

**BRUNO PULLIN  
RSPP SCUOLE STATALI  
COMUNE DI MODENA**

**b.pullin@norsaq.it**

**D. LGS. 81/2008**

**INFORMAZIONE ALLA SICUREZZA  
PER I COLLABORATORI SCOLASTICI  
DELLE SCUOLE DELL'INFANZIA,  
SCUOLE PRIMARIE E  
SCUOLE SECONDARIE I° GRADO**

## INDICE

1. **I SOGGETTI DELLA SICUREZZA E LE RESPONSABILITA'**
  - 1.1. **IL D. LGS. 626/94 E SUCCESSIVE MODIFICHE FINO AL "TESTO UNICO SICUREZZA" (D. LGS. 81/2008)**
  - 1.2. **GLI "ATTORI DELLA PREVENZIONE"**
  - 1.3. **LE RESPONSABILITÀ DI: DATORE DI LAVORO, DIRIGENTI, PREPOSTI, LAVORATORI**
  - 1.4. **LA VALUTAZIONE DEI RISCHI**
  - 1.5. **DEFINIZIONE DI LAVORATORE E CRITERI PER ASSIMILARE GLI STUDENTI CHE EFFETTUANO ATTIVITA' DI LABORATORIO A LAVORATORI**
  
2. **FORMAZIONE E INFORMAZIONE**
  
3. **LA SICUREZZA ELETTRICA**
  
4. **LA SICUREZZA DELLE MACCHINE E DEGLI IMPIANTI**
  
5. **PRINCIPALI ASPETTI E NORME DELLA LOTTA ANTINCENDIO**
  - 5.1. **CENNI SULLA NORMATIVA ANTINCENDIO**
  - 5.2. **CHIMICA E FISICA DELL'INCENDIO**
  - 5.3. **MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**
  - 5.4. **PROCEDURA IN CASO D'INCENDIO**
  - 5.5. **INFORMAZIONE E FORMAZIONE**
  
6. **TIPI DI EMERGENZA E LORO GESTIONE**
  
7. **SCALE E LAVORI IN ALTEZZA IN CASO D'INCENDIO**
  
8. **LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI**
  
9. **L'USO DEI PRODOTTI CHIMICI**

## Sezione 1

### I SOGGETTI DELLA SICUREZZA E LE RESPONSABILITA'

## Sezione 1.1

### IL D. LGS. 626/94 E SUCCESSIVE MODIFICHE FINO AL "TESTO UNICO SICUREZZA" (D. LGS. 81/2008)

#### Prevenzione dei rischi lavorativi

Con il D. Lgs. 626/94 il concetto di sicurezza nei luoghi di lavoro, ha assunto un significato non più passivo, orientato soltanto alla protezione dei danni, ma ATTIVO. Tutto il decreto è basato su di un concetto di PREVENZIONE della salute e della sicurezza dei lavoratori, che caratterizza ogni fase dell'attività lavorativa. Si fa infatti prevenzione fin dalle fasi di progettazione dei luoghi di lavoro e delle macchine che devono essere realizzati rispettando i principi generali di prevenzione. La sicurezza diventa una costante in ogni fase dell'attività lavorativa. Così i luoghi di lavoro devono essere progettati e realizzati secondo le prescrizioni di sicurezza (es. l'impianto elettrico di un capannone). La progettazione, la fabbricazione, il trasporto, la vendita o il noleggio o la concessione in uso, l'installazione, l'utilizzazione ordinaria e straordinaria di tutte le attrezzature di lavoro sono fasi che devono essere realizzate secondo le norme di sicurezza ed igiene del lavoro.

I principi previsti dal D. Lgs. 626/94 sono stati confermati nel successivo D. Lgs. 81/2008 che ne ha preso il posto. Il decreto vigente, peraltro già significativamente modificato dal "correttivo" D. Lgs. 106/2009 è noto come "TESTO UNICO SICUREZZA".

Il D. Lgs. 81/2008 definisce la **prevenzione** come: **"il complesso delle disposizioni o misure necessarie anche secondo la particolarità del lavoro, l'esperienza e la tecnica, per evitare o diminuire i rischi professionali nel rispetto della salute della popolazione e dell'integrità dell'ambiente esterno"**. Le misure, che devono essere adottate in tutte le fasi dell'attività lavorativa, non devono in alcun modo pregiudicare l'ambiente esterno; il concetto di sicurezza nei luoghi di lavoro si collega con il rispetto per l'ambiente in senso lato.

#### Priorità degli interventi

Il D. Lgs. 91/2008 individua una scala di PRIORITA' nell'attuazione delle misure di prevenzione della salute e della sicurezza dei lavoratori:

- eliminazione dei rischi
- se non è possibile eliminare i rischi, loro riduzione
- sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è, o è meno pericoloso
- rispetto dei principi ergonomici nella concezione dei posti di lavoro e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, anche per attenuare il lavoro monotono e quello ripetitivo
- utilizzo limitato degli agenti fisici, chimici e biologici nocivi sui luoghi di lavoro
- regolare manutenzione di ambienti, attrezzature, macchine ed impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza
- misure igieniche

- limitazione al minimo del numero di lavoratori che possono essere esposti al rischio
- riduzione del tempo di esposizione dei lavoratori al rischio
- allontanamento del lavoratore dall'esposizione al rischio, per motivi sanitari inerenti la sua persona

La quota di rischio che rimane dopo avere attuato le misure di prevenzione sopra elencate è detto **“rischio residuo”**.

Gli interventi sul rischio residuo comprendono:

- istruzioni operative adeguate ai lavoratori
- misure di protezione collettiva
- misure di protezione individuale
- segnaletica di avvertimento e di sicurezza
- controllo sanitario dei lavoratori esposti a rischi specifici
- misure di emergenza da seguire in caso di pronto soccorso, di lotta antincendio, di evacuazione e di pericolo grave

### **Miglioramento continuativo**

Un altro aspetto fondamentale è il concetto di MIGLIORAMENTO nel tempo delle condizioni di sicurezza.

Non ci si accontenta più di soddisfare uno standard di sicurezza contenuto entro un limite definito, ma si è orientati verso un miglioramento costante e continuativo.

Il D. Lgs. 81/2008 prevede infatti:

- che all'interno del documento di valutazione venga definito il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza
- che il DDL aggiorni le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e della sicurezza del lavoro, ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione
- che la valutazione dei rischi e il documento vengano rielaborati in occasione di modifiche del processo produttivo significative ai fini della sicurezza e della salute dei lavoratori

## **Sezione 1.2**

### **GLI “ATTORI DELLA PREVENZIONE”**

Un altro aspetto completamente nuovo, inserito dal D. Lgs. 626/94 e confermato dal D. Lgs. 81/2008, è l'individuazione di alcune figure che sono preposte alla gestione della sicurezza nell'Azienda:

- |   |        |
|---|--------|
| • Datore di lavoro                                      | (DDL)  |
| • Servizio di prevenzione e protezione                  | (SPP)  |
| • Responsabile del servizio di prevenzione e protezione | (RSPP) |
| • Addetto al servizio di prevenzione e protezione       | (ASPP) |
| • Rappresentante per la sicurezza dei lavoratori        | (RL)   |
| • Medico competente                                     | (MC)   |
| • Lavoratori con incarichi di:                          |        |

pronto soccorso	(PS)
prevenzione incendi e antincendio	(ANT)
gestione emergenze, evacuazione, salvataggio	(EVA)

Nelle scuole l'ASPP viene molto più spesso chiamato "REFERENTE PER LA SICUREZZA DI PLESSO" e spesso l'ASPP si definisce come "il responsabile della sicurezza". Ora, pur se questo termine non è presente nella legge, se proprio c'è un responsabile della sicurezza esso va cercato nella "line" direttiva del datore di lavoro, dirigente e proposto.

## Datore di lavoro

"Il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore, o comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'organizzazione dell'impresa, ha la responsabilità dell'impresa stessa ovvero dell'unità produttiva ....., in quanto titolare dei poteri decisionali e di spesa. ....".

Il DDL, è in pratica la figura che detiene i maggiori obblighi previsti dal D. Lgs. 81/2008, deve infatti VALUTARE i rischi presenti nell'azienda allo scopo di tutelare la salute e la sicurezza dei lavoratori.

A seguito di questa valutazione, deve redigere un DOCUMENTO nel quale siano indicati:

1. i criteri utilizzati per la valutazione
2. l'individuazione delle misure di prevenzione e di protezione e dei dispositivi di protezione individuale, conseguente alla valutazione dei rischi
3. il programma delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza

Inoltre deve:

- *designare* il responsabile e gli addetti del servizio prevenzione e protezione interno o esterno secondo le regole indicate dal decreto stesso
- *nominare* nei casi previsti il medico competente
- *designare* gli addetti preposti alle emergenze
- *aggiornare* le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi, produttivi e tecnici
- tenere conto delle singole capacità dei lavoratori in rapporto alla loro salute e sicurezza, nell'affidare i compiti
- *fornire* ai lavoratori i necessari ed idonei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)
- *prendere* adeguate misure affinché solo i lavoratori specificatamente formati accedano a zone che li espongono ad un rischio grave e specifico
- *richiedere* l'OSSERVANZA DA PARTE DEI LAVORATORI delle norme vigenti nonché delle disposizioni aziendali in materia di sicurezza ed igiene del lavoro e sull'uso dei DPI, messi a loro disposizione
- *adottare* le misure per il controllo delle situazioni di rischio in caso di emergenza e dare istruzioni affinché i lavoratori in caso di pericolo grave, immediato ed inevitabile abbandonino il posto di lavoro o la zona pericolosa
- *astenersi*, salvo eccezioni debitamente motivate, dal richiedere ai lavoratori di riprendere la loro attività in una situazione di lavoro in cui persiste un pericolo grave ed immediato

- *permettere* ai lavoratori, mediante il loro rappresentante per la sicurezza, di verificare l'applicazione delle misure di sicurezza e di protezione della salute. Inoltre consente al RLS, di accedere alle informazioni e alla documentazione sulla valutazione dei rischi, sulle macchine, sulle sostanze e sui preparati pericolosi, sugli impianti, l'organizzazione e gli ambienti di lavoro, sugli infortuni e le malattie professionali
- *prendere* appropriati provvedimenti per evitare che le misure tecniche adottate possano causare rischi per la salute della popolazione o deteriorare l'ambiente esterno
- *tenere* un registro nel quale sono annotati cronologicamente gli infortuni sul lavoro che comportano una assenza dal lavoro di almeno 1 giorno.
- *adottare* le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi e dell'evacuazione dei lavoratori nonchè per il caso di pericolo grave ed immediato. Tali misure devono essere adeguate alla natura dell'attività, alle dimensioni dell'azienda .....

