, Velasquez; Tiepolo, Juvarra, Canaletto, Vanvitelli, ecc.
Quinto Anno: a) dal Neoclassicismo al Decadentismo: Canova, Piranesi, David; Delacroix, Ingres, Goya; Courbet, Van Gogh, Cezanne; b) dalle avanguardie alle ultime ricerche: Boccioni, Braque, Picasso; Kandinsky, Matisse, Wright, ecc.

Questa collocazione delle parti del programma di *Storia dell'arte* vale per i programmi della stessa disciplina negli INDIRIZZI LINGUISTICO (pag. 484 e sgg.), SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO (pag. 508 e sgg.), SCIENTIFICO (pag. 572 e sgg.)

***

pag. 453
p. 2.1.3. – si scrive di seguito: *ut pictura poesis. Il rapporto tra letteratura e arti;*

pag. 457, 1° interc. – si inserisce prima di *il raggiungimento*: *ogni prova proposta sia finalizzata a verificare*

pag. 457 (e pagg. 492, 516, 581)
2° cpv., 4° r. – *diversificate* invece di *diversificare*
5° r. – si toglie la) dopo *prove oggettive*

pag. 457 (e pagg. 493, 516, 581)
Tipologia delle prove (*Orali*), 2° interc. – *relazioni* invece di *realizzazioni*

pag. 472
(*Note*), 2° r. – *sono* invece di *cono*

pag. 472 (e pag. 559, Tomo II)
(*Indicazioni didattiche*) 4° cpv., 1° r. – *privilegerà* invece di *privilegierà*

5° cpv., 3° r. – *delle spinte motivazionali* invece di *della spinte motivazioni*

pag. 474 (e pagg. 498, 499, 560)

(*La verifica e la valutazione*) 3° cpv., 2° r. – *potrà invece essere valutata* invece di *potranno invece essere valutate*

4° cpv., 1° r. – *Le capacità di* invece di *La verifica delle capacità di*

pag. 496

(*Note)* 2° cpv., 1° r. – *sono* invece di *cono*

pag. 497

1° cpv., 1° r. – *privilegerà* invece di *privilegierà*

2° cpv., 3° r. – *delle spinte motivazionali* invece di *della spinte motivazioni*

***

Si riproducono qui di seguito le nuove tabelle con il riferimento della pagina in cui vanno collocate:

pag. 54, tab. 1

INDIRIZZO CLASSICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	SO	3	3	3	3	2	420
Latino	SO	4	4	4	4	4	600
Greco	SO	4	4	3	3	3	510
Arte e/o Musica	O	2	2				120
Arte (Storia)	O			2	2	2	180
Storia	O	2	2	3	3	3	390
Filosofia	O			3	3	3	270
Diritto ed economia	O	2	2				120
Diritto	O			2	2		120
Economia	O					2	60
Geografia	O	2	2				120
Matematica (*)	SO	4	4	3	3	3	510
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3			3	180
Fisica	PO				4	2	180
Chimica	PO			4			120
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		12	12	12	13	13	

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 57, tab. 2

INDIRIZZO LINGUISTICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera 1	SO	3	3	3	3	3	450
Lingua straniera 2	SO	4	4	3	3	3	510
Lingua straniera 3	SO			5	5	4	420
Latino	SO	4	4	3	2	3	480
Arte e/o Musica	O	2	2				120
Arte (Storia)	O			2	2	2	180
Storia	O	2	2	3	3	3	390
Filosofia	O			2	3	3	240
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	2	2				120
Matematica (*)	SO	4	4	3	3	3	510
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3			2	150
Fisica	PO				4	2	180
Chimica	PO			4			120
Totale ore settimanali		34	34	35	35	35	
N. discipline per anno		12	12	12	12	13	

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 60, tab. 3

INDIRIZZO SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	SO	3	3	3	3	3	450
Latino	SO	4	4	3	3	2	480
Arte e/o Musica	O	2	2				120
Arte o Musica	O			2	2	2	180
Storia	O	2	2	2	2	3	330
Filosofia	O			3	3	3	270
Diritto ed economia	O	2	2				120
Legislazione sociale	O					3	90
Psicologia	O			2	2		120
Pedagogia	O			3	3	3	180
Sociologia	O			2	2		120
Elem. di psic. soc. e stat.	O	4	4				240
Geografia	O	2	2				120
Matematica (*)	SO	4	4	3	3	3	510
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3			3	180
Fisica	PO				4		120
Chimica	PO			4			120
Sociologia e metodologia della ricerca socio-psico-pedagogica	SO					2	60
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		12	12	13	13	13	

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 62, tab. 4

INDIRIZZO SCIENTIFICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	SO	3	3	3	3	3	450
Latino	SO	4	4	3	3	3	510
Arte e/o Musica	O	2	2				120
Arte (Storia)	O			2	2	2	180
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O			2	3	3	240
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	2	2				120
Matematica (*)	SO	5	5	6	6	5	810
Scienze della Terra	O	3				2	150
Biologia	O		3	3	2	2	300
Laboratorio fisica/chim.	PO	3	3				180
Fisica	SPO			4	3	3	300
Chimica	PO			2	3	2	210
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		12	12	12	12	13	

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 65, tab. 5

INDIRIZZO SCIENTIFICO TECNOLOGICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera	SO	3	3	3	3	3	450
Storia	O	2	2	2	2	3	330
Filosofia	O			2	3	3	240
Diritto ed Economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Informatica e sistemi automatici	SO			3	3	3	270
Scienze della Terra	O	3			2	2	210
Biologia	O		3				90
Biologia e laboratorio	PO			4	2	2	240
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica e laboratorio	SPO			4	3	4	330
Chimica e laboratorio	PO			3	3	3	270
Tecnologia e Disegno 1	SGO	3	6				270
Disegno	GO			2	2		120
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	12	13	12	

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag.68, tab. 6

INDIRIZZO CHIMICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	PO			3	2		150
Chimica generale	PO			6			180
Chimica fisica	SO				4	4	240
Analisi chimica	PO			5	4	4	390
Chimica organica elementi di biorganica	PO			4	5	3	360
Processi chimici indust.	SGO				2	4	180
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Economia ed organizzazione. aziendale.	SO					2	60
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	10	12	12	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 72, tab. 7

