



PROVINCIA DI
ANCONA

DIPARTIMENTO II

Area Edilizia

Corso Stamira 60 - 60100 ANCONA - Tel. 071/5894267 Fax 071/2071007

**Progetto
esecutivo**

Oggetto:

**LEGGE 11.01.1996 N. 23 - PIANO TRIENNALE
2007/09 - ANNUALITÀ 2007.
LICEO CLASSICO "V. EMANUELE II" DI JESI -
LAVORI DI ADEGUAMENTO ALLE NORME DI
SICUREZZA DI CUI AL D.M. 26/08/1992
MEDIANTE L'ADEGUAMENTO DEGLI IMPIANTI
ELETTRICI, ELETTRONICI E ANTINCENDIO
DELL'EDIFICIO.**

Comune di : Jesi

Data Red.: Maggio 2008

1° Agg.	
2° Agg.	
3° Agg.	

**RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO
ELETTRICO**

**IL PROGETTISTA
(Per. Ind. Marcello CARBONARI)**

**IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
(Dott. Ing. Alessandra Vallasciani)**

**IL DIRETTORE DEL DIPARTIMENTO
(Dott. Ing. Paolo MANARINI)**

Indice

Art. 01 - Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti.....	3
Art. 02 - Consistenza degli impianti.....	4
Art. 03 – Tipi di impianti e gradi di protezione.....	8
Art. 04 - Posa in opera delle condutture	8
Art. 05 - Isolamento dei cavi, colori distintivi e sezioni minime	9
Art. 06 - Connessioni	10
Art. 07 - Compartimenti.....	10
Art. 08 - Protezione dei cavi	10
Art. 09 - Protezione da sovraccarico e cortocircuito delle condutture	11
Art. 10 - Protezione contro i contatti accidentali.....	11
Art. 11 - Impianti di messa a terra.....	12
Art. 12 - Quadri elettrici.....	13
Art. 13 – Componenti dell'impianto e utilizzatori elettrici	14
Art. 14 - Apparecchi di illuminazione e illuminazione di sicurezza	15
Art. 15 - Dettagli tecnici	16
Art. 16 - Verifiche.....	16
Art. 17 – Manutenzione e verifiche periodiche	17
ALLEGATI.....	18
DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI ANALOGICO A	
MICROPROCESSORE.....	18
1. Scopo	18
2. Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali	18
3. Impianto di rivelazione fumi.....	18
4. Centrale di rivelazione incendi	18
5. Display a cristalli liquidi per centrali analogiche (Se richiesto)	20
6. Modulo di ingresso	20
7. Modulo di uscita.....	20
8. Modulo di isolamento guasto	20
9. Rivelatore ottico di fumo analogico	21
10. Rivelatori termici analogici (Se richiesto).....	21
11. Rivelatore multicriterio analogico	21
12. Basi standard per rivelatori.....	21
13. Rivelatori di canale	22
14. Pulsanti manuale di allarme incendio	22
15. Allertamento Ottico / Acustico.....	22
16. Sgancio porte di sicurezza (Se richiesto)	22
17. Interfaccia analogica per rilevatori di gas (Se richiesta).....	22
18. Rivelatore catalitico di gas metano	23
19. Specifiche tecniche di installazione e collaudo	23

Art. 01 - Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (Legge 186 del 1.3.68, Decreto n° 37 del 22/01/2008).

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di Legge e ai regolamenti vigenti alla data del contratto ed in particolare devono essere conformi:

- alle normative CEI;
- alle prescrizioni dei VV.F. e delle Autorità locali;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- alle prescrizioni del Capitolo del Ministero LL.PP.;
- alle disposizioni della ditta esercente i telefoni;
- alle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro;
- alle norme tecniche relative all'edilizia scolastica;

Le principali norme alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

- Norme CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1kV in corrente alternata
- Norme CEI 11-17 e V1 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo"
- Norme CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT)
- Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS)"
- Norme CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare"
- Norme CEI EN 60079-10 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi"
- Norme CEI EN 60079-14 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere)"
- Norme CEI 31-35 "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida alla classificazione dei luoghi"
- Norme CEI 64-2 "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione"
- Norme CEI 64-2/A "Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione. Appendici"
- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in ca e a 1500V in cc"
- Norme CEI 64-12 "Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario"
- Norme CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori"
- Norme CEI 64-50 Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri generali
- Norme CEI 64-52 Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici
- CEI 79-3 e CEI 79-2 Impianti allarme antifurto e antintrusione
- Norme CEI 81-1 "Protezione delle strutture contro i fulmini"
- Norme CEI 81-4 "Protezione delle strutture contro i fulmini. Valutazione del rischio dovuto al fulmine"
- Norme CEI 103-1 Impianti telefonici
- Norme UNI EN 1838 "Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza"
- Norme UNI EN 12464-1 "Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni;
- Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rilevazione, di segnalazione manuale e di allarme d'incendi. - Sistemi dotati di rivelatori puntiformi di fumo e calore, rivelatori ottici lineari di fumo e punti di segnalazione manuale";
- Norme UNI EN 12845 "Installazioni fisse antincendio - Sistemi automatici a sprinkler - Progettazione, installazione e manutenzione".

Le principali leggi alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

- DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro"
- Legge 186/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni, impianti elettrici ed elettronici"
- Decreto n° 37 del 22/01/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di

- attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici”;
- D.Lgs 626/94 “Attuazione delle direttive CEE: 89/391; 89/654; 89/655; 89/656; 90/269; 90/270; 90394 e 90/679 riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”
 - D.Lgs 242/96 “Modifiche al D. Lgs. 626/94 recante l’attuazione di direttive comunitarie riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
 - DM 26 Agosto 1992 “Norme di prevenzione incendi per l’edilizia scolastica”.

Errori o inesattezze contenute negli elaborati di progetto non costituiscono giustificazione per la ditta esecutrice la quale in ogni caso deve rispettare le norme e le leggi vigenti tutte.

La ditta è tenuta a eseguire uno o più sopralluoghi in fase di offerta per verificare lo stato degli impianti, i locali e quanto altro. E’ inoltre tenuta a segnalare eventuali problemi o impedimenti per l’esecuzione delle opere richieste in sede di offerta. Diversamente null’altro sarà riconosciuto alla ditta aggiudicatrice la quale dovrà eseguire le opere richieste accollandosi gli eventuali oneri in più.

Rimane inoltre a carico della ditta ogni responsabilità civile e penale derivante da qualunque tipo di danno o richiesta di terzi. Questo nonostante l’eventuale progettazione, sorveglianza, direzione lavori da parte della stazione appaltante.

Art. 02 - Consistenza degli impianti

La presente relazione illustra le opere da realizzare nell’edificio adibito a Istituto Magistrale "G.B.Pergolesi" e Liceo Classico "V.Emanuele II" Corso Matteotti n°48, Jesi (An). Sono quindi esclusi i locali non utilizzati dalla scuola. Gli interventi in oggetto sono di seguito indicati.

I costi di tali interventi o sono specificati in apposita voce di computo metrico o si intendono compresi tra le spese a carico della ditta. Ogni tipo di smantellamento e ripristino si intende compreso nella fornitura e posa in opera del nuovo. La ditta non potrà pretendere nessun compenso ulteriore per quanto di seguito elencato.

Il progetto prevede:

- a) la sostituzione dei corpi illuminanti di sicurezza non più funzionanti il cui dimensionamento è stato eseguito dallo studio di progettazione Sistema Engineering con precedente progetto e attualmente al protocollo della Provincia al N° 18254 del 27/02/2008 (la ditta appaltatrice è tenuta a visionare tale progetto);
- b) il rifacimento dell’impianto di rilevazione incendi non funzionante, progettato ed installato per un’altra destinazione d’uso dei locali e attualmente allo stato di abbandono totale;
- c) la sostituzione del gruppo di pompaggio antincendio con uno comprendente una pompa elettrica e una motopompa diesel di riserva e costituito attualmente da due elettropompe. Il dimensionamento è stato fatto dall’ing. Argentati con precedente progetto e attualmente al protocollo della Provincia al N° 18888 del 18/02/2008 (la ditta appaltatrice è tenuta a visionare tale progetto);
- d) l’unificazione, l’ampliamento e l’adeguamento dell’impianto di diffusione sonora;
- e) altri lavori nel seguito indicati.

Tutte le restanti parti dell’edificio con i relativi impianti sono escluse dal presente intervento.

1. fornitura e posa in opera di impianto di diffusione sonora a norma CEI 100-55 (EN 60849) comprensivo di sistema diagnostico impianto, UPS con autonomia 30 min linee dorsali in cavo resistente al fuoco. Si intende compreso nella fornitura del nuovo impianto lo smantellamento delle due basi di amplificazione esistenti, il ricollegamento degli altoparlanti e delle linee esistenti alle nuove linee dorsali, apertura e chiusura controsoffitto, apertura e chiusura canalizzazioni, sfilaggio cavi esistenti, ricerche linee esistenti, le prove e quanto altro. Le linee esistenti dovranno rimanere ma suddivise in zone come indicato negli elaborati grafici. La centrale alimenterà queste linee esistenti con delle dorsali da almeno 2x1,5mmq resistenti al fuoco. In planimetria gli altoparlanti contrassegnati con il numero 1 sono di nuova posa. Tutto l’impianto di diffusione sonora (centrale, linee e altoparlanti) dovrà essere verificato sul posto in quanto al momento della redazione del presente progetto è in via di stesura la variante relativa ai lavori di ristrutturazione dell’ala dell’edificio rivolta su Piazza Oberdan e Via Palestro: l’impianto potrebbe perciò essere stato tutto o in parte già realizzato;
2. smantellamento sistema di controllo illuminazione di sicurezza non più efficiente ed eventuale modifica dei collegamenti;