Il DDL deve inoltre preparare il Documento di valutazione dei rischi in collaborazione con il Servizio di Prevenzione e Protezione e, nei casi previsti, con il medico competente; inoltre il Documento e la valutazione dei rischi vanno rielaborati in occasione di modifiche del processo produttivo

Il DDL custodisce presso l'Azienda ovvero l'unità produttiva, la cartella sanitaria e di rischio de il lavoratore,....., con salvaguardia del segreto professionale e ne consegna copia al lavoratore stesso al momento della risoluzione del rapporto di lavoro, ovvero quando lo stesso ne fa richiesta

Va chiarito che la precedente normativa assegnava al datore di lavoro ed ai dirigenti, obblighi e sanzioni" secondo le rispettive attribuzioni e competenze" (art. 4 DPR 547/55 e DPR 303/56). Questi decreti sono stati "assorbiti" nel Testo unico.

Oggi, **l'attuale normativa**, differenzia in modo esplicito le diverse figure assegnando ai "soggetti della sicurezza", dal datore di lavoro sino ai lavoratori, obblighi specifici.

## Il servizio di prevenzione e protezione

Si tratta di un insieme di: PERSONE, SISTEMI E DI MEZZI, interni o esterni all'azienda, finalizzati all'attività di:

- *Prevenzione*
- *Protezione dai rischi professionali*

E' organizzato dal datore di lavoro designando una o più persone all'interno dell'azienda

- in numero sufficiente e in possesso delle capacità necessarie
- con a disposizione mezzi e tempi adeguati con un responsabile
- previa consultazione del RLS la loro azione può essere integrata da personale esterno

Il SPP può essere:

- INTERNO
- ESTERNO
- MISTO, come nel caso delle scuole di Modena, dove a un RSPP esterno si affiancano dei "referenti per la sicurezza del plesso" che possono essere inquadrati come ASPP

Il Servizio provvede a:

- identificare le fonti di rischio nonchè ad effettuare la loro valutazione

- elaborare le misure preventive e protettive ed i relativi sistemi di controllo
- elaborare le procedure di sicurezza per le attività a rischio
- proporre i programmi di informazione e formazione alla sicurezza per i lavoratori
- partecipare alla consultazione in occasione della riunione periodica di sicurezza
- fornire ai lavoratori le prescritte informazioni sulla sicurezza del lavoro

A sua volta il datore di lavoro fornisce al servizio informazioni in merito:

- alla natura dei rischi
- alle prescrizioni degli organi di vigilanza
- all'organizzazione del lavoro e alla programmazione e attuazione delle misure di sicurezza
- ai dati del registro degli infortuni e malattie professionali
- alla descrizioni degli impianti e processi produttivi

Il DDL designa gli addetti ed il Responsabile al servizio i quali devono essere in numero sufficiente e possedere la capacità necessarie per lo svolgimento dei compiti assegnati. Per quanto riguarda il Responsabile deve consultare preventivamente il RLS.

Per le aziende con oltre 15 dipendenti, e quindi anche per le Direzioni Scolastiche, il DDL, insieme al SPP, deve indire la RIUNIONE PERIODICA DELLA SICUREZZA, a scadenza annuale, alla quale devono partecipare il datore di lavoro o un suo rappresentante, il Responsabile del Servizio Prevenzione e Protezione, il Medico Competente nonché il Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza. Durante la riunione ci si deve occupare tra l'altro dei seguenti argomenti:

- • documentazione sulla sicurezza aziendale
- • 'idoneità dei DPI
- • programma di informazione e formazione alla sicurezza

La riunione ha altresì luogo in occasione di significative variazioni delle condizioni di esposizione al rischio o se il RLS chiede che venga convocata.

L'oggetto della riunione potrà comprendere anche la programmazione e l'introduzione di nuove tecnologie che potrebbero avere dei riflessi sulla sicurezza e sulla salute dei lavoratori.

## **Il medico competente**

Il MC ha l'obbligo di visitare ogni anno gli ambienti di lavoro congiuntamente al RSPP. Normalmente questo sopralluogo viene effettuato in occasione della riunione annuale.

- ESEGUE gli accertamenti preventivi e periodici volti a constatare l'assenza di controindicazioni al lavoro cui i dipendenti sono destinati, ai fini della valutazione della loro idoneità alla mansione specifica; in tal caso è ammesso il ricorso del lavoratore interessato all'organo di vigilanza, territorialmente competente.
- COLLABORA con il datore di lavoro nel servizio di prevenzione e protezione compresa la visita agli ambienti di lavoro, nonché alla predisposizione del servizio di pronto soccorso e all'attività di informazione e formazione dei lavoratori.
- ISTITUISCE ED AGGIORNA la cartella sanitaria e di rischio dei lavoratori.
- FORNISCE ai lavoratori le informazioni sugli accertamenti sanitari eseguiti.



## Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza

Il RLS è una figura nominata DAI LAVORATORI, non dall'azienda.

I criteri di nomina del rappresentante variano in relazione alle dimensioni dell'azienda (fino a 15 dipendenti è eletto direttamente dai lavoratori, con più di 15 dipendenti è eletto nell'ambito delle rappresentanze sindacali).

Il numero minimo dei rappresentanti deve essere:

- 1 rappresentante nelle aziende fino a 200 dipendenti
- 3 rappresentanti nelle aziende da 201 a 1000 dipendenti
- 6 rappresentanti in tutte le altre aziende

La figura del RLS integra la normativa dettata dall'art. 9 dello Statuto dei lavoratori (L. 300/1970), relativa alla tutela della salute e dell'integrità fisica dei lavoratori.

Per ricoprire al meglio il suo ruolo, il datore di lavoro, a proprie spese, deve fargli seguire un corso di (almeno) 32 ore di formazione sulla materia e permettergli di dedicare un numero di ore all'anno (stabilite in sede di contrattazione) alla sicurezza, in genere 4 o 8..

Le sue attribuzioni sono:

- ACCEDERE ai luoghi di lavoro, al documento di valutazione ed al registro infortuni
- VENIRE CONSULTATO sulla valutazione dei rischi, sulla realizzazione dei programmi di prevenzione, sull'organizzazione della formazione e sulla designazione degli addetti al servizio di prevenzione e protezione
- RICEVERE informazioni e documentazione inerente la valutazione dei rischi, le misure di prevenzione, nonché quelle inerenti le sostanze ed i preparati pericolosi, le macchine, gli impianti, gli infortuni e le malattie professionali
- PROMUOVERE l'elaborazione, l'individuazione e l'attuazione delle misure di prevenzione
- FORMULARE osservazioni in occasioni di visite delle autorità competenti
- PARTECIPARE alla riunione annuale della sicurezza
- AVVERTIRE il responsabile della sicurezza dei rischi individuati
- RICORRERE all'autorità competente, qualora le misure di protezioni adottate dal datore di lavoro non risultino idonee a garantire la sicurezza e la salute

## Gli addetti alle emergenze

Il DDL deve PREVENTIVAMENTE DESIGNARE dei lavoratori a cui affidare la gestione della prevenzione incendi e lotta antincendio, dell'evacuazione dei lavoratori e del primo soccorso sanitario.

I lavoratori designati NON POSSONO RIFIUTARE L'INCARICO se non per validi motivi.

Il numero dei lavoratori preposti a questi incarichi va dimensionato in funzione delle dimensioni dell'azienda ovvero dell'unità produttiva e dei rischi specifici.

Si distinguono principalmente:

- i lavoratori addetti al primo soccorso
- i lavoratori addetti alla gestione delle emergenze di incendio e per l'evacuazione



La formazione specifica dei lavoratori incaricati è obbligatoria.

I criteri per la formazione sono indicati tramite specifici decreti da parte dei Ministeri del Lavoro e della previdenza sociale, dell'Interno e della Sanità.

<b>Sezione 1.3</b>	<b>LE RESPONSABILITÀ DI: DATORE DI LAVORO, DIRIGENTI, PREPOSTI, LAVORATORI</b>
--------------------	--

Come già precedentemente ricordato, con l'avvento delle Direttive Europee "Nuovo Approccio" il DDL assume un ruolo primario nell'ambito della sicurezza e l'igiene del lavoro. A lui spetta il compito di "valutare" la situazione della sua azienda e prendere le opportune contromisure per eliminare o comunque ridurre al minimo i rischi rilevati.

Nella realtà dei fatti, a parte le aziende con meno di 30 addetti e comunque non quelle indicate nell'Allegato I, il DDL non ha il tempo, le competenze e lo "spirito" per avere un ruolo attivo durante la "valutazione dei rischi". Ha l'obbligo però di avvalersi di collaboratori, esterni od interni, che siano in grado di svolgere questo ruolo con competenza e professionalità.