INDIRIZZO ELETTROTECNICA E AUTOMAZIONE

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			4	3		210
Chimica	PO			3	2		150
Elettrotecnica, impianti e misure (**)	SO			6	4	6	480
Elettronica e automazione	PO			5	5	5	450
Meccanica per l'automazione	SO				3	3	180
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Economia ed organizzazione aziendale	SO					3	90
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	10	12	11	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(**) *la prova scritta comprende rappresentazioni grafiche*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 75, tab. 8

INDIRIZZO ELETTRONICA E TELECOMUNICAZIONI

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed Economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			4	3		210
Chimica	PO			3	2		150
Elettronica e progettazione	SO			4	5	3	360
Telecomunicazioni e progettazione	SO				3	5	240
Elettrotecnica (**)	SO			3			90
Sistemi automatici	PO			4	4	6	420
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Economia ed organizzazione aziendale	SO					3	90
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	11	12	11	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(**) *la prova scritta comprende rappresentazioni grafiche*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 77, tab. 9

INDIRIZZO INFORMATICO – TELEMATICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			4	3		210
Chimica	PO			3	2		150
Informatica (**)	SO			4	5	7	480
Elettronica (**)	SO			4	3		210
Sistemi di elaborazione e di trasmissione	SO			3	4	7	420
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Economia ed organizzazione aziendale	SO					3	90
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	11	12	10	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(**) *la prova scritta comprende rappresentazioni grafiche*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag.80, tab. 10

INDIRIZZO MECCANICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			4	3		210
Chimica	PO			3	3		180
Tecnologia meccanica e progettazione	PO			5	5	5	450
Meccanica e macchine (**)	SO			3	3	5	330
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Automazione	PO			3	3	4	300
Economia ed organizzazione aziendale	SO					3	90
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	11	12	11	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(**) *la prova scritta comprende rappresentazioni grafiche*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 83, tab. 11

INDIRIZZO TESSILE

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			3	3		180
Chimica	PO			3	3		180
Chimica tessile	PO					3	90
Moda, disegno e progettazione tessile	SGO			5	4	5	420
Tecnologia tessile	PO			4	4	3	330
Automazione	PO			3	3	3	270
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Economia ed organizzazione aziendale	SO					3	90
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	11	12	12	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 87, tab. 12

INDIRIZZO COSTRUZIONI

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2	2			180
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			4	3		210
Chimica	PO			3	2		150
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Costruzioni e progettazioni edil.	SGO			4	4	6	420
Rilievo architettonico	SGO			2	2	4	240
Topografia generale	SGO				3	4	210
Contabilità, Economia, Estimo	PO			3	3	3	270
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	12	13	11	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 89, tab. 13

INDIRIZZO TERRITORIO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Diritto	O					2	60
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3		2	2		210
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	SPO			4	2		180
Chimica	PO			3	2		150
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Strutture urbane e territoriali – Costruzioni	SGO			3	3	7	390
Geografia urbana e regionale (**)	SO			2	2		120
Topografia generale	SGO			2	3	4	270
Economia e estimo territoriale	PO			2	3	4	270
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	13	14	11	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(**) *la prova scritta comprende rappresentazioni grafiche*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 92, tab. 14

INDIRIZZO AGROINDUSTRIALE

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed Economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	3	3	600
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia (******)	PO		3	3	3	2	330
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Fisica	PO			3	2		150
Chimica	PO			3	3		180
Tecnica produzione veget.	SPO			3	3	4	300
Tecnica produzione anim.	O			3	3		180
Industria agroalimentare	PO					4	120
Elementi di topografia e costruzioni	O					3	90
Tecnologia e Disegno 2	GO	3	6				270
Economia, Estimo , Gestione aziendale	SO			3	4	5	360
Totale ore settimanali		34	34	34	34	34	
N. discipline per anno		11	10	12	13	12	

(******) *nel II° anno solo prova orale*

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 95, tab. 15

INDIRIZZO BIOLOGICO

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera (***)	SO	3	3	3	2	2	390
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2				120
Geografia	O	3					90
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	4	660
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	5	5				300
Tecnologia e disegno I	GO	3	6				270
Fisica	PO			4	3		210
Biologia generale	O			3			90
Ecologia	PO			3			90
Microbiologia	PO				3	5	240
Morfologia e fisiologia	PO			4	3		210
Biochimica e biologia molecolare	PO				2	5	210
Chimica generale	PO			4			120
Chimica organica e analitica	PO				7		210
Chimica strumentale	PO					4	120
Economia e organizzazione aziendale	SO					2	60
Totale ore settimanali		34	34	34	35	33	
N. discipline per anno		11	10	11	12	11	

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 100, tab. 16

INDIRIZZO ECONOMICO AZIENDALE

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera 1 (****)	SO	3	3				180
Lingua straniera 2 (***)	SO	4	4	2	2	2	420
Lingua inglese	SO			3	3	3	270
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto	O	2	2	2	3	3	360
Economia	O			3	2	3	240
Geografia	O			2	2	2	180
Matematica (*)	SO	5	5	4	4	3	630
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	3	3				180
Fisica/chimica	O			4			120
Economia aziendale (*****)	SO	2	2	6(2)	8(2)	8(2)	780
Laboratorio Trattamento Testi	PO	2	2				120
Totale ore settimanali		34	34	35	35	35	
N. discipline per anno		12	12	12	12	12	

(*****) *le ore segnate tra parentesi sono di laboratorio informatico gestionale*

(****) *qualora la lingua 1 sia inglese si trasferiscono nel 3°, 4° e 5° anno le ore destinate alla lingua inglese che, comunque, deve essere studiata nel triennio*

(***) *4° e 5° anno solo prova orale*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

pag. 103, tab. 17

INDIRIZZO LINGUISTICO AZIENDALE

Discipline del piano di studi	*Tipo di prove*	*Ore settimanali per anno di corso*					*Totale delle ore di lezione*
		1°	*2°*	*3°*	*4°*	*5°*	
Educazione fisica	PO	2	2	2	2	2	300
Religione	O	1	1	1	1	1	150
Italiano	SO	5	5	4	4	4	660
Lingua straniera 1 (****)	SO	3	3				180
Lingua straniera 2	SO	4	4	5	4	5	660
Lingua inglese	SO			5	5	5	450
Storia	O	2	2	2	2	2	300
Filosofia	O				2	2	120
Diritto ed economia	O	2	2	4	4	4	390
Geografia	O			3	2	3	240
Matematica (*)	SO	5	5	3	3	3	570
Scienze della Terra	O	3					90
Biologia	O		3				90
Laboratorio fisica/chim.	PO	3	3				180
Fisica/chimica	PO			2	2		120
Laboratorio trattamento testi	GO	2	2				120
Economia aziendale	SO	2	2	4	4	4	480
Totale ore settimanali		34	34	35	35	35	
N. discipline per anno		12	12	11	12	11	