3. fornitura e posa in opera di corpi illuminanti di sicurezza a sostituzione di quelli esistenti e non più funzionanti. L'alimentazione delle lampade di sicurezza deve avvenire tramite contatti di scattato interruttore installati sulle protezioni dei circuiti luce ordinaria affinché in caso di intervento di un dispositivo le lampade di emergenza si accendano. In ogni caso la ditta dovrà verificare che le lampade di emergenza lungo i percorsi di esodo si attivino in caso di intervento dell'interruttore alimentante l'illuminazione normale installando gli eventuali contatti di scattato relé mancanti;
4. fornitura e posa in opera di corpi illuminanti di sicurezza dove mancanti. L'alimentazione delle lampade di sicurezza deve avvenire tramite contatti di scattato interruttore installati sulle protezioni dei circuiti luce ordinaria affinché in caso di intervento di un dispositivo le lampade di emergenza si accendano. Dal rilievo risultano:
 - a. Q1 (piano 1°): sostituire interruttori magnetotermici differenziali e installare interruttori magnetotermici differenziali con contatto di scattato relé su circuiti:
 - I. luce scale e portico;
 - II. luci segreteria, aula magna e pres.;
 - III. luci servizi e corridoi;
 - IV. luci aule;
 - b. Q2 (piano 2°): sostituire interruttori magnetotermici differenziali e installare interruttori magnetotermici differenziali con contatto di scattato relé su circuiti:
 - I. luci corridoio;
 - II. luce bagni e ripostiglio;
 - c. Q2 (piano 2°): sostituire interruttori magnetotermici e installare interruttori magnetotermici con contatto di scattato relé su circuiti:
 - I. luce corridoio 1;
 - II. luce corridoio 2;
 - d. Q3 (piano 2°): sostituire interruttori magnetotermici differenziali e installare interruttori magnetotermici differenziali con contatto di scattato relé su circuiti:
 - I. luci aule;
 - II. luce corridoio e servizi;
 - e. Q6 (piano sottotetto): sostituire interruttori magnetotermici differenziali e installare interruttori magnetotermici differenziali con contatto di scattato relé su circuiti:
 - I. generale luce;
 - II. luce wc;
 - f. Q6 (piano sottotetto): sostituire interruttori magnetotermici e installare interruttori magnetotermici con contatto di scattato relé su circuiti:
 - I. Luce corridoio;
 - II. Luce ingresso;
 - III. Luce aula scienze;
 - IV. Luce aula biologia;
 - V. Luce aula fisica;
 - VI. Luce aula fisica;
 - VII. Luce aula chimica;

In ogni caso la ditta dovrà verificare che le lampade di emergenza lungo i percorsi di esodo si attivino in caso di intervento dell'interruttore alimentante l'illuminazione normale installando gli eventuali contatti di scattato relé mancanti. Tutto l'impianto di illuminazione di sicurezza dovrà essere verificato sul posto in quanto al momento della redazione del presente progetto è in via di stesura la variante relativa ai lavori di ristrutturazione dell'ala dell'edificio rivolta su Piazza Oberdan e Via Palestro: l'impianto potrebbe perciò essere stato tutto o in parte già realizzato;

5. fornitura di segnalatore ottico acustico per anomalia/avviamento gruppo pompaggio antincendio con eventuale spostamento sul corridoio per permetterne la visione/percezione e sua etichettatura per indicazione della funzione svolta. Dovranno essere usati i cavi esistenti;
6. centrale impianto di diffusione sonora da smantellare. Il costo si intende ricompreso nel precedente punto 1;
7. contatore energia elettrica ENEL e quadro elettrico sottocontatore da far rimuovere; è necessario rimuovere tutta la linea ENEL fino a fuori dell'edificio per non avere una linea in tensione in caso di incendio (al momento della stesura del presente progetto tale opera non è stata realizzata ma dovrebbe essere realizzata da altra ditta; qualora non fosse stato eseguito dovrà essere fatto e i costi saranno pagati a misura con il prezzario regionale vigente);

8. fornitura e posa in opera di Gruppo di Pompaggio Antincendio soprabattente a sostituzione di quello esistente. Diventando la scuola almeno di tipo 4 ai sensi del DM 26 Agosto 1992 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica" il nuovo gruppo di pompaggio dovrà avere una pompa elettrica principale, una motopompa di scorta alla pompa elettrica principale e una pompa di compensazione. Secondo quanto richiesto dalla normativa il gruppo di pompaggio dovrà garantire una portata minima di 720 l/min. Inoltre dovrà garantire una portata minima di 120 l/min e una pressione residua al bocchello di 1,5 bar sui tre idranti idraulicamente più sfavoriti utilizzati contemporaneamente (DM 26 Agosto 1992 art. 9.1). Le caratteristiche tecniche nonché le opere comprese nella fornitura e posa in opera dello stesso sono:
- a. punto di lavoro di progetto di ciascuna pompa: Portata minima 720 l/min (43,2mq/h) con prevalenza minima 60 m c.a. ;
 - b. garantire portata minima di 120 l/min e una pressione residua al bocchello di 1,5 bar sui tre idranti idraulicamente più sfavoriti utilizzati contemporaneamente;
 - c. tipo adescamento: soprabattente;
 - d. una elettropompa principale elettrica, una motopompa di riserva; una elettropompa di compensazione;
 - e. rispondenza a norma UNI EN 12845, norma UNI 10779 appendice A e per quanto non in contrasto alle precedenti norme anche alla norma UNI 9490 edizione Aprile;
 - f. aerazione locale in accordo alle raccomandazioni del costruttore del gruppo di pompaggio comprese le opere murarie per praticare le aperture, le riprese edili, la tinteggiatura, le grigie anti pioggia e anti insetto;
 - g. tubazione di scarico fumi verso parete esterna compresa della necessaria coibentazione conto il pericolo di ustione degli operatori;
 - h. riscaldatore elettrico locale pompe tarato per non far abbassare la temperatura al di sotto dei 10°C;
 - i. raccordo a tutte le tubazioni esistenti (tubazioni presa acqua da vasca, mandata impianto, collegamento serbatoi adescamento acqua per pompe, ecc.);
 - j. installazione di saracinesche sulle tubazioni nel locale pompe come richieste da normativa vigente se non presenti già sul gruppo di pompaggio;
 - k. smontaggio gruppo esistente e suo smantellamento o trasporto e scarico secondo quanto sarà indicato dalla D.L.;
 - l. basamento e suo fissaggio;
 - m. opere murarie in generale;
 - n. modifica impianto elettrico locale pompe, modifica quadro elettrico alimentazione pompe e modifica quadro elettrico allarmi e collegamento elettrico nuovo gruppo pompaggio il tutto comprensivo di manodopera e materiali. La pompa elettrica dovrà essere alimentata con propria linea REI dedicata direttamente a valle del contatore; il quadro elettrico esistente rimarrà per alimentare le utenze del locale (luce e prese), gli allarmi e la motopompa (entrambi dotati di batterie autonome);
 - o. collaudo da parte della ditta con relazione tecnica descrivente le prove fatte e i risultati ottenuti;
 - p. verifica sul posto prima della compilazione dell'offerta di quanto richiesto al fine di poter considerare ogni possibile necessità ulteriore e comprenderla nell'offerta. Non sarà riconosciuto nessun compenso ulteriore per dare l'opera completa, finita, funzionante e a regola d'arte.
9. fornitura e posa in opera di pulsanti di sgancio energia elettrica comprensivi di :
- a. condutture fino all'interruttore generale scuola eseguito con cavo 2x1,5mmq FG710OM1 20-45;
 - b. cartello monitore;
 - c. gemma luminosa continuità circuito elettrico;

I pulsanti lato Corso Matteotti dovranno essere connessi a quelli presenti al piano 1° in quanto risultati funzionanti durante i sopralluoghi eseguiti per la progettazione. I pulsanti lato Piazza Oberdan saranno di nuova posa e connessi ad una nuova dorsale posta al piano 1° ed eseguita con cavo FG710OM1 20-45. I pulsanti di sgancio interruttore elettrico generale dovranno aprire l'interruttore posto subito a valle del contatore dell'energia elettrica lasciando attive le pompe dell'antincendio.

Nella fornitura si intendono compresi i costi relativi alle prove di funzionamento di tutti i pulsanti di sgancio presenti;

10. collegamento di pulsanti di sgancio energia elettrica a quelli esistenti, funzionanti e presenti al piano primo comprensivi di :
 - a. condutture fino al pulsante esistente al piano primo;
 - b. cartello monitore;
 - c. gemma luminosa continuità circuito elettrico;

I pulsanti di sgancio interruttore elettrico generale dovranno aprire l'interruttore posto subito a valle del contatore dell'energia elettrica lasciando attive le pompe dell'antincendio.

Nella fornitura si intendono compresi i costi relativi alle prove di funzionamento di tutti i pulsanti di sgancio presenti;

11. rifacimento linee in partenza dal Q8 a piano secondo con linee idonee e a norma (FG7OR 3x2,5mmq); ricablare il quadro Q10 a piano secondo con cavi N07VK da 6mmq;
12. fornitura e posa in opera di impianto di rivelazione incendi, gas, pulsanti di allarme incendio, chiusura automatica porte REI; l'impianto esistente attualmente non funziona. L'impianto esistente va smantellato considerando il costo ricompreso tra le spese di installazione del nuovo impianto. La nuova centrale si intende comprensiva di combinatore telefonico e relativi allacci elettrici, di segnale e quanto altro;
13. fornitura e posa in opera di cassetta metallica per copertura contatore gas, valvola ed elettrovalvola;
14. fornitura e posa in opera di elettrovalvola per chiusura gas completa di valvola intercettazione manuale;
15. Scaricatori sui q.e. secondari principali (sottotetto Q6, piano 1° Q1, piano secondo Q2);
16. Nuovo q.e. per alimentazione gruppo pompaggio antincendio (al momento della stesura del presente progetto tale opera non è stata realizzata ma dovrebbe essere realizzata da altra ditta; qualora non fosse stato eseguito dovrà essere fatto e i costi saranno pagati a misura con il prezzario regionale vigente);
17. N° 3 orologi per comando campanelle dentro quadri elettrici esistenti;
18. cartello indicante quadro elettrico e pericolo non utilizzare acqua;
19. cartello indicante gruppo pompaggio antincendio;
20. cartello indicante centrale termica;
21. cartello indicante interruttore generale;
22. fornitura e posa in opera di nuova linea in 4x16mmq FG100M1 20-45 (resistente al fuoco) per alimentare la elettropompa antincendio di potenza approssimativa di 18kW. La linea dovrà essere posata dall'interruttore posto a valle del contatore fino al quadro di alimentazione della pompa passando all'interno del canale metallico esistente e inguainando il cavo entro una guaina di diametro 50 mm;
23. fornitura e posa in opera di canale plastico 100x80mm e di tubazioni a vista come indicato negli elaborati. La quantità e i percorsi potranno variare anche in maniera consistente a seconda di quanto trovato effettivamente sul posto. Infatti sono già presenti delle canalizzazioni dove dovrà essere valutata con la Direzione Lavori la possibilità di transitare con le nuove linee. Inoltre una parte dell'edificio è attualmente oggetto di lavori di ristrutturazione e non è stata ancora definita l'effettiva consistenza degli impianti;
24. sfilare (non tagliare) ed eliminare tutte le linee esistenti dismesse e sostituite con le quelle di nuova posa;
25. etichettare (se mancante) tutti i quadri elettrici sia come nome del quadro sia come partenze e verificarne la destinazione.
26. nel passaggio delle nuove linee si intende compreso il costo relativo allo smontaggio e rimontaggio del controsoffitto, all'apertura e chiusura canali, canalette, scatole e tubazioni, allo spostamento di punti luce e quanto altro esistente, alla demolizione solaio/parete per passaggio canale/tubazioni e loro ripristino edile e compartimentazione con tamponamento taglia fiamma;
27. l'impianto elettrico relativo alle scale C e D nonché all'ala rivolta su Piazza Oberdan e Via Palestro è attualmente soggetto a ristrutturazione. Le opere indicate in questo progetto sono quindi soggette a variazione a seconda di come sarà effettivamente realizzata l'opera attualmente in esecuzione. La ditta non potrà vantare alcuna richiesta a riguardo e le opere in più o in meno saranno conteggiate a misura con i prezzi del prezzario regione Marche. Quindi prima di acquistare qualunque materiale dovrà essere eseguito un rilievo di quanto effettivamente presente nell'edificio.