**PRIMA DI OGNI ALTRA COSA, IL DDL HA LA RESPONSABILITÀ DELLA SALUTE E LA SICUREZZA DEI LAVORATORI, ANCHE QUELLI NON SUOI DIPENDENTI CHE OPERANO PRESSO L'AZIENDA (appaltatori, lavoratori autonomi, artigiani, ecc.).**

Il D. Lgs. 626/94 prima ed il Testo Unico recentemente, ha indicato come non delegabili alcune attività:

- la valutazione dei rischi
- la designazione del RSPP

In pratica:

- AL DATORE DI LAVORO resta attribuita la responsabilità in ordine a tutti gli adempimenti di carattere generale concernenti la valutazione dei rischi, la conseguente elaborazione del piano di sicurezza, la predisposizione del SPP, ecc.
- I DIRIGENTI, restano responsabili, invece, dell'attuazione delle decisioni imprenditoriali in materia di sicurezza nell'ambito dei rispettivi ambiti di competenza.
- I PREPOSTI, infine restano responsabili dell'attuazione delle misure di sicurezza nel concreto svolgimento dell'attività lavorativa, con particolare riferimento alla vigilanza sull'uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI)

Per DDL, dirigenti e preposti sono previste, a seconda della violazione dei vari articoli, pene che vanno dall'arresto fino al pagamento di un ammenda. Sono previste anche sanzioni amministrative pecuniarie

Per quanto riguarda **I LAVORATORI**, occorre evidenziare che:

## **Art. 20.**

### **(Obblighi dei lavoratori)**

1. Ogni lavoratore deve prendersi cura della propria salute e sicurezza e di quella delle altre persone presenti sul luogo di lavoro, su cui ricadono gli effetti delle sue azioni o omissioni, conformemente alla sua formazione, alle istruzioni e ai mezzi forniti dal datore di lavoro.

2. I lavoratori devono in particolare:

- a) contribuire, insieme al datore di lavoro, ai dirigenti e ai preposti, all'adempimento degli obblighi previsti a tutela della salute e sicurezza sui luoghi di lavoro;
- b) osservare le disposizioni e le istruzioni impartite dal datore di lavoro, dai dirigenti e dai preposti, ai fini della protezione collettiva ed individuale;
- c) utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi, i mezzi di trasporto, nonché i dispositivi di sicurezza;
- d) utilizzare in modo appropriato i dispositivi di protezione messi a loro disposizione;
- e) segnalare immediatamente al datore di lavoro, al dirigente o al preposto le deficienze dei mezzi e dei dispositivi di cui alle lettere c) e d), nonché qualsiasi eventuale condizione di pericolo di cui vengano a conoscenza, adoperandosi direttamente, in caso di urgenza, nell'ambito delle proprie competenze e possibilità e fatto salvo l'obbligo di cui alla lettera f) per eliminare o ridurre le situazioni di pericolo grave e incombente, dandone notizia al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza;
- f) non rimuovere o modificare senza autorizzazione i dispositivi di sicurezza o di segnalazione o di controllo;
- g) non compiere di propria iniziativa operazioni o manovre che non sono di loro competenza ovvero che possono compromettere la sicurezza propria o di altri lavoratori;
- h) partecipare ai programmi di formazione e di addestramento organizzati dal datore di lavoro;
- i) sottoporsi ai controlli sanitari previsti dal presente decreto legislativo o comunque disposti dal medico competente.

3. I lavoratori di aziende che svolgono attività in regime di appalto o subappalto, devono esporre apposita tessera di riconoscimento, corredata di fotografia, contenente le generalità del lavoratore e l'indicazione del datore di lavoro. Tale obbligo grava anche in capo ai lavoratori autonomi che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, i quali sono tenuti a provvedervi per proprio conto.

## **Art. 59.**

### **(Sanzioni per i lavoratori)**

1. I lavoratori sono puniti:

- a) con l'arresto fino a un mese o con l'ammenda da 200 a 600 euro per la violazione degli articoli 20, comma 2, lettere b), c), d), e), f), g), h) ed i), e 43, comma 3, primo periodo;
- b) con la sanzione amministrativa pecuniaria da 50 a 300 euro per la violazione dell'articolo 20, comma 3.

<b>Sezione 1.4</b>	<b>LA VALUTAZIONE DEI RISCHI</b>
--------------------	----------------------------------

La valutazione dei rischi può essere definita un'autodiagnosi straordinaria e globale; essa:

- non è una misura specifica di sicurezza
- è un criterio di analisi, rilevazione e strumento per la determinazione delle priorità di intervento

Presupposto della nuova disciplina è, come già ampiamente detto, l'individuazione di tutti i fattori di rischio esistenti in azienda e delle loro reciproche connessioni nonché la valutazione della loro entità, effettuata ove necessario, mediante metodi analitici o strumentali.

Per meglio comprendere la valutazione dei rischi bisogna però prima definire i termini "pericolo", "rischio" e "valutazione dei rischi", così come dettati dalla CEE nel documento denominato "Orientamenti CEE riguardo alla valutazione dei rischi sul lavoro".

- **PERICOLO:** proprietà o qualità intrinseca di una determinata entità avente la potenzialità di causare danni
- **RISCHIO:** probabilità che sia raggiunto il livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego e/o di esposizione, nonché dimensioni possibili del danno stesso
- **VALUTAZIONE DEI RISCHI:** procedimento di valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, nell'espletamento delle loro mansioni, derivante dalle circostanze del verificarsi di un pericolo sul luogo di lavoro

E' evidente allora come la valutazione dei rischi sia lo strumento principale con il quale il DDL individua le misure di prevenzione pianificandone l'attuazione il miglioramento ed il controllo al fine di verificarne l'efficacia e l'efficienza. Da ciò si potranno mantenere le misure di prevenzione già in atto, o decidere di variarle per migliorarle in relazione al progresso tecnico od organizzativo.

La "summa" finale è il DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI, che diventa il punto di riferimento del DDL e di tutti gli altri attori della prevenzione.

## Sezione 1.5

### DEFINIZIONE DI LAVORATORE E CRITERI PER ASSIMILARE GLI STUDENTI CHE EFFETTUANO ATTIVITA' DI LABORATORIO A LAVORATORI

#### Definizione di "lavoratore"

La definizione di "Lavoratore" viene data dal decreto legislativo n. 81/2008, all'art. 2, comma 1:

##### a) lavoratore:

**persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, esclusi gli addetti ai servizi domestici e familiari.**

Al lavoratore così definito é **equiparato**:

- il socio lavoratore di cooperativa o di società, anche di fatto, che presta la sua attività per conto delle società e dell'ente stesso;
- l'associato in partecipazione di cui all'articolo 2549, e seguenti del codice civile;
- il soggetto beneficiario delle iniziative di tirocini formativi e di orientamento di cui all'articolo 18 della legge 24 giugno 1997, n. 196, e di cui a specifiche disposizioni delle leggi regionali promosse al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro o di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro;
- **l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione;**
- i volontari del Corpo nazionale dei vigili del fuoco e della protezione civile;
- il lavoratore di cui al decreto legislativo 1° dicembre 1997, n. 468, e successive modificazioni; *[c.d. lavori socialmente utili]*

### **Criteria per assimilare gli studenti che effettuano attività di laboratorio ai lavoratori**

Il citato comma 1 dell'art. 2 del decreto legislativo 81/2008 continua la definizione di "lavoratore" specificando inoltre quali persone possano essere ad esso equiparate:

- l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione;

Sulla base di questa definizione, gli studenti devono quindi essere equiparati ai lavoratori, anche se non vengono computati al fine della determinazione del numero di lavoratori, e rientrano quindi nel campo di applicazione del decreto legislativo 81/2008 che "prescrive misure per la tutela della salute e per la sicurezza dei lavoratori durante il lavoro".

## Sezione 2

## FORMAZIONE E INFORMAZIONE

Con il D. Lgs. 626/94, **informazione e formazione** diventano elementi essenziali e generali dell'attività ed il relativo obbligo non potrà dichiararsi "assolto" con il metodo di mettere copia delle istruzioni d'uso o delle norme comportamentali, all'entrata dell'azienda.

La materia è, all'interno della nuova organizzazione della sicurezza, assolutamente fondamentale e regolata da numerosi articoli. Con il Testo Unico si enfatizza ulteriormente questo aspetto che ora include anche l'**addestramento**.

Si deve sottolineare che la legge prescrive l'informazione a "ciascun lavoratore" e non più che " i lavoratori siano resi edotti dei rischi specifici", come previsto dai DPR degli anni '50. Lo stesso dettato è previsto per la formazione.

Inoltre l'informazione deve essere data non più e solo sui rischi specifici ma a partire da quelli per "la sicurezza e la salute connessi all'attività dell'impresa in generale".

Una particolare formazione spetta al rappresentante dei lavoratori per la sicurezza, tale da assicurargli; tra l'altro, adeguate nozioni sulle principali tecniche di controllo e di prevenzione dei rischi specifici esistenti nel proprio ambito di rappresentanza.

Devono inoltre essere soggetti di specifica formazione:

- l'RSPP
- gli ASPP (ove presenti)
- gli addetti alle emergenze
- i dirigenti e i preposti

**L'INFORMAZIONE:** l'obbligo di un'adeguata informazione ai lavoratori da parte del datore di lavoro interessa :

- rischi per la sicurezza, la salute e le misure di prevenzione e protezione adottate;
- i rischi specifici cui è esposto il lavoratore in relazione all'attività svolta, le normative di sicurezza e le disposizioni aziendali in materia
- i pericoli connessi all'uso delle sostanze e dei preparati pericolosi;
- le procedure di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione;
- i nominativi del responsabile del servizio prevenzione e protezione, del medico competente, degli addetti al pronto soccorso, alla prevenzione ed alla evacuazione.

**LA FORMAZIONE:** con il D. Lgs. 626/94 è la prima volta che il legislatore ha assegnato al datore di lavoro un ben preciso ruolo didattico in materia di prevenzione e sicurezza, tant'è che l'attività formativa deve avvenire durante l'orario di lavoro, senza alcuna decurtazione della retribuzione, essere sufficiente ed adeguata ed essere impartita in occasione :

- dell'assunzione del lavoratore, del suo trasferimento o cambiamento di mansioni,
- dell'adozione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie;
- dell'adozione di nuove sostanze e di preparati pericolosi.