(****) *qualora la lingua 1 sia inglese si trasferiscono nel 3°, 4° e 5° anno le ore destinate alla lingua inglese che, comunque, deve essere studiata nel triennio*

(*) *comprensiva di informatica nel I° e II° anno*

TOMO II

pag. 507
(*La verifica e la valutazione*) 1° cpv., 2° interc., 3° r. – *storia letteraria* invece di *storia letterarie*

pag. 525
p. 3 (*Quinto Anno*), 1° r. – *Pubblica* invece di *Pubblicazione*

pag. 548
7° cpv., 2° r. – *portare gli studenti* invece di *dare gli studenti*

pag. 551
2° cpv., 2° r. – si elimina *vive*

pag. 594
4° cpv., 9° r. – *privilegerà* invece di *privilegierà*

pag. 620
1° cpv., 9° r. – *privilegerà* invece di *privilegierà*

pag. 621
3° r. – *intesa* invece di *intensa*

pag. 635
il titolo diventa *Indicazioni didattiche generali*

1° cpv., 2° r. – *Analisi chimica* invece di *Analisi Chimica*
3° r. – *Chimica organica* invece di *Chimica Organica*
p. 1., 3° r. – *Fisica e Chimica* invece di *Fisica-Chimica*
– *sviluppati nel biennio* invece di *sviluppati al biennio*
p. 4., 2° r. – *per un taglio* invece di *per taglio*
p. 5., 5° r. – *ai temi sviluppati* invece di *ai sviluppati*
6° r. – *Fisica e Chimica* invece di *Fisica-Chimica*

pag. 636
1° r. – si toglie *esperienze di*
3° cpv., 1° r. – *Chimica organica* invece di *Chimica Organica*
14° r. – *Chimica-fisica* invece di *Chimica-Fisica*

pag. 637
il titolo diventa *Indicazioni didattiche specifiche*
1° cpv., 2° r. – *«Chimica generale»* invece di *«Chimica Generale»*
2° cpv., 9° r. – *fin dal terzo anno* invece di *fina dal terzo anno*
3° cpv., 1° r. – si toglie *può ovviamente* tra *ovviamente* e *seguire*
5° cpv., 2° r. (p. 1) – *Fisica e Chimica, seguito nel biennio* invece di *Fisica-Chimica, seguito al biennio*

pag. 638
2° cpv., 6° r. – *Bohr* invece di *Bör*
3° cpv., 7° r. – *omeopolare o polarizzato, ecc.).* invece di *omo--polare o polarizzato ecc.).*

l'interc. del 5° cpv. è così corretto :

proprietà chimiche e fisiche delle sostanze
↓↑
forze intermolecolari (interazione tra molecole)
↓↑
struttura e geometria molecolare
↓↑
struttura atomica

pag. 642

p. 2, 1° r. – *Potenziale chimico* invece di *Potenziale Chimico*

pag. 643

p. 5, 1° r. – *Catalisi enzimatica* invece di *Catalisi Enzimatica*
p. 6, 1° r. – *Catalisi industriale* invece di *Catalisi Industriale*

il p. 7 è così corretto:

7. Soluzioni ioniche. – Soluzioni ioniche e conducibilità elettrica. Conduttività e conducibilità equivalente; la conducibilità equivalente a diluizione infinita. La legge di Kölrausch ed il concetto di mobilità ionica. Le soluzioni ioniche secondo il modello di Debye e Hückel. Equazione di Osanger ...

p. 8 – *Nerst* invece di *Nertst*

pag. 645

3° cpv., 6° r. – *quando* invece di *quanto*

pag. 647

p. *F7*, 2° r. – *costituiscano* invece di *sostituiscano*
2° cpv., 8° r. – *il* c_v *dei solidi* invece di *il cv dei solidi*
3° cpv., 7° r. – SO_2 *ad* SO_3 invece di *SO2 ad SO3*

pag. 648

1° cpv., 4° r. – *Analisi chimica e Processi chimici industriali* invece di *Analisi Chimica e Processi Chimici Industriali*
2° cpv., 1° r. – *«Chimica organica e biorganica»* invece di *«Chimica Organica e Biorganica»*

il titolo del sottoparagrafo *4.3.6.3* diventa:

4.3.6.3. Analisi chimica e strumentale e laboratorio

1° cpv. (*Finalità*), 1° r. – *Analisi chimica e strumentale* invece di *Chimica analitica e laboratorio*

la pag. 651 fino a *Laboratorio* si legge così:

Teoria degli errori. Propagazione dell'errore. Statistica applicata alla elaborazione dei dati. Analisi statistica bivariata. Applicazione alle curve di risposta strumentali.

Trattamento automatico dei dati. Il computer nel laboratorio chimico. Interfacciamento alla strumentazione analitica. Software generale e speciale.

2. Metodi spettrofotometrici. – Assorbimento ed emissione. La legge di Lambert-Beer e le deviazioni alla luce della teoria di Debye-Hückel. Spettrofotometria in emissione ed assorbimento (assorbimento atomico, visibile, u.v., i.r., NMR, massa).

Quinto Anno

1. Metodi elettrochimici. – Uso degli elettrodi ione-selettivi.

Determinazioni conduttometriche. Polarografia e stripping anodico. Elettrodeposizione.

2. Metodi cromatografici. – Adsorbimento, ripartizione, scambio ionico.

Cromatografia in fase liquida a bassa ed alta pressione.

Gascromatografia.

***

pag. 654

1° r. – *è determinato* invece di *e determinato*

pag. 655

p. 1, 1° r. – *suoi composti* invece di *cuoi composti*

9° r. – *carbonio lineare . Il legame* invece di *carbonio lineare e Il legame*

p. 2, fra 4° e 5° rigo si aggiunge: *Composti eterociclici*.

la pag. 656 si legge così:

Fattori che influenzano la reattività delle molecole organiche: effetti elettronici sterici.