La quantità e il tipo di collegamento dei dispositivi riportati negli elaborati grafici e nel computo metrico potrebbe subire delle variazioni a seguito di quanto trovato sul posto durante i lavori.

Oltre la presente relazione il progetto è composto da:

- N°4 planimetrie relative all'impianto elettrico, diffusione sonora, illuminazione di sicurezza e varie;
- N°4 planimetrie relative all'impianto di rilevazione incendi;
- N°1 schema unifilare impianto di diffusione sonora e impianto di rilevazione incendi;
- elenco prezzi;
- computo metrico;
- nuovi prezzi.

I lavori indicati a progetto sono soggetti a variazioni da concordare con la direzione lavori al momento a causa dello stato rimaneggiato e obsoleto degli impianti. Inoltre valutazioni precise non sono possibili se non a seguito di un accurato smontaggio delle linee, dei quadri elettrici presenti e il sezionamento delle singole linee in partenza con la ricerca della loro destinazione.

Per quanto sopra, vista la tipologia dei lavori richiesti l'elenco degli interventi e il computo metrico possono essere soggetti a variazioni sostanziali a seguito di quanto effettivamente riscontrato in cantiere durante le lavorazioni. Lavorazioni in più e/o diverse saranno compensate nei limiti del prezzario ufficiale della Regione Marche in materia di lavori pubblici considerando comprese nelle voci ogni onere derivante dalla ricerca/modifica/collegamento/smantellamento dell'impianto elettrico esistente.

L'appaltatore al termine dei lavori dovrà presentare N°2 copie in originale (con ogni onere a proprio carico):

1. la dichiarazione di conformità dell'impianto rilasciata ai sensi della normativa vigente;
2. le dichiarazioni di conformità e schemi dei quadri elettrici realizzati;
3. manuali di installazione, uso e manutenzione delle apparecchiature installate;
4. codici di accesso e quanto altro per poter accedere a qualunque livello alle memorie dei dispositivi elettronici compresa copia di qualunque software utilizzato;
5. elaborati progettuali aggiornati a "come costruito" (as built) in n°2 copie in originale su carta e n°1 copia su supporto informatico. Gli elaborati dovranno essere consegnati timbrati e firmati da professionista iscritto ad albo professionale.

Dopo il completamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione tecnici competenti, per un periodo sufficiente da concordare con la D.L., durante il quale i tecnici operatori della Committente saranno istruiti in merito al funzionamento ed alla manutenzione degli impianti installati.

SPECIFICHE TECNICHE

Art. 03 – Tipi di impianti e gradi di protezione

L'esecuzione degli impianti elettrici dovrà essere adatta ai vari luoghi d'installazione ed esattamente dovrà avere grado di protezione come di seguito specificato:

- locali destinati ad uffici, aule, corridoi e servizi igienici: IP40;
- locali tecnici: IP55;
- ambienti esterni IP55.

Il sistema TN-C non dovrà essere utilizzato.

Art. 04 - Posa in opera delle condutture

Le condutture per gli impianti negli uffici, aule, corridoi e servizi igienici devono essere in materiale plastico autoestinguento come segue:

- tubazioni in PVC autoestinguento tipo pesante incassate;
- canalette plastiche o metalliche posate a vista, complete di coperchi e pezzi speciali;

Le derivazioni dalla linea principale devono essere eseguite entro apposite scatole in materiale plastico a vista, dotate di coperchio a vite, le cui dimensioni saranno tali da garantire una facile manutenzione e comunque non saranno inferiori a 120 x 100 mm.

Le condutture per gli impianti nei locali tecnici devono essere come segue:

- tubazioni in PVC autoestinguento tipo pesante posate a vista;
- tubazioni metalliche tipo TAZ posate a vista;
- guaina flessibile in PVC autoestinguento tipo pesante posate a vista;
- canalette metalliche posate a vista per le linee dorsali, complete di coperchi e pezzi speciali.

Le derivazioni dalla linea principale devono essere eseguite entro apposite scatole in materiale plastico autoestinguente a vista, grado IP come le tubazioni, dotate di coperchio a vite, le cui dimensioni saranno tali da garantire una facile manutenzione e comunque non saranno inferiori a 100 x 100 mm.

Le condutture per gli impianti all'esterno del fabbricato devono essere:

- cavidotti flessibili in PVC a doppia parete posati entro scavo e pozzetti ispezionabili;
- tubazioni in PVC autoestinguente con opportuno grado di protezione.

I cavi posati su tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili; quelli posati in canali, su passerella o entro vani devono poter essere sempre rimossi o sostituiti. Nei tubi o nei condotti non ci devono essere giunzioni e morsetti.

Se nei canali si dovranno inserire linee di energia e segnali, questi dovranno avere idoneo setto separatore. I circuiti di sicurezza dovranno avere proprio percorso.

Le tubazioni di tipo leggero potranno essere utilizzate sottotraccia ma solo se posati a parete sopra i 2,5m o a soffitto; Le tubazioni di tipo pesante dovranno essere utilizzate per la posa a parete sotto traccia fino a 2,5 m di altezza, per la posa sottopavimento e per la posa in vista.

I tubi metallici devono essere utilizzati quando è necessario proteggere le condutture da violenti urti.

Il diametro interno dei tubi protettivi devono essere almeno pari a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

La sezione occupata dai cavi di energia nei canali non devono superare il 50% della sezione utile del canale stesso, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni; tale prescrizione non sarà applicata ai cavi di segnalazione e di comando. I canali devono essere muniti di coperchi e costruiti in conformità alle relative norme CEI, in particolare devono avere un grado di protezione minimo IP40.

Sulle passerelle sono ammessi solo cavi con guaina, perché possono presentare asperità e spigoli tali da danneggiare i cavi senza guaina durante la posa. L'uso delle passerelle non è ammesso se non diversamente specificato.

Art. 05 - Isolamento dei cavi, colori distintivi e sezioni minime

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V, simbolo di designazione 07.

Quelli utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V, simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori, devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

I conduttori usati nei vari casi devono essere tutti in rame, isolati e del tipo "non propagante l'incendio".

I tipi di cavi impiegati sono:

- N07VK a semplice isolamento per posa entro tubazioni plastiche poste sia all'interno che all'esterno purché non interrati;
- FROR a doppio isolamento per posa entro tubazioni e canali posti sia all'interno che all'esterno purché non interrati;
- FG7OR o N1VVK a doppio isolamento per circuiti di potenza (posa entro cunicoli, tubazioni interrate, passerelle e canalette metalliche ecc.);
- FG10OM1 20-45 a doppio isolamento per circuiti di potenza e comando quando richiesta la resistenza al fuoco.

Devono essere rispettati i colori distintivi dei conduttori come segue:

- blu chiaro = neutro
- giallo/verde = PE
- altri colori = fasi

I cavi in rame per installazione fissa non devono avere sezioni inferiori a:

- 1,5 mm² per i circuiti di potenza;
- 0,5 mm² per i circuiti di comando e di segnalazione;
- 0,1 mm² per i circuiti di comando e di segnalazione destinati ad apparecchiature elettroniche.

Le linee derivate devono essere di sezione uguale a quella del circuito in appartenenza dal quadro elettrico o diminuite secondo quanto indicato negli schemi allegati (se presenti) ma sempre garantendone la protezione dal sovraccarico e dal cortocircuito.

Si riporta a titolo di esempio alcune sezioni minime da garantire:

- 1.5 mmq per derivazioni a singolo punto luce, derivazioni a singoli punti presa fino a 10A e per apparecchiature con potenza non superiore a 2 kW;
- 2.5 mmq per utilizzatori di potenza unitaria tra 2 – 3.1 kW, derivazioni a singoli punti presa fino a 16A, derivazioni a più di un punto luce;
- 4 mmq per montanti di singole linee che alimentano singoli apparecchi utilizzatori, con potenza tra 3.1 – 4.8 kW, derivazioni a più punti presa fino a 16A;
- 6 mmq per derivazioni a singoli punti presa 2x25A, 3x25A;
- 10 mmq per derivazioni a singoli punti presa 3x32A.

Queste sezioni minime possono variare a seconda delle condizioni di posa, della caduta di tensione e del dispositivo a protezione.

I cavi saranno ovunque completi di conduttore di protezione con guaina giallo/verde di sezione identica a quella del conduttore di fase.

La caduta di tensione tra l'origine dell'impianto e qualunque apparecchio utilizzatore non dovrà essere superiore al 4% della tensione nominale dell'impianto.

Cadute di tensione più elevate saranno ammesse per i motori durante i periodi di avviamento, o per altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che si assicurino variazioni di tensione entro i limiti indicati nelle relative norme del CEI.

Per i conduttori di protezione non facenti parte del cavo multipolare contenente le fasi devono essere usati cavi unipolari del tipo NO7VK tassativamente contraddistinti dal colore giallo/verde.

Il numero delle linee di distribuzione e la sezione dei conduttori è riportata negli schemi dei quadri elettrici allegati.

I cavi unipolari del medesimo circuito devono essere installati tutti nello stesso tubo o canale metallici, per evitare riscaldamenti dovuti a correnti indotte.

La sezione dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase. Per conduttori in circuiti con sezione superiore a 16 mmq, la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni dell'art. 524.3 delle Norme CEI 64-8.