La formazione deve essere altresì periodicamente ripetuta in relazione all'evoluzione dei rischi ovvero all'insorgenza di nuovi rischi.

Specificata formazione deve essere impartita ai lavoratori ai quali sono affidati incarichi particolari quali:

- prevenzione incendi;
- lotta antincendio;
- pronto soccorso;
- salvataggio;
- evacuazione;
- assistenza medica ed emergenza;
- gestione dell'emergenza.

## **Introduzione**

Gli effetti del passaggio della corrente elettrica nel corpo umano sono derivati da un ampio studio basato su osservazioni cliniche, ricerche bibliografiche ed esperimenti effettuati su animali, persone defunte e, in qualche caso, con correnti di breve durata, su persone vive consenzienti. In particolare sono stati studiati gli effetti sul corpo umano dell'intensità della corrente elettrica anche in funzione della sua durata, del suo percorso all'interno del corpo, delle caratteristiche elettriche dei tessuti interessati al passaggio della corrente e della forma dell'onda. In queste note si farà riferimento esclusivamente ai rischi che possono derivare dall'uso di macchine ed impianti elettrici sui posti di lavoro tenuto conto delle caratteristiche dell'energia elettrica usata in Italia.

## **Il comportamento del corpo umano al passaggio della corrente elettrica**

I movimenti muscolari del corpo sono originati da impulsi elettrici generati dal cervello. I muscoli, stimolati da questi impulsi, reagiscono contraendosi; al di là di una visione meccanicistica del corpo, tutta la possibilità di movimento dell'uomo è correlata con la capacità fine che hanno i muscoli di reagire agli stimoli provenienti dal cervello.

Le fasce muscolari, quando vengono interessate da correnti che hanno origine da sorgenti esterne al corpo, ad esempio quando si prende la "scossa", si contraggono obbedendo anche ad esse; se la corrente "esterna" è più intensa di quella "interna" possono ingenerarsi situazioni di pericolo e le conseguenze, sul corpo umano, possono essere le più varie. Di seguito si riportano solo i fenomeni più importanti.

### **La contrazione muscolare**

E' quel fenomeno per cui i muscoli, se attraversati dalla corrente, si irrigidiscono. In sintesi si può dire che quando le correnti sono di modesta intensità i muscoli maggiormente interessati alla contrazione sono quelli posti in prossimità del punto di ingresso della corrente. Se l'ingresso della corrente elettrica avviene attraverso una mano, come normalmente succede, la contrattura dei muscoli fa stringere la mano sull'elemento in tensione (tetanizzazione). L'infortunato, pur nella consapevolezza del rischio corso, non riesce a fare nulla per distaccarsi dalla parte in tensione. Quando si è investiti da correnti elevate, invece, tutti i muscoli, normalmente anche quelli più lontani, vengono interessati al fenomeno; fra questi anche quelli delle fasce lombari e delle cosce (eccitazione motoria). La contrazione dei muscoli degli arti inferiori comporta violenti movimenti involontari che possono causare salti dell'infortunato con caduta lontano dal punto di contatto.

### **L'arresto respiratorio**

L'arresto viene provocato dall'entrata in contrazione dei muscoli respiratori (diaframmatici, intercostali, pettorali) con conseguente paralisi della gabbia toracica ed impedimento dei



normali movimenti respiratori. In questi casi si presentano fenomeni di asfissia con progressivo impoverimento dell'ossigeno presente nei polmoni e comparsa di cianosi. Le conseguenze possono arrivare fino alla perdita di coscienza e, nei casi, più gravi alla morte dell'infortunato.

## **L'arresto cardiaco**

Per comprendere il fenomeno occorre ricordare che il muscolo cardiaco si contrae ritmicamente sostenendo, in tal maniera, la circolazione del sangue nel corpo; banalizzando il discorso si può dire che il cuore si comporta come se fosse un motore. A differenza degli altri muscoli che vengono stimolati dalla attività elettrica del cervello, la contrazione dei muscoli cardiaci è provocata dal cuore stesso. Quando per un motivo qualsiasi si guasta e non è più in grado di elaborare gli stimoli elettrici necessari, il cuore si ferma e la circolazione del sangue nel corpo si arresta con tutte le gravi conseguenze che ne derivano. Si comprende facilmente come un passaggio di una corrente elettrica esterna, andando a sovrapporsi alla attività elettrica propria del cuore, getti le fasce muscolari cardiache in uno stato di confusione impedendo loro di svolgere la propria funzione.

## **Le ustioni**

Alla stregua di qualsiasi circuito elettrico anche il corpo umano quando viene attraversato dalla corrente si riscalda; se la quantità di calore sviluppata è molto alta possono aversi bruciature nei tessuti attraversati dalla corrente. E' il famoso effetto Joule. La quantità di calore sviluppato è direttamente proporzionale all'intensità di corrente che attraversa il corpo, alla sua resistenza ed alla durata del fenomeno. La parte del corpo umano maggiormente interessato a questo fenomeno è la pelle. Ma quando le intensità di corrente sono molto alte si possono verificare ustioni profonde in molti tessuti e possono essere danneggiati interi arti (braccia, spalle, arti inferiori, ecc.).

Le ustioni possono essere causate anche da archi provocati da scariche elettriche prodotte da apparecchiature sotto tensione. Particolarmente pericolosi sono gli archi provenienti da apparecchiature elettriche alimentate in alta tensione.

## **I principi della prevenzione**

I rischi connessi con l'uso dell'energia elettrica sono essenzialmente:

- rischi dovuti a contatti elettrici diretti (sono quelli derivati da contatti con elementi normalmente in tensione ad esempio l'alveolo di una presa, un conduttore nudo, ecc.);
- rischi dovuti a contatti elettrici indiretti (sono quelli derivati da contatti che avvengono con elementi finiti sotto tensione a causa del guasto (ad esempio la scossa presa quando si apre un frigorifero o si tocca un tornio o una qualsiasi altra macchina);
- rischi di incendio dovuti a cortocircuiti o sovracorrenti;
- rischi di esplosione (sono quelli dovuti al funzionamento degli impianti elettrici installati in ambienti particolari nei quali è possibile la presenza di miscele esplosive come ad esempio nelle raffinerie, industrie chimiche, in talune centrali termiche funzionanti a gas, nei mulini, ecc.).

Tutti questi rischi sono stati studiati e la prevenzione degli infortuni in questi casi si basa sull'uso di macchine ed impianti realizzati a regola d'arte, su una loro adeguata manutenzione e su un loro uso corretto.

## **Gli impianti e le macchine**

Per legge le norme CEI forniscono una presunzione assoluta, anche se non esclusiva, di regola d'arte e quindi le apparecchiature e gli impianti realizzati e mantenuti secondo le indicazioni delle norme CEI sono da considerare sicuri. Gli impianti, inoltre, devono essere realizzati secondo i principi individuati prima dalla Legge 46/90 ed ora dal DM 37/2008; in particolare devono essere:

- realizzati da ditte iscritte nell'apposito albo delle imprese artigiane o nel registro delle ditte presso le Camere di Commercio;
- progettati a partire dai limiti previsti dalla legislazione vigente;
- realizzati secondo le norme CEI o normativa equivalente;
- realizzati con materiali anch'essi realizzati a regola d'arte;
- verificati ai fini della sicurezza e funzionalità;
- forniti di dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore completa di tutti gli allegati obbligatori.

Per quanto riguarda le macchine o i componenti elettrici non è ammesso l'uso apparecchiature "anonime" per le quali non sia possibile risalire al costruttore. In particolare ogni componente elettrico deve essere fornito degli elementi che lo identificano compiutamente (targa del costruttore, contrassegni, marcature o marchi, libretti di manutenzione ed uso, ecc.).

## **La manutenzione**

Al fine di evitare rischi connessi con l'uso di apparecchiature rotte o deteriorate occorre controllare periodicamente lo stato di conservazione delle attrezzature che si usano segnalando al servizio di manutenzione la loro sostituzione o riparazione. L'uso di componenti elettrici deteriorati (cavi spellati, custodie rotte, connessioni elettriche approssimate, prese a spina spaccate, ecc.) fa aumentare considerevolmente il rischio di contatti elettrici.

## **Usi impropri**

Particolare cura deve essere posta nell'uso proprio di apparecchiature elettriche. Un impianto o un apparecchio elettrico anche ben costruiti possono diventare pericolosi se utilizzati o conservati in maniera impropria. Valgono le seguenti avvertenze:

- non effettuare mai riparazioni sugli impianti elettrici o sulle macchine se non si è in possesso delle caratteristiche di professionalità previste dalla legislazione vigente. Un impianto elettrico o una apparecchiatura nati sicuri possono, per errata riparazione, diventare pericolosi. Inoltre la manomissione di un impianto o di un componente fa perdere agli stessi la garanzia del costruttore;
- non utilizzare componenti non conformi alle norme. Tutta la sicurezza di un impianto finisce quando si usano utilizzatori elettrici (ad esempio spine, adattatori, prese multiple, prolunghe, lampade portatili, ecc.) non rispondenti alle norme;

- non utilizzare componenti elettrici o macchine per scopi non previsti dal costruttore. In questi casi l'uso improprio del componente può ingenerare situazioni di rischio, elettrico o meccanico, non previsti all'atto della sua costruzione;
- non usare apparecchiature elettriche in condizioni di rischio elettrico accresciuto (ad esempio con le mani bagnate, con i piedi immersi nell'acqua o in ambienti umidi). In questi casi possono diventare pericolose anche tensioni abitualmente non pericolose;
- non lasciare apparecchiature elettriche (cavi, prolunghe, trapani, ecc.) abbandonate sulle vie di transito. In questi casi, oltre ad essere occasione di inciampo e di caduta di persone, i componenti sono soggetti a deterioramento meccanico non previsto dal costruttore con conseguenti situazioni di rischio.