2. Le principali classi di reazioni

Sostituzione, addizione, eliminazione.

Reazioni radicaliche. Reazioni di ossidazione e di riduzione.

Reazione di Diels-Alder. Trasposizioni.

3. I composti macromolecolari

Polimeri naturali (biopolimeri) e polimeri di sintesi.

Reazioni di polimerizzazione.

Relazione struttura e proprietà dei polimeri.

Quinto Anno

1. Le biomolecole: struttura e funzione

Lipidi. Grassi e derivati.

Glicidi: monosaccaridi, disaccaridi, polisaccaridi.

Amminoacidi e proteine.

Nucleotidi e acidi nucleici.

Relazione struttura e proprietà chimiche, fisiche e biologiche dei biopolimeri.

Gli enzimi.

I principali cicli metabolici.

Fermentazioni. Le principali fermentazioni industriali.

Laboratorio

Norme di sicurezza.

Principali saggi fisici di caratterizzazione dei composti organici (punto di fusione, punto di ebollizione, solubilità, indice di rifrazione, ecc.)

...

***

pag. 658

1° cpv., 5° r. – *costituiscono* invece di *constituiscono*

10° r. – si toglie *delle* tra *laboratorio* e *semplici*

11° r – si toglie *rapportare ai problemi ecologici*

5° cpv., 3° r – *la scelta degli esperimenti* invece di *la scelta delle esperienze*

pag. 659

p. 2, 2° r. – *processi chimici industriali* invece di *processi chimici*

pag. 662

2° e 3° r. – *Chimica fisica* invece di *Chimica-Fisica*

1° cpv., 1° r. – *sarà opportuno* invece di *à opportuno*

2° r. – *costituiscono e* invece di *costituiscono, e*

5° cpv., 1° r. – *sarà opportuno* invece di *à opportuno*

3° r. – *esse si basano e* invece di *esse si basano, e*

4° r. – *apparecchiature* invece di *apparecchiatura*

9° r. – *a piatti e a riempimento* invece di *a piatti anziché a riempimento*

pag. 667

1° cpv., 6° e 7° r. – *della Chimica organica e della Chimica analitica* invece di della *Chimica Organica e della Chimica Analitica*

l'interc. *Prove finali* si legge:

Chimica generale:	*scritta, orale e pratica*
Chimica fisica:	*scritta e orale*
Chimica organica:	*scritta, orale e pratica*
Analisi chim. e strum.:	*scritta, orale e pratica*
Processi chimici industriali:	*scritta/grafica e orale*

pag. 673

3° cpv., 1° r. (*Finalità*) – *Le finalità* invece di *La finalità*

pag. 704

1° cpv. (*Obiettivi di apprendimento*) – dopo *allievo* si aggiunge: *dovrà essere in grado di:*

pag. 712

1° cpv., 2° r. – *attività di progettazione* invece di *attività progettazione*

pag. 751
p. 1. (*Sistemi*), 3° r. – *stabilità* invece di *tabilità*

pag. 765
p. 3, 5° interc., 4° r. – *in cui i soggetti* invece di *in sui i soggetti*

pag. 769
p. 11, 1° r. – *la capacità* invece di *a capacità*

pag. 771
p. 16, 2° r. – *espressa* invece di *espresse*

pag. 775
p. 2.1., 1° r. – *dal disegno funzionale* invece di *del disegno fuzionale*

pag. 782
2° r. – *anticorrosive* invece di *anticorrosivo*
p. 6, 1° r. – *vista* invece di *visto*
5° cpv., 2° r. – si inserisce *appare* dopo *biennio)*

pag. 790
1° cpv., 1° r. – *Ferme restando le caratteristiche* invece di *Stante le caratteristiche*

pag. 800
2° r. – *dispositivi ed i sistemi* invece di *dispositivi e di sistemi*

pag. 808
12° r. – *lavoro in cui* invece di *lavoro in sui*

pag. 813
3° r. (*La verifica e la valutazione*) – *è in funzione* invece di *è funzione*

pag. 846
p. 3, 3° interc., 4° r. – *lavoro in cui* invece di *lavoro in sui*

pag. 850
p. 4, 2° r. – *disciplinari* invece di *disciplinare*

pag. 852
2° cpv., p. *b* , 2° r. – *con i quali* invece di *con il quale*

pag. 856
dopo il titolo *Indicazioni didattiche* il testo si legge così:

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.
È pertanto essenziale motivare l'allievo:
...

il p. *a*, 4° cpv. si legge così:

a. sull'approccio diretto a testi professionali e in particolare manuali tecnici;

pag. 857
i punti *a.*, *b.*, *c.*, *d.*, del 1° cpv. vengono tolti, quindi si leggerà:

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica.

La verifica e la valutazione

1. L'azione valutativa ed i suoi risultati non devono ...

pag. 860
dopo il titolo *Indicazioni didattiche* il testo è il seguente:

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

a. esplicitando finalità-obiettivi-strumenti di valutazione; in sintesi, il progetto didattico complessivo;

b. coinvolgendo nella determinazione dei tempi e nella individuazione delle modalità operative di realizzazione;

c. integrando la lezione frontale con procedure che ne attivino l'autonomia;

...

pag. 861

il 1° cpv. si legge così:

È rilevante fondare l'insegnamento:

a. sull'approccio diretto a testi specifici dell'indirizzo (e in particolare manuali tecnici);

b. sulla ricerca organizzata, individuale e/o di gruppo, di dati e di orientamenti scientifici;

c. sull'attivazione di gruppi strutturati dal docente in funzione degli obiettivi programmati.

È didatticamente qualificante ai fini dei risvolti correlati ad eventuali sviluppi professionali, anche in collegamento con le altre discipline caratterizzanti aventi analoga valenza, incentrare l'attenzione su alcuni aspetti del programma di particolare rilevanza pratica.