Art. 06 - Connessioni

Le connessioni e/o derivazioni devono essere effettuate entro apposite cassette. Sono ammesse cassette con coperchio fissato tramite viti e i coperchi delle cassette devono essere "saldamente fissati". I cavi e le giunzioni, poste all'interno delle cassette, non devono occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa. Le connessioni (giunzioni o derivazioni) devono essere eseguite con appositi morsetti dotati di vite, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Inoltre le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Non devono essere eseguite giunzioni entro le scatole (portafrutto).

Art. 07 - Compartimenti

Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi del compartimento antincendio (pavimenti, muri, solai, pareti) aventi una resistenza al fuoco specificata, dovrà essere ripristinata la resistenza al fuoco che l'elemento possedeva in assenza della conduttura. Dovrà essere quindi otturato il foro di passaggio nel muro rimasto libero e l'interno della conduttura stessa. Non sarà necessario otturare l'interno del tubo protettivo se questo è conforme alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma della norma CEI 23-25 o 23-39, ha un diametro interno non superiore a 30 mm e grado di protezione almeno IP33, inclusa la sua estremità se penetra in un ambiente chiuso. Entrambe le otturazioni possono essere realizzate mediante barriere taglia fiamma e devono comunque avere una resistenza al fuoco almeno uguale a quella dell'elemento costruttivo del compartimento antincendio.

Art. 08 - Protezione dei cavi

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

La protezione contro i sovraccarichi deve essere effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8 cap. IV.

In particolare i conduttori devono essere scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore di corrente calcolato in funzione della massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Art. 09 - Protezione da sovraccarico e cortocircuito delle condutture

Gli interruttori automatici magnetotermici da installare a loro protezione, devono avere una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) ed una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1.45 volte la portata (I_z).

In tutti i casi devono essere realizzate le seguenti relazioni:

$$I_b <= I_n <= I_z \qquad I_f <= 1.45 I_z$$

Per i fusibili valgono le seguenti relazioni:

$$I_b <= I_n <= 0.9 I_z \qquad I_f <= 1.6 I_z$$

Gli interruttori automatici magnetotermici devono interrompere le correnti di cortocircuito, che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose, secondo la relazione $I^2 t <= K^2 S^2$ (art. 434.3 Norme CEI 64-8).

Essi devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

E' tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione come da Norma CEI 64-8. In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante $I^2 t$ lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

Il dispositivo deve intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile. Questa condizione per corto circuiti che non superano i 5 sec. è normalmente verificata dalla formula:

$$\sqrt{t} = K \times S / I \quad \text{dove:}$$

t = durata in secondi

I = corrente di corto circuito (valore efficace)

S = sezione dei conduttori

K = coefficiente il cui valore è riportato nella norma CEI 64-8 e varia al variare del tipo di conduttore.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore deve essere installato un interruttore generale onnipolare munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti. Detti dispositivi devono essere in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto di cui essi sono installati.

Devono essere protette singolarmente le derivazioni installate in ambienti speciali come quelli con pericolo di esplosione e quelli del tipo M.A.R.C.I.O.

Devono essere protette singolarmente le condutture che alimentano motori o apparecchi utilizzatori che possono dar luogo a sovraccarichi.

Per quanto possibile verrà effettuata la selettività tra i dispositivi di protezione di monte e quelli di valle presenti nell'impianto. Questa non sarà comunque totale quando il tipo e la taglia dei dispositivi e/o le condizioni dell'impianto non lo permetteranno. In modo particolare:

- tra dispositivi di taglia e/o tipo simile;
- differenza di valore troppo basso tra le correnti presenti nel punto di installazione del dispositivo di monte e quelle presenti nel punto di installazione del dispositivo di valle;
- presenza del dispositivo di limitazione della potenza assorbita dall'ente distributore;
- quando le richieste d'interruzione del guasto da parte dell'ente distributore siano tali da limitare troppo il valore della corrente di guasto e/o il suo tempo di permanenza;
- alimentazione dell'impianto da gruppi elettrogeni o UPS.

Per questi motivi la selettività potrà non sempre essere garantita potendo dar luogo a dei disservizi.

Art. 10 - Protezione contro i contatti accidentali

E' obbligatorio realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione.

I contatti si dividono in due categorie:

- 1) contatti diretti, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto elettrico normalmente in tensione;
- 2) contatti indiretti, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

1) Contatti diretti:

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione ed in grado di resistere a gli sforzi meccanici, termici ed elettrici che si verificano nell'esercizio.

Vernici, lacche, smalti e simili da soli non sono in genere considerati idonei.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri e dietro barriere che assicurano almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano.

Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive ed il contatto non intenzionale con parti attive sotto tensione.

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

Nei sistemi TT e TN-S l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA è riconosciuto come protezione addizionale contro i contatti indiretti.

2) Contatti indiretti:

Per la protezione contro i contatti indiretti ogni impianto elettrico utilizzatore, o raggruppamento di impianti contenuti in uno stesso edificio e nelle sue dipendenze (quali portinerie distaccate e simili, illuminazione esterna ecc...) deve avere un proprio impianto di terra.

A tale impianto di terra devono essere collegati tutti i sistemi di tubazione metalliche accessibili destinati ad adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione esistenti nell'area dell'impianto elettrico utilizzatore stesso tipo i pali delle armature.

Nei sistemi TT e TN-S il conduttore neutro non può essere utilizzato anche come conduttore di protezione.

I metodi di protezione dai contatti indiretti ammessi sono:

- interruzione dell'alimentazione elettrica;
- impiego di componenti di classe II o con isolamento equivalente;
- protezione per separazione elettrica;
- protezione per mezzo di sistemi a bassissima tensione di sicurezza SELV e PELV che garantiscono in particolare anche la protezione dai contatti diretti.

In caso di impianti alimentati da propria cabina di trasformazione con il neutro del secondario del trasformatore collegato all'unico impianto di terra (sistema TN), per ottenere le condizioni di sicurezza da parte B.T. dell'impianto, secondo le norme CEI 64-8, è richiesto ai fini del coordinamento tra l'impianto di terra e i dispositivi di massima corrente a tempo inverso o dispositivi differenziali, che sia soddisfatta in qualsiasi punto del circuito la condizione:

$$I \leq U_0/Z_g$$

I = valore in amperes della corrente di intervento distribuzione del dispositivo di protezione in :

- 5 s per i circuiti di distribuzione;
- 0,4 s per i circuiti terminali in ambienti ordinari;
- 0,2 s per i circuiti terminali in ambienti a maggior rischio elettrico;

U₀ = tensione nominale verso terra dell'impianto in V;

Z_g = impedenza totale in ohm del circuito di guasto franco a terra.

Occorre pertanto che le lunghezze e le sezioni dei circuiti siano commisurate alla corrente di intervento delle protezioni in modo da soddisfare la condizione suddetta.

Art. 11 - Impianti di messa a terra

L'impianto di terra è esistente e dovrà essere verificato al termine dei lavori.

Il conduttore di terra dovrà essere realizzato da conduttori di rame isolato G/V di sezione non inferiore a:

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	Se S ≤ 16 St=S Se 16 < S ≤ 35 St=16mmq Se S > 35 St=S/2	Se S ≤ 16 St=16mmq se in rame Se S ≤ 16 St=16mmq se in ferro zincato

Non protetti contro la corrosione	25mmq se in rame 50mmq se in ferro zincato
-----------------------------------	---

Dove S è la sezione del conduttore di fase e St è la sezione del conduttore di terra.

Il conduttore di protezione dovrà essere dimensionato secondo la seguente tabella:

Sezione conduttore fase	Sezione conduttore protezione
$S \leq 16$	$S_p = S$
$16 < S \leq 35$	$S_p = 16 \text{mmq}$
$S > 35$	$S_p = S/2$

Dove S è la sezione del conduttore di fase e Sp è la sezione del conduttore di protezione. Il conduttore di protezione dovrà essere dello stesso materiale del conduttore di fase .

Dovranno essere inoltre previsti collegamenti equipotenziali principali per i tubi alimentanti servizi dell'edificio, come es. acqua e gas, per le parti strutturali metalliche dell'edificio, per le canalizzazioni del riscaldamento centrale e per il condizionamento dell'aria, per le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione dell'edificio. Tali collegamenti devono essere eseguiti il più vicino possibile al punto dove le masse estranee entrano nell'edificio. I conduttori equipotenziali principali devono avere una sezione non inferiore a metà di quella del conduttore di protezione di sezione più elevata con un minimo di 6 mmq ed un massimo di 25mmq. Inoltre il conduttore equipotenziale supplementare che collega: una massa ad una massa estranea dovrà avere una sezione non inferiore alla metà della sezione del corrispondente conduttore di protezione con un minimo di 4mmq; una massa ad una massa dovrà avere una sezione non inferiore alla sezione del conduttore di protezione più piccolo con un minimo di 4mmq. Dovranno essere previsti collegamenti equipotenziali supplementari nei locali contenenti docce e/o vasche da bagno come indicato dalle norme CEI 64-8.

Art. 12 - Quadri elettrici

I quadri elettrici devono essere composti da cassette/armadi completi di profilati normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche.

Detti profilati devono essere rialzati dalla base per consentire il passaggio dei conduttori di cablaggio.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra delle apparecchiature e devono essere completi di cartellini indicatori della funzione svolta dagli apparecchi.

Nei quadri deve essere possibile l'installazione di interruttori automatici sia del tipo modulare sia del tipo scatolato.

La ditta costruttrice della carpenteria e di tutte le apparecchiature interne al quadro elettrico deve essere per quanto possibile la stessa.

I quadri del tipo in metallo, o con componenti metallici, devono essere collegati al circuito di messa a terra con conduttore del tipo G/V da 6 mmq minimo.

Tutti i quadri devono essere muniti di portello trasparente con serratura a chiave e possono essere in resina fino a 48 moduli. Sopra i 48 moduli i quadri elettrici devono essere obbligatoriamente in metallo (compresi i pannelli modulari) con spessore minimo di 15/10 di mm.

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto sul profilato normalizzato, ad eccezione degli automatici da 250A in su che si fisseranno a mezzo di bulloni.

Gli interruttori automatici magnetotermici da 5 a 160A devono essere modulari e componibili con dimensioni del modulo base 25 mm.

Gli interruttori differenziali fino a 63A devono appartenere alla stessa serie degli interruttori automatici.

Il quadro elettrico dovrà contenere un organo di sezionamento generale onnipolare all'arrivo.