**Sezione 4****LA SICUREZZA DELLE MACCHINE E DEGLI IMPIANTI****REQUISITI GENERALI**

Verranno qui affrontate soltanto considerazioni di ordine generale, in quanto l'affrontare analiticamente tutte le possibili macchine ed impianti richiederebbe un approfondimento tecnico che esulano dalle finalità informative e operative di questo manuale.

**OBBLIGHI DI COSTRUTTORI E COMMERCANTI**

La legge vieta espressamente di costruire, vendere, noleggiare, affittare, ecc., macchine, attrezzature, apparecchiature, impianti che non rispondano alle norme di sicurezza; purtroppo, nonostante ciò, accade a volte il contrario, come pure accade che macchine o impianti, che magari al momento dell'acquisto o installazione, erano rispondenti alle norme di sicurezza, vengano successivamente modificati (o addirittura manomessi) e diventino quindi occasione di pericolo.

**NORME GENERALI DI PROTEZIONE DELLE MACCHINE**

Tutti gli elementi delle macchine che possono costituire un pericolo (parti sporgenti, bielle, eccentrici, alberi, ingranaggi, ecc.) devono essere o protetti, o segregati, o provvisti di idonei dispositivi di sicurezza, per evitare possibili urti, afferramenti, trascinamenti, ecc. Tutti gli organi di trasmissione (alberi, pulegge, cinghie, cilindri, ingranaggi, ruote dentate, ecc.) devono essere accuratamente protetti, onde evitare possibili impigliamenti, afferramenti, ecc.

**PROTEZIONE IN CASO DI ROTTURA DELLE MACCHINE**

Le macchine in cui può verificarsi il caso che si possa avere una rottura o di parti della macchina o del materiale in lavorazione (che, per la velocità operativa, potrebbero essere proiettati violentemente contro il lavoratore), devono essere dotate di resistenti schermi o involucri, o di altre misure di sicurezza che rendano impossibile un evento di quel tipo. Non sono ammessi schermi in ghisa comune ed alluminio comune in quanto non dotati di idonea resistenza.

**RIMOZIONE DELLE PROTEZIONI**

**E' vietato rimuovere le protezioni ed i dispositivi di sicurezza se non per esigenze di lavoro** (ma intese, ad esempio, nel senso di fare manutenzioni e riparazioni, o interventi sulla macchina, non certo nel senso di accelerare la velocità del lavoro o la produttività della macchina). Mentre protezioni e dispositivi sono rimossi, occorre che sia ben evidente e segnalata la situazione di pericolo. Appena sia cessata l'attività che ha richiesto la rimozione dei supporti di protezione e sicurezza, essi devono immediatamente essere reinstallati, ripristinando le condizioni di sicurezza.

## Sezione 4.1 LAVORI DI MANUTENZIONE

### ASPETTI GENERALI

Particolarmente delicato dal punto di vista della prevenzione infortuni risulta il settore della manutenzione.

L'obbligo di sottoporre a manutenzione macchine e impianti, oltre che dai regolamenti di carattere generale, viene richiamato anche attraverso il contenuto di alcuni articoli specifici, contenuti già nel D.P.R. 547/55 (ora abrogato e inserito nel Testo Unico della Sicurezza) ed in particolare l'art. 374 dettava norme connesse alle caratteristiche cui devono rispondere edifici, opere, impianti, macchine ed attrezzature, mentre gli articoli 375 e 376 fissavano invece le cautele che devono essere adottate nelle fasi di manutenzione succitate, in modo da garantire l'incolumità fisica dei lavoratori impegnati in questa tipologia di lavorazioni.

Ora tali riferimenti si ritrovano nell'Allegato V del Testo Unico ed in particolare al Capitolo 11.

### MANUTENZIONE PREVENTIVA FINALIZZATA ALLA SICUREZZA

Nel termine generico di manutenzione sono compresi tutti quei lavori intesi a mantenere ed a ripristinare le condizioni di efficienza e di sicurezza non solo delle macchine degli impianti produttivi, ma anche di edifici, ambienti e posti di lavoro, nonché di strade e piazzali, pavimentazioni ecc.

Si va pertanto dai lavori di carattere meccanico ed elettrico a quelli di carattere edile e stradale.

Per quanto sopra esposto acquista particolare importanza la manutenzione preventiva delle macchine e degli impianti di produzione, che normalmente si esplica in verifiche e controlli intesi a scoprire ed individuare precocemente qualsiasi difetto o guasto che pregiudichi lo stato di efficienza e sicurezza delle macchine e degli impianti stessi.

La manutenzione preventiva va indirizzata verso controlli di quei componenti dell'impianto che rivestono particolare importanza dal punto di vista antinfortunistico.

Ad esempio vanno particolarmente controllati i ripari, le protezioni, gli schermi, gli apparecchi ed i dispositivi di sicurezza, gli impianti di abbattimento di polveri, gas, fumi, ecc.

L'attività di manutenzione preventiva deve prevedere, tra l'altro, la predisposizione di schede (per ogni macchina, impianto, ecc.) sulle quali vengono indicati i punti da controllare, le modalità operative e la periodicità dei controlli stessi.

Di norma, se non previsti espressamente dalle norme di legge, periodicità, punti e modalità di controllo vengono fissati ed individuati attraverso casistiche ed esperienze che si sono verificate nel tempo, oppure a fronte di precise indicazioni fornite dal costruttore delle macchine, impianti o attrezzature.

La documentazione succitata, nel caso si verificano infortuni, riveste importanza notevole in quanto permette di dimostrare di avere ottemperato con diligenza a quanto previsto dalle norme di prevenzione infortuni.

Nel caso di installazioni o macchinari complessi e, soprattutto, nella gestione degli impianti ad alto rischio, la manutenzione preventiva finalizzata alla sicurezza assume in realtà i contorni di una vera e propria analisi del rischio; essa consiste nella identificazione dei potenziali "difetti" nell'hardware e nel software, nonché delle carenze e dei possibili errori umani che possono determinare il verificarsi di un evento sfavorevole.

E' consuetudine prendere in esame le seguenti possibili cause di incidente:

- guasti di componenti critici, a causa di difetti di progettazione, usura meccanica, corrosioni, malfunzionamenti, ecc.;
- deviazioni dalle normali condizioni operative, ad esempio per la mancanza di fonti energetiche, per lo sviluppo di reazioni chimiche accidentali, errori nel controllo di parametri cruciali di processo, ecc.;
- errori umani o sotto il profilo organizzativo; questi rivestono spesso una grande importanza nel determinare l'insorgere di condizioni di rischio, e possono dipendere da svariate cause:
  - ☑ scarsa consapevolezza dei rischi,
  - ☑ procedure di lavoro mancanti o inadeguate,
  - ☑ insufficiente addestramento del personale,
  - ☑ condizioni di lavoro non adeguate,
  - ☑ situazioni conflittuali fra le esigenze della sicurezza e quelle della produzione,
  - ☑ stanchezza conseguente a orari di lavoro inadeguati,
  - ☑ abuso di alcool o di droghe, ecc.
- interferenze accidentali esterne; questo problema va tenuto presente nella localizzazione di un impianto o nella scelta dei luoghi di installazione di apparecchiature "critiche" (es. serbatoi di sostanze pericolose);
- eventi naturali (vento, neve, allagamenti, ecc.);
- atti dolosi.

Conseguentemente all'analisi delle possibili cause di incidente, saranno da attivare quegli accorgimenti volti a ridurre il rischio a livelli accettabili, tenuto conto anche della gravità delle conseguenze di un evento accidentale.

Fra le misure da attuare per il controllo dei rischi possiamo ricordare qui:

- corretta progettazione di tutti i componenti, che tenga conto delle loro condizioni operative ed ambientali, nel rispetto degli standard normativi esistenti;
- corretta realizzazione dei singoli componenti, nonché adeguati controlli presso i fornitori;
- assemblaggio dell'impianto condotto nel rispetto di precisi standard di qualità e sotto il controllo di personale specializzato;
- realizzazione di un adeguato sistema di controllo del processo.

E' in questa fase che si inserisce il piano di manutenzione preventiva finalizzata alla sicurezza:

- predisposizione di sistemi di sicurezza che impediscono il raggiungimento di condizioni pericolose, comunque rendano minime le conseguenze di un eventuale incidente;
- adeguato addestramento dei lavoratori;

- supervisione da parte di esperti o di controllori esterni;
- corretta gestione delle Ditte esterne.

## **NORME GENERALI DI SICUREZZA**

E' opportuno richiamare alcune delle principali regole prevenzionali riferite in particolare ai preposti ed ai lavoratori che intervengono specificamente in questa attività.

E' da rilevare che mentre su di un ciclo di lavoro consolidato è possibile a priori valutare i rischi ed applicare i provvedimenti e le procedure del caso, nel settore della manutenzione la diversificazione degli interventi rende in molti casi difficoltosa una precisa valutazione dei rischi a cui i lavoratori andranno incontro.

Emerge quindi a priori la necessità di impostare degli standard di comportamento dei manutentori, curandone in maniera particolare le attrezzature in dotazione, i mezzi personali ed il comportamento da seguire a fronte di specifici pericoli.

Prendendo spunto da quanto esposto al punto precedente, di seguito vengono appunto sinteticamente descritti i requisiti cui devono soddisfare i mezzi tecnici, i mezzi protettivi individuali e le norme comportamentali da seguire nel corso del lavoro.

## **REQUISITI DEI MEZZI TECNICI E DEGLI ATTREZZI**

Tutti i mezzi e gli attrezzi in dotazione al personale di manutenzione possono costituire occasione di rischio se non vengono:

- acquistati nel pieno rispetto delle norme di sicurezza;
- utilizzati correttamente;
- mantenuti in perfetto stato di efficienza.