La verifica e la valutazione

1. L'azione valutativa ed i suoi risultati non devono essere segreti.

...

pag. 862

dopo il p. 4 si toglie il 2° cpv. *I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.*

pag. 866

dopo il titolo *Indicazioni didattiche* il testo si legge così:

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

...

il p. *a.* dopo il 3° cpv. si legge così:

a. sull'approccio diretto a testi specifici dell'indirizzo (e in particolare manuali tecnici);

pag. 867

dopo il 1° cpv. fino a *La verifica e la valutazione* vengono soppressi i p. *a., b., c., d.*

pag. 868

dopo il p. 4 si toglie il cpv. *I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.*

pag. 870

p. *3.3.* – *applicative* invece di *applicativa*

pag. 871

1° interc., 2° r. – *4) Estimo speciale edilizio* invece di *5) Estimo speciale edilizio*

1° cpv., 3° r. – *3) Principi teorici dell'estimo, 5) Organizzazione del Catasto* invece di *4) Principi teorici dell'estimo, 6) Organizzazione del Catasto*

p. 1, 2° r. – *acquisite* invece di *acquisiti*

pag. 872

p. 4, 2° r. – *disciplinari* invece di *disciplinare*

pag. 881

p. 2 (*Finalità*), 3° r. – *ed essere in grado* invece di *ad essere in grado*

p. 5, 2° r. – *e sapersi* invece di *e di sapersi*

pag. 882

p. 6, 2° r. – *e saper progettare* invece di *e di saper progettare*

pag. 883

dopo il titolo *Indicazioni didattiche* il testo si legge così

La metodologia di questa disciplina valorizza, pur nel breve spazio orario assegnatole, la centralità dell'alunno attraverso un rapporto didattico che ne privilegi la partecipazione e lo porti a sentirsi protagonista dell'apprendimento.

È pertanto essenziale motivare l'allievo:

...

pag. 884

il p. 1 dopo il 1° cpv. si legge così:

1. sull'approccio diretto a manuali tecnici;

dopo il 2° cpv. fino a *La verifica e la valutazione* vengono soppressi i punti *1, 2, 3, 4*

pag. 885

1° cpv., 3° r. – *dalla formulazione* invece di *della formulazione*

al p. 4 si toglie il 2° cpv. *I criteri sono stati redatti in collaborazione con gruppo disciplinare di Topografia generale.*

pag. 889

p. *5.3.* – *centri storici* invece di *contro storici*

pag. 900
dal p. *4* al sottopar. *4.3.14.1.* il testo si legge così:

4. Catasto

Catasto terreni, Nuovo Catasto Edilizio Urbano. Criteri e metodi operativi nelle procedure catastatali.

Indicazioni didattiche

Si fa riferimento alle «Indicazioni didattiche» della stessa disciplina nell'Indirizzo COSTRUZIONI.
...

pag. 905
5° cpv., 2° r. – *connesse* invece di *connese*
3° r. – *con gli obiettivi* invece di *on gli obiettivi*

pag. 906
5° cpv., 1° interc. – *livello cognitivo più semplice* invece di *livello. – cognitivo più semplice*

pag. 916
p. 5, 2° r. – si toglie *di cicli*

pag. 917
1° cpv., 5° r. – *L'insegnante* invece di *L'insegnamento*

pag. 919
1° cpv., 2° r. – si aggiunge *alla pagina 469 (Tomo I)* dopo *già elencate*

pag. 922
5° cpv., 2° r. – *alle strutture e alle* invece di *alle strutture alle*

pag. 923
1° cpv., 2° r. – *connesse* invece di *connese*
3° r. – *con gli obiettivi* invece di *non gli obiettivi*

3° cpv., 8° r. – *ipotizzato* invece di *ipotizato*

le pagg. 923, 924, 925 (ripetute alle pagg. 949, 950, 951, 952) contengono le indicazioni relative alla verifica e alla valutazione per la seguenti discipline: BIOLOGIA GENERALE, ECOLOGIA, MICROBIOLOGIA, MORFOLOGIA E FISIOLOGIA, BIOCHIMICA E BIOLOGIA MOLECOLARE

pag. 934
1° cpv., 1° r. – *anni* invece di *ani*
4° cpv., 6° r. – *sono limitate* invece di *è limitato*

pag. 949
il 5° cpv. si legge così:

Essa inoltre deve affrontare l'argomento riguardante l'ingegneria genetica, facendo emergere le sue principali applicazioni e i problemi etici che esse comportano.

pag. 950
5° cpv., 4° r. – si toglie *sia*
5° r. – *le conoscenze e le abilità* invece di *le conoscenze che le abilità*

pag. 951
si elimina il 9° cpv. (doppio) *Un secondo momento potrà riguardare la verifica della conoscenza di strumentazioni e di tecniche specifiche*

pag. 957
p. 5, 3° r. – Nerst invece di Nernst

pag. 962
il 5° cpv. del p. 3 si legge così:

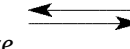
Se il livello medio della classe lo consente, si può ripercorrere lo

sviluppo logico-storico della teoria atomica dal modello di Thomson all'esperienza di Rutherford, al modello di Bohr e arrivare al modello orbitalico. Alla luce della teoria atomica possono essere interpretate le proprietà periodiche degli elementi.

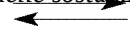
pag. (962) 963

l'interc. dell' 8° cpv. si legge così:

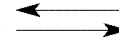
Si passa quindi alla trattazione delle interazioni tra molecole. La relazione:



proprietà chimiche e fisiche delle sostanze



forze intermolecolari
(interazione tra molecole)



struttura e geometria molecolare

struttura atomica
...

p. 4, 7° r. – si toglie la , tra *la* e *natura*

si toglie il 10° r. (doppio) *condizioni isocore (recipiente chiuso) e di «entalpia» (in*

pag. 964

il titolo *La verifica e la valutazione* diventa *La verifica e la valutazione (per le discipline dell'area chimica)*

pag. 965

p. 2, 3° r. – *incidano* invece di *indicano*

pag. 967

p. 6, 2° r. – *connessa* invece di *con essa*

pag. 968

il titolo del sottopar. *4.3.15.7.* diventa *CHIMICA ORGANICA*

pag. 969

il 1° cpv. si legge così:
Il corso di Chimica Organica è finalizzato:
...