La forma di segregazione dei quadri devono essere in accordo a quanto sotto riportato:

- uscita dai trasformatori MT/BT : forma 4B;
- distribuzione principale BT sistemi TN (quadri posti in cabina): forma 4B;
- distribuzione principale BT sistemi TT: forma 4B o inferiore se concordata con la direzione lavori;
- distribuzione secondaria BT: qualunque forma.

I quadri dovranno essere corredati di:

- sbarra di terra, alla quale saranno allacciati tutti i conduttori di protezione delle linee dorsali e il conduttore

di protezione proveniente dal picchetto di messa a terra o dal montante proveniente dal quadro generale;

- segnali di pericolo e di indicazione del valore di tensione;
- di accessori;
- di pressacavi atti a ripristinare il grado di protezione del quadro quando alterato dalle linee in uscita/ingresso;
- di capicorda per l'attacco dei conduttori e coperchi per la chiusura dei fori nei pannelli;
- di morsettiere fisse (obbligatorie per quadri sopra i 48 moduli) per attestazione delle linee elettriche, del tipo componibili, in materiale termoindurente, utilizzando un morsetto per ogni conduttore; ogni morsetto sarà inoltre singolarmente marcato (le morsettiere saranno montate nello scomparto superiore o inferiore del quadro).
- targhette indicatrici locazione delle linee elettriche;
- schema unifilare generale con le specifiche di tutte le apparecchiature, lo schema delle morsettiere con la relativa numerazione per permettere l'immediata identificazione dei circuiti;
- dichiarazione di conformità secondo la normativa CEI 17-13 o 23-51;
- targa identificativa del quadro secondo la normativa CEI 17-13 o 23-51.

Art. 13 – Componenti dell'impianto e utilizzatori elettrici

Le apparecchiature ed i materiali elettrici dovranno essere realizzati a regola d'arte e conformi ai requisiti di sicurezza. Possedere un marchio che ne attesti la conformità (per esempio IMQ), muniti di dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore e marcatura CE ove previsto.

Tutti i materiali dovranno essere preventivamente accettati dal direttore dei lavori. L'eventuale giudizio negativo sarà insindacabile e la ditta dovrà sostituire il materiale non ritenuto idoneo anche se già installato. Gli eventuali oneri di sostituzione, smontaggio, ripristino e quanto altro sono a completo carico della ditta appaltatrice.

In sede progettuale sono stati scelti a riferimento alcuni prodotti di alcune case costruttrici che risultano conformi alle direttive Europee in materia di qualità e sicurezza. Di seguito si riportano le case costruttrici ed i relativi prodotti presi a riferimento.

Apparecchiature modulari da quadro / Strumenti	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand, IME
Quadri elettrici di BT	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand, Conchiglia, Gewiss
Quadri elettrici di MT	ABB, Schneider, Siemes
Interruttori tipo "scatolato"	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand
Interruttori tipo "modulare"	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand
Trasformatori di misura	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand, IME
Contattori, relé ausiliari e temporizzatori	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand, Finder
Relè di protezione	Bticino, ABB, Schneider, Siemes, Legrand, Dossena, IME
Fusibili	Siemes, Legrand, Weber
Scaricatori di sovratensione	Carpaneto, Bticino, ABB, Schneider, Siemes
Accessori di terra	Carpaneto
Cavi elettrici	Pirelli, General Cavi
Tubazioni in materiale isolante	Dielectrix, Gewiss
Tubazioni in metallo	RTA, Cosmec, Teaflex
Canali, canalette e passerelle	ABB, Carpaneto, Gewiss, Bocchiotti, Gamma P, Bticino
Cassette di derivazione e tubazioni	Gewiss, Dielectrix, Bticino
Scatole di derivazione	Gewiss, Bticino, AVE, Vimar, Bocchiotti, Palazzoli, ILME
Frutti	Bticino, AVE, Vimar
Scatole porta apparecchi	Gewiss, Bticino, AVE, Vimar, Bocchiotti
Gruppi presa a torretta	Bocchiotti, ABB, Bticino
Prese interbloccate	Gewiss, Ilme, Bticino, Palazzoli, Scame
Corpi illuminanti	Disano, Prisma, Arcluce, Artemide, Beghelli, Dil, I Guzzini, Neri, Reggiani, 3 Filippi
Corpi illuminanti di sicurezza	Beghelli, Ova, Menvier csa
Lampade	Philips, Osram
Impianti antintrusione/antifurto/video controllo	Brahms, Fracaro, STS, EL.MO., Menvier csa
Impianti rilevazione incendi/gas	Notifier
Rifasamento	Icar, Comar

Impianti di diffusione sonora	RCF, Bosch
Citofonia e videocitofonia	Bticino, Bpt, Elvox
Canali elettrificati (blindsbarre)	Pogliano, Zucchini

L'installatore può proporre materiali e componenti equivalenti a quelli indicati purché le caratteristiche tecniche corrispondano alla tipologia individuata ed avendo cura che gli stessi siano conformi alle direttive Europee. In caso di confronto tra il prodotto proposto e il prodotto delle ditte indicate sopra, dovrà essere preso in considerazione il prodotto tra le ditte indicate sopra in tabella di migliori caratteristiche.

Tale conformità dovrà essere dimostrata presentando alla D.L. le specifiche tecniche e i campioni dei componenti che devono risultare in possesso di uno dei documenti che si elencano:

1. Componente di cui esistono norme specifiche:
 - a) Marchio di qualità (IMQ);
 - b) Marchio di conformità rilasciato da organismo riconosciuto (nota 1);
 - c) Attestato di conformità rilasciato da organismo riconosciuto (nota 1);
 - d) Dichiarazione di conformità rilasciata dal costruttore.

Nota 1: Il marchio o attestato deve riferirsi alla norma CEI o CENELEC, oppure alla norma del paese delle CEE, purché tale da garantire una sicurezza equivalente a quella richiesta in Italia (art.5 legge 791/77).
2. Componente di cui non esistono norme specifiche:
 - a) Relazione di conformità ai principi generali di sicurezza rilasciato da un organismo riconosciuto (art.6 legge 791/77).

A titolo di esempio sono causa di rifiuto del materiale proposto/installato almeno una delle seguenti caratteristiche riferite ai prodotti presi a riferimento e sopra indicati:

1. minore spessore del materiale (sia plastico sia metallico);
2. minori ore di vita garantite;
3. minori manovre meccaniche;
4. minori manovre elettriche;
5. minore tenuta al corto circuito;
6. minore potere di interruzione;
7. assenza di marchi di qualità.

L'accettazione di tali componenti non pregiudica i diritti dell'amministrazione in sede di collaudo.

L'installatore dovrà dimostrare la idoneità dei componenti secondo i modi sopra riportati. Non saranno accettati materiali e componenti sprovvisti di idonea documentazione.

Inoltre, qualora la ditta intenda installare prodotti diversi da quelli sopra indicati dovrà presentare il progetto del loro dimensionamento (calcoli ed elaborati grafici) a timbro e firma di un tecnico iscritto all'albo professionale.

Art. 14 - Apparecchi di illuminazione e illuminazione di sicurezza

I corpi illuminanti ordinari non sono oggetto del presente appalto.

Gli impianti di illuminazione base e di sicurezza, devono essere divisi in più circuiti, tali da garantire in caso di guasto di uno di questi, il funzionamento degli altri che permetteranno di avere una parziale illuminazione di base, ogni circuito deve essere protetto con un interruttore automatico o fusibili.

Tutti i corpi illuminanti di qualsiasi tipo, devono essere installati ad un'altezza non inferiore a 2,50 m dal piano calpestio, oppure per altezze inferiori, si deve prevedere una protezione dai contatti diretti minima IP4X.

L'illuminazione di sicurezza dovrà essere realizzata con corpi illuminanti autonomi e/o gruppi di soccorso entro il corpo illuminante al neon, autoalimentati da batterie interne con autonomia minima di 1 h, il tutto ad alto rendimento in emergenza. L'intervento di detta illuminazione sarà automatico al mancare della tensione di rete, con tempo d'intervento trascurabile.

Le plafoniere di emergenza del tipo autoalimentate con batteria a tampone, devono avere un'autonomia minima di 1 ora e si devono ricaricare in un tempo massimo di 12 H.

Tali plafoniere devono garantire un'illuminazione di sicurezza non inferiore a 5 Lux compresa quella indicante i passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo.

In modo particolare si rispetteranno anche le disposizioni richieste dalla norma UNI EN 1838. Questa norma richiede per l'illuminazione di sicurezza delle vie di esodo un illuminamento minimo sul pavimento, calcolato in assenza di riflessioni, di:

- almeno 1 lx sulla linea mediana della via di esodo,

- almeno 0,5lx in una fascia centrale della via di esodo pari alla metà della sua larghezza (max 2m);
- rapporto tra illuminamento massimo e minimo non superiore a 40;
- garantire idonea illuminazione alla segnaletica di sicurezza;
- presenza di un apparecchi di emergenza in corrispondenza:
 - uscita di sicurezza obbligatoria e porta di uscita prevista per l'uso in emergenza;
 - vicino alle scale (entro 2m) in modo che ogni rampa riceva luce diretta;
 - cambio di livello (gradino) entro 2m;
 - cambio di direzione;
 - incrocio di corridoi;
 - luogo sicuro dove le persone confluiscono, al di fuori delle uscite di sicurezza;
 - posti di pronto soccorso, punti di chiamata e attrezzature antincendio (estintori, idranti, ecc.).

Ai locali soggetti a legislazione specifica saranno applicate anche le prescrizioni indicate in tali disposizioni. La disposizione ed il numero delle lampade che costituiscono l'illuminazione di sicurezza è ricavabile dalla planimetria allegata, dovrà essere tale da garantire lo sfollamento dei locali verso l'esterno e dovrà avere un rendimento del flusso luminoso emesso in emergenza tale da garantire i livelli di illuminazione richiesti.

Art. 15 - Dettagli tecnici

Deve essere sempre mantenuta la distinzione dei circuiti di energia (luce e forza motrice), da quelli per impianti tecnologici tipo telefonici, trasmissione dati, ecc.

Per le prese di forza motrice, occorrere differenziare le prese sulle quali possono essere inseriti carichi superiori a 3 kW dalle altre, adoperando (sotto indicazione della D.L.) delle prese con interblocco e singola protezione.

Suddividere le prese in più gruppi ciascuno alimentato da proprio circuito e protetto con interruttore automatico magnetotermico.