Si evidenzia in particolare la necessità di pretendere sempre dal fornitore le più ampie garanzie circa la rispondenza dei mezzi alle normative antinfortunistiche, è preferibile in ogni caso l'uso di materiale omologato.

## **RIMOZIONE TEMPORANEA DELLE PROTEZIONI E DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

Le norme NON ammettono una deroga al divieto di rimuovere le protezioni se non per particolarissimi casi di "necessità di lavoro". La rimozione però non può essere attuata dal lavoratore di sua arbitraria iniziativa, ma deve essere autorizzata da un Capo responsabile. Anche in tale ipotesi occorre adottare subito tutte le possibili misure sostitutive e devono inoltre, in ogni caso, essere esposti chiari cartelli ammonitori del pericolo. Data la grande varietà delle situazioni e delle condizioni connesse col lavoro, non è possibile indicare qui quali possano essere le misure sostitutive, che dovranno essere scelte, di volta in volta, dal Capo che autorizza la rimozione.

Il ripristino della protezione o del dispositivo di sicurezza deve avvenire al più presto possibile, non appena siano cessate le ragioni che hanno resa necessaria la loro temporanea rimozione.

Nell'ambito di lavoro delle scuole non si vedono tuttavia quali potrebbero essere le situazioni così particolari da richiedere la rimozione delle protezioni o l'eliminazione particolare delle sicurezze.



## **DIVIETO DI PULIRE, OLIARE O INGRASSARE GLI ORGANI IN MOTO**

Non è quasi mai necessario, oliare, ingrassare o pulire direttamente a mano organi od elementi di macchine e di impianti mentre questi sono in moto; chi fa questo, nella generalità dei casi, lo fa per cattiva abitudine o malinteso risparmio di tempo nel processo produttivo.

Non sono infrequenti i casi di infortuni, anche gravi, per il mancato rispetto di tale divieto, anche se, con la tendenza moderna di provvedere le macchine di impianti di lubrificazione centralizzata, questo genere di infortuni va diventando sempre più raro.

Nell'ambito di lavoro delle scuole non si vede alcuna necessità di effettuare queste operazioni con la macchina in movimento.

## **DIVIETO DI OPERAZIONI DI RIPARAZIONE O REGISTRAZIONE SU ORGANI IN MOTO**

Dette operazioni devono essere eseguite a macchine ed impianti sicuramente fermi. Pertanto, in caso di lavori di riparazione o registrazione, si deve agire sul relativo organo di comando dell'energia di alimentazione, preferibilmente bloccandolo nella posizione di fermo della macchina o, quanto meno, esponendo su di esso un cartello: "Lavori in corso - Non effettuare manovre".

Nell'ambito di lavoro delle scuole non si vede alcuna necessità di effettuare queste operazioni con gli impianti in funzione.

## Sezione 5

### PRINCIPALI ASPETTI E NORME DELLA LOTTA ANTINCENDIO

#### Sezione 5.1

#### CENNI SULLA NORMATIVA ANTINCENDIO

I principali riferimenti normativi per il settore della prevenzione incendi sono da ricercare nelle seguenti norme:

- D. Lgs. 81/2008
- D. M. 10/03/98
- D.P.R. 37/98
- D. M. 16/02/82

L'emanazione del D. Lgs. 626/94 nel suo complesso non comporta che modifiche limitate alla precedente normativa antincendio, in quanto il citato decreto è soprattutto mirato ad una diversa impostazione del modo di affrontare le problematiche della sicurezza sul lavoro.

In particolare al datore di lavoro è dato l'obbligo di eseguire un'attenta analisi della propria azienda in modo globale per valutare se esistono pericoli ai fini della sicurezza e della salute dei lavoratori e, se tali pericoli esistono, valutarne i rischi per determinare gli adeguati interventi di prevenzione e protezione.

Con la successiva emanazione del D.M. 10/03/98 (in vigore dal 7/10/98), attuativo del D. Lgs. 626/94, il legislatore chiede che a fianco della Valutazione dei rischi generale si proceda anche a determinare la valutazione del rischio d'incendio e la gestione delle emergenze nei luoghi di lavoro.

Il DPR n° 37 del Gennaio 1988 ed il Decreto del Ministero dell'Interno del 4 Maggio 1998 hanno invece modificato la normativa che stabilisce le pratiche necessarie per l'ottenimento o il rinnovo da parte dei Vigili del Fuoco, del Certificato di Prevenzione Incendi.

Il D. M. 16/02/82 contiene l'elenco delle attività che rendono soggetta una scuola al Certificato Prevenzione Incendi. Tra queste attività vi sono anche le scuole, fatta eccezione per quelle di piccole dimensioni (inferiori a 100 persone).

#### Sezione 5.2

#### CHIMICA E FISICA DELL'INCENDIO

##### La combustione

La combustione è una reazione chimica sufficientemente rapida con sviluppo di calore, tra un combustibile ed un comburente.

combustibile + comburente → prodotti della combustione + calore

Nelle ordinarie combustioni è l'ossigeno dell'aria che interviene come comburente. Il carbonio brucia combinandosi con l'ossigeno formando nel caso di combustione completa l'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>).

Nel caso di una combustione parziale si ha invece la formazione del pericolosissimo monossido di carbonio (CO): ciò si verifica in particolare nelle atmosfere dove vi è scarsità di ossigeno.

In entrambi i casi le reazioni sono accompagnate dallo sviluppo di calore.

I combustibili possono presentarsi allo stato:

- solido (es. legna, carbone, carta, etc)
- liquido (es. petrolio)
- gassoso (es. metano)

E' consuetudine definire i combustibili solidi come sostanze combustibili, mentre i combustibili allo stato liquido e gassoso sono generalmente definiti come sostanze infiammabili.

## L'incendio

L'incendio può definirsi come una combustione non controllata che avviene in un luogo non predisposto a contenerlo e che comporta danni a persone, cose e ambiente.

## Il triangolo del fuoco

Essendo l'incendio una particolare combustione, affinché esso si verifichi è necessario che siano contemporaneamente presenti almeno:

- un combustibile
- un comburente (nel caso degli incendi l'ossigeno è quello contenuto nell'aria)
- una sufficiente temperatura (temperatura di accensione del combustibile)

L'insieme di questi tre fattori costituisce il triangolo del fuoco.

Di conseguenza, per spegnere il fuoco occorre eliminare almeno uno dei tre elementi necessari alla combustione, ricorrendo ai tre seguenti sistemi:

- esaurimento del combustibile, separazione della sostanza combustibile non ancora interessata dalla combustione al focolaio d'incendio
- soffocamento, si impedisce il contatto fra combustibile e comburente, interponendo fra i due elementi un materiale incombustibile o dei gas inerti
- raffreddamento, sottrazione di calore fino ad ottenere una temperatura inferiore a quella necessaria al mantenimento della combustione

## Classificazione dei fuochi

Si possono distinguere fuochi con caratteristiche diverse secondo i materiali coinvolti. Il CEN (comitato europeo di normazione) ha adottato la seguente classificazione che si applica in tutti i casi in cui il fuoco può essere definito dalla natura del combustibile:

- **classe A:** sono i fuochi da materiali solidi la cui combustione avviene con formazione di braci incandescenti, quali carta, legno, tessuti, pellami, gomma, etc.

- **classe B:** sono i fuochi da materiali liquidi infiammabili o solidi fusibili, come alcool, benzine, oli minerali ed altri idrocarburi, cere, grassi, etc.
- **classe C:** sono i fuochi da gas infiammabili quali idrogeno, acetilene, metano, GPL, etc.
- **classe D:** sono i fuochi metallici cioè di sostanze quali l'alluminio, lo zinco, il magnesio, il sodio, il potassio, etc. che sono spontaneamente combustibili alle alte temperature
- **classe E:** sono i fuochi che coinvolgono apparecchiature elettriche sotto tensione, come trasformatori, alternatori, motori, etc.

Le Classi D ed E non interessano le scuole.

### Principali cause di incendio

Le principali cause di incendio sono:

- accatastamento di materiale combustibile
- utensili elettrici portatili o mobili, difettosi, sovraccaricati o non adeguatamente protetti
- impianti elettrici non eseguiti a regola d'arte o da persone esperte
- negligenza nell'uso di fiamme libere e di apparecchi generatori di calore
- inadeguata pulizia delle aree di lavoro e scarsa manutenzione delle apparecchiature
- ostruzione della zona per gli apparecchi di riscaldamento, dei macchinari, degli apparecchi elettrici
- fumare in aree con divieto di fumo o non fare uso del posacenere
- negligenza degli addetti nella fase di impermeabilizzazione delle coperture

### L'evoluzione dell'incendio nel tempo

L'incendio si sviluppa principalmente in 4 fasi:

- prima propagazione (fase di ignizione e sviluppo)
- flash over (passaggio da fase di prima propagazione a quella di propagazione generalizzata)
- incendio vero e proprio (fase centrale)
- estinzione (fase finale dell'incendio con l'estinzione)

### I prodotti dell'incendio

I prodotti di un incendio sono suddivisibili in quattro categorie:

- gas di combustione (possono essere asfissianti o tossici)
- fiamme
- calore (può provocare gravi conseguenze per le persone, come ustioni, disidratazione, blocco respiratorio, arresto cardiaco)
- fumo

<b>Sezione 5.3</b>	<b>MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE</b>
--------------------	---

### Misure comportamentali per prevenire gli incendi

Le misure precauzionali di esercizio si realizzano attraverso:

- analisi delle cause di incendio più comuni (analisi dei rischi)
- informazione e formazione antincendio (rischi di incendio legati alle mansioni svolte, misure di prevenzione e protezione adottate, procedure adottate in caso di incendio, piano di emergenza, nominativi dei lavoratori incaricati alla gestione delle emergenze, formazione degli addetti all'emergenza, nominativo dell'RSPP)
- controlli regolari degli ambienti di lavoro e delle attrezzature
- manutenzione ordinaria e straordinaria (estintori, allarmi, vie d'uscita, illuminazione di sicurezza, impianti a rischio d'incendio)