p. 1, 2° r. dopo il titolo – *è determinato* invece di *e determinato*
p. 3, 2° r. – *composti* invece di *componenti*

pag. 970
p. 2, titolo – *Stereoisomeria e reattività* invece di *Stechiometria e reattività*
1° r. – *stereoisomeria* invece di *stereisometria*

pag. 971
1° r. – *la reattività* invece di *le reattività*
5° r. (*Laboratorio*) – *C, N, S, P, alogeni* invece di *C, N, S, P alogeni*

pag. 972
p. 1, 6° r. – *terzo anno.* invece di *terzo.*

pag. 973
p. 4, 1° r. – *gli allievi* invece di *agli allievi*

pag. 974
il titolo del sottopar. *4.3.15.8.* diventa *ANALISI CHIMICA E STRUMENTALE*

pag. 976
dopo *Contenuti* il titolo centrato diventa *Quarto Anno*

pag. 977
p. 4, 4° cpv. – *pHmetro* invece di *phmetro*

prima di *5. L'interazione radiazione-materia nell'analisi strumentale* si aggiunge il titolo centrato *Quinto Anno*

p. 5, 2° r. – *Hückel* invece di *Huckel*

dopo *Laboratorio (*)*, 2° cpv. – *sui metodi* invece di *sul metodi*

pag. 978

2° r. – *gascromatografica* invece di *gastromatografica*

1° cpv., 2° r. – *realizzate* invece di *realizzare*

3° cpv., 2° r. – *far sì che* invece di *far si che*

pag. 979

2° cpv., 3° r. – *riconoscibili* invece di *riconoscibile*

pag. 994

p. 2.2. – *la sfera* invece di *a sfera*

pag. 1003

il p. 10 si legge così:

10. comprendere e analizzare gli elementi costituenti il sistema economico-territoriale e la loro diversa organizzazione;

p. 14, 2° r. – *territoriali* invece di *territoriale*

p. 16, 2° r. – si aggiunge una , dopo *economica*

3° r. – si toglie la , prima di *con*

pag. 1009

2° cpv., 4° interc., 2° r. – si chiude una) dopo *calcolatore*

8° interc., 1° r. – *lavori* invece di *avori*

9° interc., 4° r. – *del lavoro* invece di *sul lavoro*

pag. 1031

p. *1.1.*, 2° r. – *negli anni precedenti* invece di *negli precedenti*

pag. 1035

il p. *2.3.1.* si legge così:

2.3.1. la regolazione, le politiche economiche, le imprese pubbliche.

il p. *3.2.1.* si legge così:

3.2.1. la politica monetaria, la politica della spesa, la politica

dell'entrata, la politica del bilancio, la programmazione economica.

pag. 1036

il p. *1.3.1.* si legge così:

1.3.1. i pagamenti internazionali. Il mercato dei cambi. Interdipendenze fra bilancia dei pagamenti e sistema economico.

pag. 1050

2° interc., 4° r. – *del lavoro* invece di *sul lavoro*

pag. 1060

p. 4, 2° r. – *da collocare* invece di *da collegare*

pag. 1065

3° r. – *la lauda* invece di *l alauda*

(*Quarto Anno*) 4° r. – *dal ballet de cour* invece di *dal Ballet de Cour*

4° r. – *dal masque* invece di *dal Masque*

pag. 1066

(*Il Melodramma italiano*) 2° r. – *Il Grand-Opéra, l'Opéra comique* invece di *Il Grad-Opèra, l'Opera comique*

(*Scuole nazionali*) 1° r. – *Dvořák* invece di *Dvorak*

pag. 1067

(*Nuove tendenze*) 3° r. – si toglie la parentesi dopo *Debussy*

5° r. – *Stravinskij* invece di *Strawinski* e *Prokof'ev* invece di *Polofiev*

6° r. – *Sciostakovič* invece di *Shostalovic*

il titolo *Indirizzo linguistico* si legge:

Indirizzo linguistico

pag. 1068

(*Quarto Anno*) 8° r. – *Forme musicali e religiose* invece di *Forme musicale religiose*

(*Il classicismo...*) 2° r. – *del concertato* invece di *del Concertato*

(*Quinto Anno*) 3° r. – *mazurka* invece di *Marzuka*

pag. 1069

(*Scuole nazionali*) 1° r. – *Musorgskij* invece di *Musorgski*

il titolo *Indirizzo socio-psico-pedagogico* si legge:

INDIRIZZO SOCIO-PSICO-PEDAGOGICO

pag. 1071

2° cpv., 2° r. – *Bayreuth* invece di *Bajreuth*

(*Indicazioni didattiche*) 4° cpv., 1° r. – *Tali concretezza di approccio e convergenza* invece di *Tale concretezza di approccio e convergenza*

RETTIFICHE ALL'ELENCO DEI MEMBRI DELLA COMMISSIONE E DEI GRUPPI DI LAVORO

pag. 1073 – COMMISSIONE

va corretto:

PECCHIOLI Luciana	Doc. Scienze Matem., ecc. Membro CNPI, Presidente CIDI, ROMA

pag. 1074 – COMITATO COORDINAMENTO

la sezione si legge così:

CHECCACCI Cesarina (coordinatore)	Membro CNPI, Pres. Naz. UCIIM, ROMA
BERTAGNA Giuseppe	Preside, IM Gambara, BRESCIA
DE FELICE Pietro Ernesto	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI
LA MALFA Luisa	Presidente FNISM, Doc. Storia e Filosofia, ROMA
MORO Donato	Ispettore, MPI, ROMA
NICEFORO Orazio	Preside, ITG Boaga, ROMA
PECCHIOLI Luciana	Doc. Scienze Matem.,ecc., Membro CNPI, Presidente CIDI, ROMA
PORZIO SERRAVALLE Ethel	Doc. Italiano e Storia, Membro CNPI, ROMA
SERPICO PERSICO Laura	Esperta settore linguistico-letterario, NAPOLI

GRUPPO DISCIPLINARE: BIOLOGIA

va corretto:

MICHELAGNOLI AGOSTINI Serena Doc. Scienze Nat. Chimica e Geografia, LC Beccaria, MILANO

pag. 1075

fra il GRUPPO DISCIPLINARE: DIRITTO e il GRUPPO DISCIPLINARE: ECONOMIA va inserito il

GRUPPO DISCIPLINARE: DISEGNO

CUNDARI Cesare (coordinatore) Ord. Disegno, Università La Sapienza, ROMA
BALDONI Claudio Doc. Disegno e Storia dell'Arte, L.S. G.Vailati, GENZANO(ROMA)
DE FIOREGaspare Ord. Disegno e Rilievo, GENOVA
DOCCI Mario Ord. Disegno e Rilievo, Preside Facoltà Architettura, La Sapienza, ROMA
MAESTRIDiego Ord. Disegno, Università Tor Vergata, ROMA
MEZZETTI Carlo Ord. Disegno, ANCONA

nel GRUPPO DISCIPLINARE: ECONOMIA AZIENDALE va aggiunto:

CALÒ Concetta Doc. Informatica gestionale, ITC Serra, NAPOLI

pag. 1076

nel GRUPPO DISCIPLINARE: EDUCAZIONE FISICA va aggiunto:

MONELLO Venerando Ispettore, Sovrintendenza, CAGLIARI

nel GRUPPO DISCIPLINARE: FILOSOFIA va aggiunto:

BRESCIA Giuseppe Preside L. G. C.Troya, ANDRIA(BARI)

va corretto:

MAGNI Vincenzo Doc. Filosofia e Storia, LS Nomentano, ROMA

pag. 1077

il GRUPPO DISCIPLINARE: ITALIANO va così corretto:

DEL LUNGO LUZZI Silvestra Doc. Ital. e Latino, LC Mamiani, ROMA

SABATINI Francesco (coordinatore)	Prof. Storia Lingua italiana., Univ.La Sapienza, ROMA
SARPI Maria Teresa	Doc. Letteratura,Italiano e Latino, LS Alberti, NAPOLI
VALLONE Aldo (pag.1078)	Prof. Letteratura italiana, Università, NAPOLI

si toglie:

IORI Maria Luisa	Doc. Lett. Ital. e Storia, ITF Santorre di Santarosa, TORINO

pag. 1078

il GRUPPO DISCIPLINARE: LINGUE STRANIERE si legge così:

AMBRI BERSELLI Paola (coordinatore)*	Esperta Lingue Straniere, MPI, ROMA
PORCELLI Gianfranco (coordinatore)*	Prof. Glottodidattica, Università, CATANIA
SEMERARO IACOTTI Marisa (coordinatore)*	Ispettore, Sovrintendenza, MILANO

...

A piè di pagina va inserito il richiamo *:

* I tre coordinatori si sono resi necessari per l'articolazione del gruppo in tre sottogruppi

nel GRUPPO DISCIPLINARE: MATEMATICA si aggiungono:

DI BILIOBiagio Maria	Ispettore, Sovrintendenza, ROMA
MARTINEZ ALFIERO Maria	Doc. Matematica e Fisica, ITIS Fermi, ROMA

pag. 1079

nel GRUPPO DISCIPLINARE: PEDAGOGIA si aggiunge:

CAPESCIOTTI Carla	Doc. Italiano, Latino, LS FERMO(ASCOLI PICENO)

si toglie:

SEMERARO Raffaella	Prof. Pedagogia, Università, PADOVA

pag. 1080

il GRUPPO DISCIPLINARE: STORIA va così corretto:

MILLETTI ROSELLAAnnalisa	Doc. Storia e Filosofia, LC Visconti, ROMA

PERONE Gianni	Prof. Storia, Università, TORINO

pag. 1081

nel GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI L'INDIRIZZO: AGROINDUSTRIALE si aggiungono:

COCUZZAAntonio	Preside ITA,CATANIA
TORREFrancesco	Doc. Industrie Agrarie,.ITAS, ALBA(CUNEO)
TURI VENTURA Mariangela	Doc. Industrie Agrarie,.ITAS III, ROMA

si corregge

MUROLO Giuseppe (coordinatore)	Ispettore, Sovrintendenza, NAPOLI

GRUPPO PER LE DISCIPLINE CARATTERIZZANTI GLI INDIRIZZI: COSTRUZIONI E TERRITORIO

si corregge:

BEVILACQUA Marco (coordinatore)	Doc. Tecn. e Dis., ITG Boaga, ROMA
CHIAROMONTE FOÀ Bice	Doc. Educazione Artistica, SM Pergolesi, ROMA

si aggiunge:

ODDI Cristiano	Doc. Tecn. e Dis., ITG Boaga, ROMA

STUDI E DOCUMENTI
degli Annali della Pubblica Istruzione
1978-1992

1. **LA VALUTAZIONE NELLA SCUOLA DELL'OBBLIGO**
   Atti del seminario di studio, Frascati 15-18 dicembre 1977
   Pagg. VI-162, L. 2.700
2. **SITUAZIONE DELL'UNIVERSITÀ ITALIANA**
   Pagg. VII-210, L. 2.700
3. **L'EDUCAZIONE SANITARIA**
   Pagg. VIII-170, L. 2.700
4. **LA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE ITALIANA NEGLI ANNI SETTANTA**
   Pagg. X-190, L. 2.700
5. **LA RICERCA EDUCATIVA IN ALCUNI PAESI STRANIERI**
   Pagg. VI-114, L. 2.700
6. **SCUOLA MUSEO AMBIENTE**
   Iniziative ed esperienze scolastiche
   Pagg. VIII-164, L. 2.700
7. **PROBLEMI E STRUTTURE DELLA RICERCA EDUCATIVA IN ITALIA**
   Pagg. VI-250, L.4.000
8. **L'AGGIORNAMENTO DEL PERSONALE DELLA SCUOLA**
   Rapporto per gli anni 1977 e 1988
   Pagg. VI-234, L. 4.000
9. **ISTRUZIONE ARTISTICA**
   Dati statistici sulle Accademie di belle arti e i Conservatori di musica
   Pagg. VI-150, L. 4.000
10. **L'ISTRUZIONE TECNICA SULLA SOGLIA DEGLI ANNI OTTANTA**
    Pagg. X-246, L. 4.000
11. **INDAGINE CONOSCITIVA SULL'INFORMATICA**
    Pagg. X-118, L. 4.500
12. **L'INTEGRAZIONE DELL'ENERGIA SOLARE NEGLI EDIFICI SCOLASTICI**
    Pagg. VI-152, L. 4.500

13/14. **LA SCUOLA ELEMENTARE A TEMPO PIENO**
    Pagg. VIII-362, L. 9.000

15. **ORGANIZZAZIONE DELLA SCUOLA E PROGRAMMAZIONE EDUCATIVA IN PRESENZA DELL'HANDICAPPATO**
Problemi e prospettive
Pagg. VIII-288, L. 5.000

16. **LA SCUOLA MEDIA INTEGRATA A TEMPO PIENO**
Pagg. VI-202, L. 5.000

17/18. **LA SCUOLA SECONDARIA NON STATALE IN ITALIA**
Pagg. VI-302, L. 10.000

19. **LA SCUOLA MATERNA IN ITALIA**
Pagg. VIII-152, L. 5.800

20. **IL PERITO INDUSTRIALE NELLE AZIENDE MANIFATTURIERE: FORMAZIONE SCOLASTICA E RUOLI PROFESSIONALI**
Pagg. VIII-184, L. 5.800