Tutti i carichi fissi di una certa consistenza (orientativamente oltre i 3 kW) devono essere alimentati da propria linea individuale a partire dal quadro elettrico più vicino, protetta in partenza da proprio interruttore automatico magnetotermico.

Le prese a frutto componibile dovranno essere del tipo con alveoli schermati e corrente nominale 10/16A sia per il tipo bipasso ad alveoli allineati sia per il tipo UNEL.

Tutte le opere si intendono poste in opera a perfetta regola d'arte, complete, finite e funzionanti.

Inoltre, se non diversamente specificato, le opere si intendono comprensive di ogni onere per allacci elettrici, per opere murarie di apertura e chiusura di eventuali tracce, per l'eventuale tamponatura REI, per il rifacimento dell'intonaco e la sua riverniciatura, per il ripristino di quanto modificato/alterato/danneggiato rispetto allo stato preesistente all'intervento, per lo smaltimento del materiale di risulta, per le opere provvisorie.

Ogni materiale, installazione e opera più in generale si intende interamente garantita per n°2 anni consecutivi dalla data di ultimazione dei lavori. Se tale data non sarà stata identificata da apposito certificato di fine lavori farà fede la data di pagamento della fattura. Per garanzia si intende la sostituzione senza riserva alcuna dei materiali, installazioni e opere più in generale che siano risultate difettose o che si siano guastate dentro il periodo suddetto. Ogni spesa resta a carico della ditta appaltatrice.

Art. 16 - Verifiche

A lavori ultimati la ditta installatrice dovrà eseguire tutte le prove e le verifiche richieste dalla normativa vigente al fine di verificare l'idoneità dei dispositivi e componenti installati. In modo particolare si dovranno attestare:

- rispondenza alle disposizioni di Legge;
- rispondenza alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza a prescrizioni particolari concordate in sede di offerta;
- rispondenza alle Norme CEI relative al tipo di impianto con esecuzione di tutte le prove richieste dalle norme stesse.

In modo particolare dovranno essere almeno eseguite:

- a) Esame a vista, effettuato con impianto fuori tensione, consistente in:
 - accertamento che i componenti risultino conformi alle prescrizioni di sicurezza;
 - accertamento che i componenti risultino correttamente scelti ed installati in conformità alle norme

UNI-CEI e alle indicazioni del costruttore;

- accertamento che i componenti non risultino visibilmente danneggiati in modo che ne risulti compromessa la sicurezza.

b) Prove consistenti in:

- verifica della continuità dei conduttori di protezione, equipotenziali principali e supplementari;
- misura e verifica della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione con relative misure;
- misura resistenza impianto di terra;
- prove di polarità;
- prove di funzionamento;
- verifica caduta di tensione.

Se richiesto, delle verifiche, prove e misure sopra dette dovrà essere redatto apposito verbale, opportunamente firmato dal tecnico verificatore e dal legale rappresentante dell'impresa, che dovrà essere consegnato alla direzione lavori.

Su richiesta della direzione lavori, le prove sugli impianti, quadri elettrici e quanto altro installato dovranno essere effettuate esclusivamente in presenza del direttore dei lavori o suoi assistenti tecnici.

Con il rilascio della dichiarazione di conformità dell'impianto tali prove si intendono effettuate e con esito positivo anche se non specificatamente riportate su apposito verbale.

Art. 17 – Manutenzione e verifiche periodiche

Si consiglia il rappresentante legale dell'attività di far eseguire dei controlli periodici da parte di una ditta qualificata ad operare nel settore degli impianti elettrici in modo da ridurre il degrado dei componenti, verificare l'inalterata affidabilità dell'impianto, verificare il mantenimento delle condizioni di sicurezza iniziali e la sistemazione di eventuali carenze o deficienze.

ALLEGATI

DESCRIZIONE TECNICA IMPIANTO RILEVAZIONE INCENDI ANALOGICO A MICROPROCESSORE

1. Scopo

Questa specifica fornisce i requisiti essenziali per un sistema di rivelazione incendio tipo. Il sistema dovrà includere, non limitatamente, una centrale, dei dispositivi periferici di rivelazione e segnalazione incendio, tubazioni e cavi secondo le normative vigenti, e gli accessori necessari per fornire un sistema completamente operativo.

Gli scopi che un impianto automatico di rivelazione incendi deve assicurare sono:

- rilevare un principio di incendio;
- segnalare gli allarmi sia all'interno delle aree protette che sulla centrale e sui dispositivi di visualizzazione del sistema di supervisione dedicato alla rivelazione incendio;
- azionare i comandi delle apparecchiature di supporto all'intervento di emergenza;
- attivare dispositivi relativi ad altri sottosistemi (impianto di condizionamento, impianto elettrico, sistema di gestione delle uscite di sicurezza);
- gestire tutte le apparecchiature in termini di efficienza e manutenzione, segnalando eventuali anomalie o disservizi.

2. Requisiti generali delle apparecchiature e dei materiali

Tutte le apparecchiature proposte dovranno essere conformi agli standard e normative di riferimento.

Tale rispondenza dovrà essere documentata sui manuali allegati alle apparecchiature e visibile sui contenitori dei dispositivi.

Per quanto riguarda le eventuali apparecchiature diverse da quelle specificate, il fornitore dovrà dimostrare che tali apparecchiature sostitutive siano uguali oppure superiori a quelle richieste come: caratteristiche tecniche, funzioni, prestazioni e qualità.

Tutte le apparecchiature ed i materiali dovranno essere nuovi e mai utilizzati.

Ogni scheda delle apparecchiature fornite (centrali, sensori o moduli) dovrà essere marcata dal fornitore in maniera non manomettibile con le date di produzione e/o collaudo.

Tutti i componenti ed i sistemi dovranno essere progettati per un funzionamento continuato, senza produzione di calore o peggioramenti nel funzionamento o nelle prestazioni.

Tutte le apparecchiature, i materiali, gli accessori, i dispositivi e gli altri componenti inclusi in questa specifica o scritti sui disegni e sulle specifiche installative, dovranno essere i migliori adatti al loro uso e dovranno essere forniti da un singolo fabbricante o, se forniti da fabbricanti diversi, dovranno essere riconosciuti come compatibili da entrambi i fabbricanti.

3. Impianto di rivelazione fumi

Le aree a rischio specifico verranno protette da un impianto di rivelazione incendi, con prevalenza di rivelatori ottici di fumo.

Le aree dovranno essere suddivise in zone funzionali facenti capo ad una specifica centrale di rivelazione incendi. Detta centrale oltre che ad avere un funzionamento autonomo dovrà essere predisposta per potersi collegare, in modo seriale, ad un sistema di supervisione dedicato alla rivelazione incendio.

4. Centrale di rivelazione incendi

La centrale di rivelazione incendi dovrà essere a microprocessore (16 bit Hitachi serie H8 con 256 KB Eprom, 512 KB Ram, 256 KB Flash memory) e conforme alle normative EN54.2 e EN54.4

La centrale sarà costituita da almeno 2 loop ognuno dei quali capaci di gestire fino a 99 sensori + 99 moduli di ingresso, uscita e pulsanti manuali di allarme incendio.

La centrale dovrà essere dotata di display LCD retroilluminato da 4 righe x 40 caratteri ciascuna e di una tastiera a membrana con tasti funzione

Sarà fornita con alimentatore standard 24 Vcc (1,8 A) e caricabatterie da 24 Vcc - 0,8 Amp per batterie al piombo sigillate fino a 17 Ah.

La centrale dovrà essere equipaggiata con due interfacce seriali: una RS-232 per collegare una stampante seriale remota (80 caratteri per riga) ed una RS-485 o RS-232 per collegare fino a 32 pannelli ripetitori; questa ultima deve poter essere utilizzata anche per il collegamento ad un PC.

Scheda di espansione seriale

La scheda di espansione seriale sopra menzionata dovrà essere costituita con due seriali per poter interfacciare quanto segue:

- fino ad un max. 32 pannelli Annunciatori;
- terminale grafico;
- sistema di supervisione.

Principali caratteristiche software

- Software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente
- Altre lingue disponibili su eprom (3 lingue per chip)
- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione)
- Scritte programmabili: descrizione punto a 32 caratteri e descrizione zona a 20 caratteri
- 150 zone fisiche e 400 gruppi logici
- Equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (And-Or- Delay-ecc.)
- Archivio Storico di 500 eventi in memoria non volatile
- Orologio in tempo reale
- Autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati
- Riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo
- Algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto
- Cambio automatico sensibilità Giorno/Notte
- Segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori
- Segnalazione di scarsa sensibilità sensori
- Soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 selezioni
- Programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo
- Funzioni di test automatico dell'impianto e Walk test manuale

- Tastiera con tasti dedicati a funzioni specifiche:
 - * lamp-test
 - * tacitazione uscite
 - * riattivazione uscite tacitate
 - * lista allarmi/guasti
 - * test di sistema
 - * reset
 - * riconoscimento allarmi e guasti

- Tasti per selezione dei menù operatore:
 - * lettura stato
 - * modifica stato
 - * programmazione
 - * funzioni speciali

- Tasti alfanumerici per la programmazione in campo della centrale
- Programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale tramite interfaccia seriale

- Uscita seriale per collegamento terminale alfanumerico (o programma di emulazione su PC) oppure fino a 32 pannelli remoti con display LCD tipo LCD-6000
- Uscita seriale per collegamento stampante

Dimensioni

Larghezza: mm. 276
Altezza: mm. 365
Profondità: mm. 125

5. Display a cristalli liquidi per centrali analogiche (Se richiesto)

Il display a cristalli liquidi, dovrà essere un dispositivo ausiliario utilizzato dalle centrali per il riporto a distanza dello stato della centrale e dei suoi tasti funzione.

Caratteristiche :

- display a cristalli liquidi retroilluminato 40 caratteri su 8 righe;
- tasti per riconoscimento evento, tacitazione segnale, reset, lamp test e visualizzazione lista eventi;
- LED di allarme sistema, guasto sistema, tacitazione sirene;
- visualizzazione ora/data, allarmi e guasti come ripetizione del display della centrale;
- massima distanza dalla centrale di controllo: 1800 metri;
- cicalino locale per la segnalazione di allarme/guasto;
- montaggio a parete;
- alimentazione a 24 Vcc (prelevabile dalla centrale) e collegamento su linea seriale in cavo schermato e twistato con 4 conduttori di sezione adeguata.
- fino a 32 pannelli collegabili alla centrale sulla uscita RS-485.

6. Modulo di ingresso

I moduli d'ingresso devono essere adatti al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotati di circuito di identificazione attraverso l'assegnazione dell'indirizzo per mezzo di due interruttori rotativi.