## Misure di prevenzione

Molti incendi possono essere prevenuti richiamando l'attenzione del personale sui pericoli di incendio più comuni ed impartendo al riguardo precise disposizioni, allo scopo di:

- ridurre la frequenza di accadimento di un rischio
- ridurre lo stoccaggio di materiali combustibili o infiammabili
- ridurre le fonti d'innesco
- agevolare gli accessi dei mezzi antincendio

I principali elementi di prevenzione si riconducono a:

- sistemi di rivelazione di miscele infiammabili, di soppressione delle esplosioni
- ventilazione permanente
- messa a terra, protezione dalle scariche atmosferiche
- impianti eseguiti a regola d'arte
- modalità di stoccaggio delle sostanze pericolose
- disposizione degli impianti
- norme di esercizio e procedure manutentive

Inoltre devono essere attuati regolari controlli per garantire:

- la sicura tenuta degli ambienti
- la fruibilità delle vie d'esodo
- la funzionalità delle porte resistenti al fuoco
- la visibilità della segnaletica di sicurezza
- la sicurezza degli impianti elettrici

## Misure di protezione attiva

Le misure di protezione attiva, sono l'insieme delle misure che richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto; sono finalizzate alla precoce rilevazione dell'incendio, alla segnalazione e all'azione di spegnimento dello stesso. Le principali misure di protezione attiva sono:

- presidi antincendio (estintori, idranti, naspi, rete idrica antincendio, impianti di spegnimento automatico)
- illuminazione di sicurezza, impianto di rilevazione e allarme acustico
- evacuatori di fumo e calore
- addestramento del personale

## AGENTI ESTINGUENTI

Si intende per agente estinguente, la sostanza attraverso l'uso della quale l'uomo può attivamente combattere un incendio; i principali e più diffusi agenti estinguenti sono:

- acqua
- schiuma
- polvere
- idrocarburi alogenati
- anidride carbonica
- sabbia

I meccanismi attraverso i quali gli agenti estinguenti interagiscono con l'incendio, arrivando così all'estinzione sono diversi per le diverse sostanze elencate.

#### **acqua**

E' consigliata per combustibili solidi in generale, sconsigliata per sodio, potassio, magnesio, alluminio (liberano idrogeno), idrocarburi (liberano acetilene), impianti e apparecchi in tensione (arco elettrico) L'acqua agisce sull'incendio essenzialmente attraverso il soffocamento ed il raffreddamento.

#### **schiuma**

Separa il combustibile dal comburente per raffreddamento. E' impiegata generalmente per liquidi infiammabili, non può essere usata su parti in tensione perché contiene acqua

#### **polvere**

Il meccanismo di azione è principalmente quello del soffocamento, pur se si può riscontrare una certa azione raffreddante e si è constatato un effetto anticatalitico.

Le controindicazioni delle polveri sono di tipo chimico (non vanno usate con nitrati ed esplosivi) e di tipo fisico (sono molto volatili e comportano quindi danni materiali ed imbrattamento di apparecchiature ed impianti elettrici)

#### **idrocarburi alogenati - halon**

Gli halon sono ottimi agenti estinguenti. Ciò nonostante il loro impiego è oggi vietato per le note problematiche legate al buco dell'ozono stratosferico. Stanno quindi per essere progressivamente sostituiti con prodotti alternativi.

In generale la loro azione estinguente è diretta sul fuoco (per soppressione dei radicali liberi e quindi sul meccanismo di autoalimentazione della fiamma) o per inertizzazione dell'ambiente.

L'azione diretta è quindi la principale azione di spegnimento, ma non va del tutto tralasciato l'effetto di raffreddamento e di soffocamento.

#### **CO2**

L'azione estinguente si esplica in due modi: inertizzazione d'ambiente e soffocamento; raffreddamento, dovuto alla rapida espansione dell'anidride carbonica durante l'erogazione.

#### **Sabbia**

Agisce per separazione del combustibile dal comburente

### **Misure di protezione passiva**

Sono misure di protezione passiva le misure che non richiedono l'azione di un uomo o l'azionamento di un impianto; hanno come obiettivo la limitazione degli effetti dell'incendio nello spazio e nel tempo. Esse sono:

- vie di esodo, scale protette e a prova di fumo, distanze di sicurezza interne, uscite di sicurezza
- sistemi di ventilazione
- compartimentazione (porte e muri REI)

- resistenza al fuoco
- carico di incendio
- reazione al fuoco dei materiali

### **vie di esodo**

La presenza in un edificio di un corretto sistema di vie di esodo è probabilmente la condizione primaria per il raggiungimento della minor perdita possibile di vite umane.

I requisiti fondamentali di una vie di esodo sono:

- porte apribili e comunque a spinta
- segnaletica standard, tale da non generare confusione, correttamente illuminata
- pavimenti non sdruciolevoli, costantemente sgombri di materiale
- assenza di specchi sulle pareti
- tendaggi, rivestimenti a parete, etc di tipo incombustibile o di classe 1 di reazione al fuoco
- lunghezza totale del percorso calcolata in funzione delle caratteristiche dell'edificio, della pericolosità dell'incendio, della presenza di presidi antincendio automatici, dei tempi di sfollamento
- larghezza dei corridoi multipla del modulo e dimensionata in funzione dell'affollamento previsto
- lunghezza massima dei corridoi ciechi non superiore alla metà del percorso totale e comunque inferiore a 30 m

### **compartimentazione**

E' uno dei concetti fondamentali della prevenzioni incendi; la compartimentazione consente:

- di limitare i danni di un incendio ad un ambiente di dimensioni prefissate
- di consentire la realizzazione di vie di fuga protette all'interno dell'edificio
- di consentire corridoi protetti di ingresso nel fabbricato per favorire le operazioni di salvataggio e spegnimento

La presenza di aperture di comunicazione nelle pareti di compartimentazione è ammessa a condizione che le porte siano REI equivalente a quella della parete, siano normalmente chiuse, o aperte ma dotate di un sistema di chiusura automatica in caso di incendio, comandato da un rilevatore d'incendio.

### **resistenza al fuoco**

Si definisce come l'attitudine di un elemento costruttivo sottoposto ad incendio a conservare per un tempo stabilito:

- stabilità meccanica (lettera R)
- tenuta al fumo (lettera E)
- isolamento termico (lettera I)

Se quindi per esempio una parete è dichiarata di classe REI 60', si dovrà verificare che:

1. dopo 60', almeno, la parete sia ancora stabile, ed in grado di resistere ai carichi statici cui è normalmente sottoposta; (lettera R)
2. dopo 60', almeno, la parete non deve presentare lesioni o microfessurazioni tali da far passare vapori e fumi in quantità tali da poter innescare eventuali materiali combustibili presenti nella parte opposta della parete (lettera E)
3. dopo 60', almeno, la temperatura della parete misurata sulla superfici esterna, quindi su quella non direttamente a contatto con l'incendio, dovrà essere inferiore a 150° C (lettera I)

Esistono 7 classi di resistenza al fuoco: da 15 minuti a 180 minuti. In genere sono richieste resistenze di 60, 90, 120 o 180 minuti a secondo delle circostanze.

### **carico di incendio**

E' la somma pesata, secondo i rispettivi poteri calorifici, dei quantitativi dei materiali presenti in un certo locale, diviso per la superficie e per il potere calorifico standard del legno (posto pari a 4400). Il valore risultante, che quindi rappresenta la pericolosità intrinseca del locale rispetto al materiale che esso contiene viene preso convenzionalmente in minuti.

### **reazione al fuoco dei materiali**

Si definisce come "grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto"; in relazione a ciò i materiali sono assegnati (in seguito a prove di laboratorio) dalla classe 0 alla classe 5 in base all'aumentare della loro partecipazione alla combustione. Quelli di classe 0 sono detti incombustibili.



<b>Sezione 5.4</b>	<b>PROCEDURA IN CASO D'INCENDIO</b>
--------------------	-------------------------------------

### Il piano di emergenza

A seguito della valutazione del rischio di incendio, deve essere predisposto e tenuto aggiornato un piano di emergenza per il luogo di lavoro, che deve contenere tra l'altro nei dettagli:

- le azioni che i lavoratori devono mettere in pratica in caso di incendio
- le procedure per l'evacuazione del luogo di lavoro che devono essere attuate dai lavoratori e da altre persone presenti
- le disposizioni per chiedere l'intervento dei VV.F. e per informarli al loro arrivo

Il piano di emergenza deve identificare un adeguato numero di persone incaricate di sovrintendere e controllare l'attuazione delle procedure previste.