21. **EVOLUZIONE DEMOGRAFICA E SISTEMA SCOLASTICO**
Problemi e prospettive
Pagg. VI-184, L. 5.800

22. **L'EDUCAZIONE TECNICA NELLA SCUOLA MEDIA**
Progetto sperimentale CEE-Ministero P.I.-ISFOL. Parte I:Saggi e guida
Pagg. XVIII-374(Prima ristampa ampliata), L. 10.700

23. **L'EDUCAZIONE TECNICA NELLA SCUOLA MEDIA**
Progetto sperimentale CEE-Ministero P.I.-ISFOL.Parte II: Unità didattiche
Pagg. VIII-454(Prima ristampa ampliata), L. 10.700

24. **IL SISTEMA INFORMATIVO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE**
Pagg. X-150, L. 6.900

25. **L'EDUCAZIONE FISICA E LO SPORT NELLA SCUOLA**
Pagg. XVIII-230, L. 6.900

26. **IMPRESA E TERRITORIO: UNA PROPOSTA DI LAVORO PER LA SCUOLA**
Pagg. XII-174, L. 6.900

27. **PART-TIME E FULL-TIME PER I DOCENTI**
Sondaggio di opinione tra 5.000 insegnanti italiani. Analisi di esperienze straniere
Pagg. X-150,L. 8.000

28. **IL PROGETTO CEE SULL'EDUCAZIONE AMBIENTALE: UNA ESPERIENZA PEDAGOGICA EUROPEA**
Pagg. X-150, L. 8.000

29. **UNA NUOVA METODOLOGIA NELLA FORMAZIONE TECNICA**
Pagg. XII-228, L.8.000

30. **L'ISTRUZIONE CLASSICA, SCIENTIFICA E MAGISTRALE IN ITALIA**
Pagg. XVI-296, L. 8.000

31. **IL PROGETTO ILSSE E L'INSEGNAMENTO DELLA LINGUA STRANIERA NELLA SCUOLA ELEMENTARE**
Pagg. VIII-240), L. 9.000

32. **L'INFORMATICA NELLA SCUOLA**
Pagg. XVI-160, L. 9.000

33. **ISTRUZIONE E FORMAZIONE PROFESSIONALE**
Pagg. XII-216, L. 9.000

34. **L'INSEGNAMENTO MUSICALE IN ITALIA**
Pagg. X-182, L. 9.000

35. **DALLA SCUOLA AL LAVORO: UN OBIETTIVO EUROPEO**
I progetti pilota Cee per favorire il passaggio dei giovani dalla scuola alla vita attiva
Pagg. VIII-168, L. 9.900

36. **LA SCUOLA ITALIANA NEGLI ANNI OTTANTA**
Pagg. VIII-184, L. 9.900

37. **INDIRIZZI DI STUDIO E FABBISOGNI FORMATIVI**
Pagg. VIII-204, L. 9.900

38. **IL BIENNIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE**
Pagg. VIII-280, L. 9.900

39. **LA SCUOLA DELL'OBBLIGO NEGLI ISTITUTI PENALI MINORILI**
Pagg. X-142, L. 10.700

40. **DALLA SCUOLA AL LAVORO: UN OBIETTIVO EUROPEO**
Conferenza nazionale dei progetti pilota italiani
Pagg. XII-276, L. 10.700

41/42. **LE NUOVE TECNOLOGIE NEI PROCESSI FORMATIVI: INFORMATICA E TELEMATICA**

43. **RAPPORTI TRA AMMINISTRAZIONE E SINDACATO**
Pagg. XII-244, L. 10.700

44/45. **SISTEMA INFORMATIVO – PROSPETTIVE DI ARCHITETTURA DISTRIBUITA**
Pagg. IV-386, L. 21.400

46. **IL PROGETTO SPECIALE LINGUE STRANIERE**
Pagg. X-218, L. 10.700

47. **GLI ORDINAMENTI SCOLASTICI NEI PAESI DELLA CEE**
Pagg. X-282, L. 11.300

48. **IL CONSIGLIO NAZIONALE DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE NEL PERIODO 1983-1988**
Pagg. XII-196, L. 11.300

49. **L'ISTRUZIONE PROFESSIONALE**
Una formazione per il futuro
Pagg. x-138, L. 11.300

50. **NUOVI MODELLI NELLA FORMAZIONE POST-DIPLOMA**
Pagg. VII-200, L. 11.300

51. **L'INTRODUZIONE DELLE TECNOLOGIE INFORMATICHE NELLA GESTIONE DELLA SCUOLA ITALIANA**
Pagg. VI-130, L. 12.500

52. **LA FORMAZIONE GENERALE NEL BIENNIO – PROGRAMMI SPERIMENTALI**
Pagg. XVI-160, L. 12.500

53. **IL NUOVO ORDINAMENTO DELLA SCUOLA ELEMENTARE**
Pagg. VIII-296, L. 12.500

54. **IL RUOLO ORGANIZZATIVO E GESTIONALE DEL PRESIDE**
Pagg. XIV-234, L. 12.500

55. **LA VERIFICA DEL PIANO NAZIONALE PER L'INFORMATICA NELLE SCUOLE SECONDARIE SUPERIORI**
Pagg. VIII-160, L. 13.300

56. **PIANI DI STUDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE E PROGRAMMI DEI PRIMI DUE ANNI.**
Le proposte della Commissione Brocca
Pagg. XXIV-328, L. 13.300

57. **PER UN SERVIZIO NAZIONALE DI VALUTAZIONE: ESPERIENZE STRANIERE E PROPOSTE PER L'ITALIA**
Pagg. x-182,L. 13.300

58. **OPERARE PER PROGETTI. I «PROGETTI ASSISTITI» DELL'ISTRUZIONE TECNICA**
Pagg. XII-196,L. 13.300

59/60. **PIANI DI STUDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE E PROGRAMMI DEI TRIENNI.**
Le proposte della Commissione Brocca
Pagg. XX-1088,L. 28.400

61. **APPENDICE AI PIANI DI STUDIO DELLA SCUOLA SECONDARIA SUPERIORE E PROGRAMMI DEI TRIENNI**
Pagg. VI-58,L. 14.200