I moduli d'ingresso permettono di raccogliere le segnalazioni provenienti da sistemi diversi e di riportarle in un loop di rivelazioni incendio per poi essere gestiti.

I moduli devono essere dotati di un LED a luce rossa fissa di allarme che lampeggerà in condizione normale, indicando il corretto funzionamento del modulo e la regolare comunicazione con la centrale.

I moduli di ingresso devono poter essere installati in una scatola di contenimento.

Dovrà essere inoltre possibile controllare la regolare efficienza del modulo tramite un dispositivo di prova incorporato ("reed magnetico").

A seconda dell'applicazione e del tipo di modulo d'ingresso dovrà poter ricevere i seguenti ingressi:

- ingresso ON / OFF da contatti liberi da potenziale;
- ingresso di linee convenzionali per la rivelazione fumi;
- ingresso analogico $4 \div 20$ mA (modulo mod.. IIG1 o IIG4).

7. Modulo di uscita

I moduli di uscita devono essere adatti al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, e dotati di circuito di identificazione attraverso l'assegnazione dell'indirizzo per mezzo di due interruttori rotativi.

I moduli di uscita permettono di comandare delle attivazioni esterne a seguito di una certa segnalazione proveniente dal sistema in funzione della programmazione della centrale.

I moduli di comando devono poter essere installati in una scatola di contenimento.

I contatti dei relé devono avere una portata a 24 Vcc di 1 Amp.

8. Modulo di isolamento guasto

Il modulo di isolamento deve essere adatto al collegamento su linea ad indirizzo bifilare, dotato di circuito di identificazione attraverso l'assegnazione dell'indirizzo per mezzo di due interruttori rotativi.

Il modulo di isolamento guasti deve essere utilizzato per proteggere l'impianto da corto circuiti sulle linee, isolando la parte del circuito interessata.

Il modulo lampeggia in condizioni di normalità, mentre presenta luce fissa in presenza di un corto circuito. Deve essere installato in una scatola di contenimento.

Il modulo non richiede alimentazione esterna.

9. Rivelatore ottico di fumo analogico

I rivelatori ottici di fumo analogici dovranno avere le seguenti caratteristiche:

Offrire caratteristiche di massima affidabilità e flessibilità in un contenitore a basso profilo.

Essere progettati in conformità con le normative EN 54 ed alle principali normative internazionali.

I vari tipi di sensori (ottico di fumo, ionico e termovelocimetrico) devono essere intercambiabili tra loro sulla stessa base di fissaggio.

La camera di analisi deve essere costruita in modo tale da risultare insensibile ai flussi d'aria e protetta da un retino onde ridurre la contaminazione da polvere ed insetti. Il retino deve poter essere facilmente asportato per operazioni di pulizia o per sostituzione.

Ogni rivelatore dovrà essere equipaggiato con propria lampada di segnalazione di avvenuto intervento visibile a 360°.

Indirizzamento tramite selettori rotativi

Il rivelatore deve essere dotato di due selettori rotativi a decade sulla faccia inferiore per consentire la composizione dell'indirizzo d'identificazione direttamente sul dispositivo.

10. Rivelatori termici analogici (Se richiesto)

Dovranno essere forniti rivelatori termici analogici combinati (termovelocimetrici ed a temperatura fisse).

Il rivelatore è costituito da un sensore a doppio termistore in grado di monitorare la temperatura ambientale e la velocità con cui essa varia.

La soglia di allarme è programmabile in centrale.

Ogni rivelatore dovrà essere equipaggiato con propria lampada di segnalazione di avvenuto intervento visibile a 360°.

Il rivelatore termico dovrà essere compatibile (intercambiabile) con gli altri tipi di rivelatori.

Indirizzamento tramite selettori rotativi

Il rivelatore deve essere dotato di due selettori rotativi a decade sulla faccia inferiore per consentire la composizione dell'indirizzo d'identificazione direttamente sul dispositivo.

11. Rivelatore multicriterio analogico

I rivelatori multicriterio analogici (ottico di fumo, termico e termovelocimetrico) tipo dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- offrire caratteristiche di massima affidabilità e flessibilità in un contenitore a basso profilo;
- essere progettati in conformità con le normative EN 54 e/o alle principali normative internazionali.
- funzionare in OR tra loro e non in AND. Tale caratteristica deve permettere al rivelatore di poter essere comunque sensibile (come i più tradizionali) al fumo piuttosto che all'evento termico in modo univoco per poi, dopo una valutazione algoritmica che mette in paragone diversi elementi quali la contemporaneità, la velocità, le statistiche di probabilità effettuate su campioni di riferimento contenuti nel database del microprocessore a bordo del rivelatore, ottenere una reale sinergia tra i diversi metodi di rivelazione altrimenti ottenuti con prodotti fisicamente diversi.

I vari tipi di sensori (multicriterio, ottico di fumo, ionico e termovelocimetrico) dovranno essere intercambiabili tra loro sulla stessa base di fissaggio.

La camera di analisi deve essere costruita in modo tale da risultare insensibile ai flussi d'aria e protetta da un retino onde ridurre la contaminazione da polvere ed insetti. Il retino deve poter essere facilmente asportato per operazioni di pulizia o per sostituzione.

Ogni rivelatore dovrà essere equipaggiato con propria lampada di segnalazione di avvenuto intervento visibile a 360°.

Indirizzamento tramite selettori rotativi

Il rivelatore deve essere dotato di due selettori rotativi a decade sulla faccia inferiore per consentire la composizione dell'indirizzo d'identificazione direttamente sul dispositivo.

12. Basi standard per rivelatori

I rivelatori sopra menzionati dovranno essere inseriti entro una base standard nella quale dovrà essere possibile inserire, rimuovere e sostituire differenti tipi di rivelatori.

I punti di contatto del rivelatore dovranno essere progettati per garantire la sicurezza dello stesso ed assicurarne il contatto continuo anche durante l'esposizione a continue vibrazioni.

13. Rivelatori di canale

I rivelatori di canale dovranno essere posizionati sulle canalizzazioni di ripresa nei punti indicati dalla Direzione Lavori.

Il rivelatore dovrà essere costituito da un box contenente la stessa serie di rivelatori di fumo utilizzati per la rivelazione ambiente; pertanto le caratteristiche dei rivelatori saranno le stesse di quelli sopra descritti.

Sul fondo del box saranno presenti due tubi che dovranno essere inseriti nei canali di trattamento aria al fine di prelevare la stessa ad una velocità ridotta (principio Venturi).

14. Pulsanti manuale di allarme incendio

Il pulsante di allarme manuale dovrà essere elettricamente compatibile con i rivelatori automatici in modo che possa essere collegato sulla stessa linea seriale dei rivelatori.

Il pulsante dovrà essere a singola azione (dopo la rottura del vetro verrà generato automaticamente un allarme in centrale).

Il pulsante manuale a rottura vetro sarà dotato di led di segnalazione di avvenuto azionamento, sarà contenuto in contenitore plastico di colore rosso e sarà adatto per il montaggio a vista.

Dovrà essere possibile effettuare il test senza rompere il vetro o rimuovere il coperchio, mentre l'eventuale ripristino dovrà avvenire solo mediante l'utilizzo di un apposito attrezzo, in quanto il pulsante dovrà essere provvisto di dispositivo di automantenimento.

Il pulsante dovrà contenere un modulo destinato all'identificazione singola dello stesso.

Il pulsante dovrà essere installato in prossimità delle uscite di sicurezza; il suo azionamento provocherà oltre all'invio di un allarme presso la centrale operativa, l'avvio delle procedure di evacuazione dello stabile.

15. Allertamento Ottico / Acustico

Per l'allertamento si dovrà utilizzare un gruppo ottico (con serigrafia) / acustico, in modo da garantire, in caso di allarme incendio, che chiunque si trovi nell'area a rischio, anche persone affette da problematiche audio/visive, possano essere allertate.

Il potere sonoro, per gli ambienti interni, non deve essere inferiore a 90 dB /mt.

I gruppi ottici/acustici, non dovranno essere del tipo autoalimentato (tipo antintrusione), ma mantenuti in tampona dal sistema di rivelazione incendi.

Inoltre detti gruppi O/A dovranno essere comandati da moduli attuatori direttamente inseriti sullo stesso loop dei rivelatori.

16. Sgancio porte di sicurezza (Se richiesto)

In caso di allarme incendio è necessario compartimentare le aree interessate dall'eventuale incendio.

A tal proposito si devono prevedere sulle porte di sicurezza antipanico degli elettromagneti a 24 Vcc con forza di tenuta \geq Kg. 50.; inoltre per avere una verifica automatica dell'avvenuta chiusura delle porte devono essere previsti anche dei contatti magnetici.

La gestione di comando dei magneti e di supervisione (contatti magnetici - feedback) dovrà essere realizzata da moduli distinti per l'ingresso e per il comando, non sono accettati moduli ibridi.

17. Interfaccia analogica per rilevatori di gas (Se richiesta)

Le interfacce analogiche dovranno essere direttamente collegabili sul loop delle centrali.

Si potranno avere:

- Modulo per interfacciare 1 sensore di gas $4 \div 20$ mA
occupa 3 indirizzi sensore e quindi se ne possono installare fino a 33 per ogni loop
- Modulo per interfacciare 4 sensori di gas $4 \div 20$ mA
occupa $3 \times 4 = 12$ indirizzi sensore e quindi se ne possono installare un massimo di 8 per loop

I moduli analogici dovranno essere a microprocessore compatibile con il protocollo della centrale.

Ogni sensore di gas corrisponde a TRE indirizzi consecutivi come SENSORE sulla centrale.

I moduli dovranno essere contenuti in contenitore plastico IP56.

Per il funzionamento del modulo occorre una alimentazione resettabile a 24 Vcc regolata, da prelevare o dalla centrale, o da una fonte di alimentazione locale.

18. Rivelatore catalitico di gas metano

I rivelatori di gas dovranno essere impiegati per rilevare, in una atmosfera costituita principalmente di aria, la presenza di sostanze combustibili (metano) in concentrazioni esprimibili in % L.E.L. (Limite Inferiore di Esplosività). All'interno di questo campo di misura sarà fornita una uscita proporzionale $4 \div 20$ mA con 3 livelli di allarme associati a tre uscite del tipo o.c. (a commutazione verso il negativo).

L'attivazione di ciascuna delle uscite open-collector sarà visualizzata mediante l'accensione di un diodo LED, in modo da semplificare le operazioni di verifica durante le fasi di installazione.

Il collegamento dovrà essere realizzato con un'interfaccia analogica $4 \div 20$ mA per rivelatori di gas direttamente sullo stesso loop dei rivelatori di fumo.

Nota: Vi sono alcune sostanze che, se presenti nell'atmosfera da analizzare, possono alterare considerevolmente la risposta del sensore fino a danneggiarlo irrimediabilmente (es. siliceni, silicati alogeni, tetraetile di piombo, acido solfidrico, tetracloruro di carbonio tricoloetilene-trielina). Allorché si presuma la presenza di queste sostanze nell'ambiente in cui è installata la testina di campionamento, si consiglia di verificare frequentemente, e comunque sempre dopo ogni intervento degli allarmi, la sensibilità del rivelatore.

Il gas Metano e tutti i gas più leggeri dell'aria, disperdendosi, occuperanno la parte alta dell'ambiente ed il rivelatore dovrà essere posizionato a circa 30 cm dal soffitto per ottenere un efficace intervento. I gas più pesanti dell'aria, come GPL, Butano, Vapori di benzina, al contrario, disperdendosi, stazioneranno nella parte bassa dell'ambiente, quindi il rivelatore dovrà essere posizionato a 30 cm dal pavimento.

Si raccomanda di non installare rivelatori di gas nelle vicinanze di prese d'aria e/o ventilatori che provocano forti correnti d'aria.

19. Specifiche tecniche di installazione e collaudo

Il presente capitolo ha la funzione di indicare le modalità di installazione delle apparecchiature principali del sistema di sicurezza oggetto della fornitura.

L'installazione dovrà essere conforme alle norme prescritte dal produttore.

Consultare la ditta produttrice per tutti gli schemi di collegamento, misure, ecc., prima di effettuare l'installazione.

Verranno inoltre indicate le modalità di installazione dei cavi elettrici e delle canalizzazioni, con le relative normative di riferimento.

Modalità di installazione

Le installazioni dovranno essere conformi ai disegni e alle specifiche del progetto esecutivo.

Gli impianti potranno tuttavia subire in fase esecutiva e in accordo con la D.L. limitate modifiche dovute all'individuazione delle migliori possibilità di passaggio ed inserimento nelle strutture esistenti.

L'Appaltatore è comunque tenuto a sostituire ed integrare i disegni di progetto esecutivo con una propria serie di disegni costruttivi ed impiantistici "As Built" che dovranno essere eseguiti riportando la reale e definitiva collocazione e dimensione delle apparecchiature installate, le effettive disposizione degli attacchi e collegamenti dei modelli delle apparecchiature utilizzate ed i percorsi reali di tutte le reti con le indicazioni di tutti i dispositivi occorrenti alla gestione e manutenzione dell'impianto.

Dovranno essere installati rivelatori di fumo negli ambienti che hanno un carico di incendio superiore a 30kg/mc (es.: archivi, depositi, biblioteche) in numero sufficiente e posizione secondo quanto richiesto dalla normativa vigente.

Dove esistano porte normalmente aperte atte a ripristinare eventuali compartimenti dovranno essere installati degli elettromagneti controllati dal sistema di rilevazione incendi.

Dovranno essere installati rivelatori di gas dove esiste la presenza di metano o GPL collegati al sistema di rilevazione incendi. Il numero e la posizione dei rivelatori dovrà essere in accordo alla normativa e alle indicazioni del costruttore degli stessi. Il sistema di rilevazione incendi comanderà la chiusura dell'eventuale valvola di intercetto del gas combustibile.

Dovranno essere interfacciati al sistema gli eventuali impianti di estinzione automatica degli incendi.

Dovranno essere installati dei pulsanti di segnalazione manuale di allarme incendio in posizione tale da essere raggiunto da ogni parte con un percorso non maggiore a 40m. In ogni caso dovranno essere installati almeno due pulsanti per ogni zona.

Cavi elettrici e tubazioni

Il cavo utilizzato per le linee di rivelazione incendi (loop) dovrà essere a 2 conduttori, TWISTATO e SCHERMATO.

La sezione del cavo (comunque non inferiore ad 1 mm² per ciascun conduttore) dovrà essere definita come indicato nella tabella sottostante (nel caso venga effettuata l'installazione ad anello, la lunghezza del cavo viene intesa come la lunghezza totale dell'anello). La lunghezza massima consentita è di 3.000 mt. La resistenza massima consentita è di 40 Ohm.

fino a 1000	mt.	cavo 2 x 1	mm ²
fino a 1500	mt.	cavo 2 x 1,5	mm ²
fino a 2000	mt.	cavo 2 x 2	mm ²
fino a 2500	mt.	cavo 2 x 2,5	mm ²
fino a 3000	mt.	cavo 2 x 3	mm ²

Dovrà essere prevista una linea di cavo dedicata; è consentito, per percorsi brevi, di coesistere insieme ad altri cavi purché gli stessi siano della stessa categoria.

I cavi dovranno essere installati a distanza appropriata dalle linee di altro tipo (230/400 Vca) che potrebbero causare disturbi (es.: linee del sistema di condizionamento, motori e saldatrici elettriche, forni elettrici, ascensori e montacarichi, linee per la radiocomunicazione, ecc.).

Il cavo per la rivelazione gas dovrà essere schermato e non inferiore a 3 x 0.75 mm².

Nota: Lo schermo dovrà essere uniforme e continuo per tutta la lunghezza della linea ed il collegamento a terra dovrà essere effettuato possibilmente fuori dall'armadio della centrale.

Le giunzioni sui cavi di alimentazione mediante dispositivi di serraggio o a crimpare devono essere eseguite a regola d'arte con capicorda e/o morsetti che nel tempo non si ossidino o allentino. E' sempre preferibile eseguire giunzioni saldate.

Tutti i cavi dovranno essere del tipo non propagante l'incendio e a bassa tossicità. Per l'alimentazione di tutti gli attuatori tutti i cavi dovranno essere del tipo resistente al fuoco o per posa o per costruzione. Tutti i cavi dovranno essere identificati da targhette in PVC con indicazione del tipo di impianto o di servizio. Le terminazioni dei cavi devono essere codificate secondo quanto specificato nel documento relativo alle norme d'installazione.

In generale si deve ridurre al minimo la tipologia dei cavi, facendo in modo da utilizzare uno stesso tipo di cavo per differenti tipi di collegamenti e di dispositivi, anche a scapito di un dimensionamento eccessivo degli stessi.

Tutte le giunzioni o le derivazioni dovranno essere realizzate tramite l'impiego di scatole o cassette di derivazione; tali cassette dovranno essere impiegate ad ogni brusca deviazione del percorso delle tubazioni, ogni due curve e comunque ogni 15 metri di percorso rettilineo.

Per la realizzazione degli impianti saranno utilizzati i seguenti tipi di tubi:

- in materiale plastico rigido di tipo pesante;
- in acciaio trafilato senza saldature tipo conduit;
- in acciaio flessibile ricoperto con guaina in vipla.

Il diametro interno dei tubi, mai inferiore a 20 mm, sarà scelto in modo che il coefficiente di riempimento sia sempre minore di 0,4 (fattore di riempimento = rapporto tra sezione complessiva dei cavi e sezione interna del tubo).

Tutti i tubi dovranno seguire un andamento parallelo agli assi delle strutture, evitando percorsi diagonali e/o accavallamenti.

In caso di più percorsi paralleli, dovranno essere impiegate canaline.

Se non diversamente indicato le canaline saranno in lamiera di acciaio zincata a fuoco dopo l'asolatura; con spessore di 15/10 mm sino a 250 mm di larghezza.

Prove e collaudi

A impianto ultimato si dovrà provvedere alle seguenti verifiche:

- rispondenza degli impianti alle disposizioni di legge in particolare al DPR n. 547 del 27/4/1955;

- rispondenza degli impianti alle prescrizioni dei VV.F.;
- rispondenza alle prescrizioni particolari inserite nella descrizione tecnica ed in particolare modo alle Norme UNI 9795;
- rispondenza dell'impianto alla legge n.186 del 1/3/1968 (Norme C.E.I.);
- rispondenza dell'impianto al D.L. 626/94.

Tutte le verifiche e prove dovranno essere programmate ed eseguite nei giorni concordati con la D.L. ed alla presenza dei rappresentanti dell'Appaltatore.

Durante l'esecuzione delle opere dovranno essere eseguite tutte le verifiche quantitative, qualitative e funzionali, indicate nelle specifiche allegate, in modo che esse risultino soddisfatte prima della dichiarazione di ultimazione dei lavori.

Di seguito sono elencate le principali verifiche che dovranno essere eseguite sugli impianti.

Esame a vista

Sarà eseguita una ispezione visiva per accertare che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle prescrizioni delle norme generali, e delle norme particolari riferite all'impianto esaminato.

I controlli a vista comprenderanno la verifica della corretta installazione e rispondenza funzionale dei dispositivi (per esempio, il controllo delle protezioni volumetriche con misura dell'area protetta), la verifica della classe di protezione che deve risultare adeguata alle condizioni di installazione (ambienti umidi, esterno, ecc.), la identificazione dei conduttori, ecc.

Collaudi

Prima della consegna degli impianti alla Committente ed alla presenza del personale della stessa, dovrà essere effettuato un collaudo.

Tale collaudo dovrà accertare, mediante ricognizione e prove di funzionamento, che i vari componenti non presentino difetti manifesti e che l'impianto sia in grado di assicurare tutte le funzioni previste e richieste.

Documentazione: Schemi, monografie, manuali d'uso

In occasione del collaudo l'Appaltatore dovrà fornire alla Committente il complesso di documenti definitivi delle opere eseguite, come di seguito indicati in n°2 copie in originale:

- disegni degli impianti "As Built" in formato cartaceo e su supporto magnetico;
- monografia completa degli impianti installati, contenente:
 - * schemi funzionali e identificazione delle apparecchiature con riferimento alle loro targhette;
 - * manuali d'uso;
 - * elenco delle parti di ricambio fornite in dotazione (se fornite);
 - * operazioni di manutenzione programmata consigliate.

La documentazione di cui sopra sarà raccolta in cartelle rilegate e munite di indici ed elenchi numerati per una rapida ed agevole consultazione.

Corsi di istruzione

Dopo il completamento dei lavori, l'Appaltatore dovrà mettere a disposizione tecnici competenti, per un periodo sufficiente da concordare con la D.L., durante il quale i tecnici operatori della Committente saranno istruiti in merito al funzionamento ed alla manutenzione degli impianti installati.