I fattori da tenere presenti nella predisposizione del piano sono:

- le caratteristiche dei luoghi, con particolare riferimento alle vie di esodo
- i sistemi di allarme
- il numero di persone presenti e la loro ubicazione
- i lavoratori esposti a rischi particolari (disabili, appaltatori, ospiti, etc)
- numero degli incaricati al controllo ed all'attuazione del piano ed all'assistenza nell'evacuazione
- livello di addestramento fornito al personale

Il piano deve essere basato su chiare istruzioni scritte e deve includere:

- i doveri del personale di servizio incaricato a svolgere specifiche mansioni con riferimento alla sicurezza antincendio (telefonisti, capi reparto, addetti alla manutenzione, personale di sorveglianza, etc)
- i doveri del personale cui sono affidate particolari responsabilità in caso di incendio
- i provvedimenti per assicurare che tutto il personale sia informato ed addestrato sulle procedure da attuare
- le specifiche misure da porre in atto nei confronti dei lavoratori esposti a rischi particolari
- specifiche misure per le aree ad elevato rischio di incendio
- procedura di chiamata dei vigili del fuoco e di informazione al loro arrivo e di assistenza durante l'intervento
- planimetria nella quale siano riportate:
  - le caratteristiche planovolumetriche del luogo di lavoro (distribuzione e destinazione dei vari ambienti, vie di esodo, etc)
  - attrezzature ed impianti di spegnimento (tipo, numero ed ubicazione)
  - ubicazione degli allarmi e della centrale di controllo
  - ubicazione dell'interruttore generale dell'alimentazione elettrica, valvole di intercettazione delle adduzioni idriche, di gas, fluidi combustibili, posizionamento dei serbatoi in pressione e delle bombole di gas tecnici, etc)
  - punti di raccolta eventuali delle persone

## Comportamento in caso d'incendio

Il comportamento da osservare in caso d'incendio si deve basare su alcuni punti essenziali:

- mantenere la calma
- dare l'allarme (mai agire da soli)
- chiamare il 115
- prendere gli agenti estinguenti
- chiedere aiuto per:
  - evacuazione
  - spegnimento
  - fermare gli impianti di ventilazione
  - togliere corrente
  - allontanare materiale
  - apertura cancelli e ricevimento VVF
- defluire con la massima calma verso le uscite di sicurezza
- aiutare i colleghi impauriti, handicappati, invalidi, le gestanti
- non attardarsi a recuperare oggetti personali
- non rientrare nei propri uffici ma dirigersi all'uscita più vicina
- non usare gli ascensori
- Allontanarsi dall'edificio senza usare le auto, queste potrebbero essere d'intralcio per i mezzi di soccorso.

<b>Sezione 5.5</b>	<b>INFORMAZIONE E FORMAZIONE</b>
--------------------	----------------------------------

Ogni lavoratore deve conoscere come prevenire un incendio e le azioni da adottare a seguito di un incendio.

E' obbligo del datore di lavoro fornire al personale una adeguata informazione e formazione al riguardo.

### Obblighi informativi

Devono riguardare:

- rischi di incendio legati alle attività svolte nella scuola
- rischi di incendio legati alle specifiche mansioni svolte
- misure di prevenzione e protezione incendi adottate nella scuola
- ubicazione delle vie di esodo ed uscite
- procedure da adottare in caso di incendio in particolare per quanto riguarda:
  - a) azioni da attuare quando si scopre un incendio
  - b) come azionare un allarme
  - c) azioni da attuare quando si sente un allarme
  - d) procedure di evacuazione fino al punto di raccolta
  - e) modalità di chiamata dei VV.F.
- i nominativi dei lavoratori incaricati di applicare le misure di prevenzione incendi, lotta antincendio, evacuazione e pronto soccorso

- la figura del responsabile del servizio di prevenzione e protezione

Il personale incaricato di svolgere incarichi di prevenzione incendi, lotta antincendio e gestione delle emergenze deve avere una specifica formazione.

La formazione deve includere, possibilmente, delle esercitazioni pratiche sull'uso delle attrezzature di spegnimento e di protezione individuale.

### **Esercitazione antincendio**

In aggiunta alla formazione, il personale deve partecipare periodicamente (almeno una volta all'anno) ad una esercitazione antincendio per mettere in pratica le procedure di evacuazione.

Dove vi sono vie di esodo alternative, l'esercitazione deve basarsi sul presupposto che una di esse non possa essere utilizzata a causa di un incendio.

L'esercitazione deve essere condotta nella maniera più realistica possibile, senza mettere in pericolo i partecipanti.

L'esercitazione ha inizio dal momento in cui viene fatto scattare l'allarme e si concluda una volta raggiunto il punto di raccolta e fatto l'appello dei partecipanti.

Nei piccoli luoghi di lavoro, tale esercitazione deve semplicemente coinvolgere il personale nell'attuare quanto segue:

- percorrere le vie d'esodo
- identificare le porte esistenti al fuoco
- identificare l'ubicazione dei dispositivi per dare l'allarme
- identificare l'ubicazione delle attrezzature antincendio
- verificare i compiti assegnati alle diverse persone

Vengono elencate nel seguito le altre principali emergenze identificate e i relativi comportamenti da tenere. Si specifica che, stante la grandissima variabilità che si può riscontrare nella casistica delle emergenze, esse dovranno sempre essere affrontate in maniera specifica, in base alle istruzioni ricevute ed alla formazione che è stata data nell'ambito dei corsi seguiti.

### **Malori, infortuni del personale o incidenti**

Una persona presente all'interno della scuola (a qualsiasi titolo) è colta da malore oppure subisce un infortunio:

- avvisare subito un addetto della squadra interna di primo soccorso sanitario
- l'addetto valuta le condizioni dell'infortunato e decide se chiamare il soccorso esterno
- chiamare in questo caso il Soccorso Pubblico - 118
- mettere in posizione di sicurezza la persona
- facilitare l'accesso dei soccorsi fino al punto ove si trova l'infortunato
- recuperare, se ricorre il caso, le schede di sicurezza dei prodotti ingeriti e/ o inalati o altra documentazione che può servire ai soccorritori
- avvisare i familiari

### **Black out**

A causa di un malfunzionamento dell'impianto elettrico generale o di una sospensione di erogazione da parte del fornitore dell'energia, viene a mancare la fornitura dell'energia elettrica al circuito che serve i corpi illuminanti (ed eventualmente ad altre parti dell'impianto elettrico) e la forza motrice. Entrano in azione le lampade e gli impianti di emergenza che hanno però una durata limitata.

#### 1° caso

Qualora il black – out non sia associato ad altre emergenze, ovvero non sia conseguenza ad esempio di una scossa tellurica, di uno scoppio o di un incendio, oppure non sia stato ottenuto per deliberato distacco dell'energia elettrica a seguito di emergenze, si deve valutare se può essere richiesto l'intervento urgente di un elettricista o di un tecnico della manutenzione al fine di ripristinare l'illuminazione, senza effettuare alcuna evacuazione dei presenti. In questo caso, fintanto che non viene ripristinata l'energia elettrica, il personale deve occuparsi di mantenere l'ordine, calmare le persone che possono vivere in modo apprensivo questa situazione, essere pronto per attivare ulteriori iniziative per la gestione della situazione.

#### 2° caso

Qualora invece il black – out sia associato ad altre emergenze (ad esempio sia conseguenza di una scossa tellurica, di uno scoppio o di un incendio, oppure sia stato ottenuto per deliberato distacco dell'energia elettrica a seguito di emergenze) il personale

deve gestire, se necessario, l'uscita dalla scuola in condizioni di sicurezza, possibilmente prima dell'esaurimento della capacità delle lampade d'emergenza.

### Sempre

Vanno considerate le implicazioni su altri sistemi alimentati da forza elettromotrice presenti come cancelli, ascensori, pompe, impianti di allarme.

- attendere qualche istante per verificare che non si tratti di un problema di alimentazione dalla rete elettrica che si risolve rapidamente
- se non rientra l'energia elettrica si cerca di capire se il problema è relativo alla sola scuola (possibile guasto, malfunzionamento o sovraccarico) oppure se è un problema che interessa l'intera zona (es. per inconvenienti alla rete di distribuzione).
- nel primo caso viene verificato se può essere ripristinata l'alimentazione elettrica; nel secondo caso (livello di zona - quartiere) si telefona all'ente fornitore dell'energia per capire l'entità del problema
- qualora in nessun modo si possa ripristinare l'energia elettrica oppure i tempi siano lunghi, porre tutto il personale in condizioni di preallarme.
- se il problema è correlato ad altre emergenze attivare le relative procedure

### **Principio d'incendio o incendio di lieve entità**

Ci si riferisce ad una situazione in cui cominciano a manifestarsi fenomeni di combustione, in una fase ancora gestibile con minimo impiego di mezzi, nella quale la tempestività dell'intervento assicura l'eliminazione del rischio di estensione del fenomeno a vero e proprio incendio ovvero il "flash over".

- si tratta di una emergenza di primo livello per la quale possono autonomamente far fronte gli addetti della zona interessata
- in questa fase non viene attivato l'allarme generale ma un addetto sarà pronto ad attivarlo se la situazione lo richiede, su segnalazione del personale che è intervenuto per affrontare l'emergenza stessa
- viene allertato uno (o più) addetto all'antincendio
- intervenire come appreso al corso di formazione per "Lavoratori addetti alla prevenzione incendi e lotta antincendio"

### Caso particolare: intervento su persone con abiti in fiamme

In caso di incendio di abiti di una persona questa istintivamente può agitarsi alimentando maggiormente le fiamme; occorre pertanto:

- bloccarla e distenderla per terra
- coprirla immediatamente con una telo antincendio o con una coperta di lana o con altri indumenti di materiale NON COMBUSTIBILE (evitare ad esempio "pile", "fleece" o giacche a vento imbottite, piumini d'oca e simili) ovvero bagnarla con getti d'acqua ovvero rotolarla per terra
- una volta spento il fuoco NON togliere gli indumenti alla persona ustionata
- avvisare contemporaneamente il responsabile della squadra di primo soccorso
- avvisare immediatamente il Soccorso Pubblico – 118 specificando che si tratta di persona ustionata e che potrebbero essere necessari specifici soccorsi (es. elicottero per trasporto al più vicino centro grandi ustionati)

## **Incendio di media o notevole entità**

Situazione in cui i fenomeni di combustione hanno raggiunto una dimensione tale da richiedere provvedimenti coordinati e competenti, per limitare i danni alle persone ed ai beni presenti nella scuola

- si tratta di una emergenza di secondo livello per la quale non possono autonomamente far fronte gli addetti della zona interessata
- in questa fase l'allarme è generale e il segnale acustico viene attivato DA CHIUNQUE RILEVI LA SITUAZIONE PERICOLOSA
- vengono nel contempo allertati più addetti all'antincendio
- intervenire come appreso al corso di formazione per "Lavoratori addetti alla prevenzione incendi e lotta antincendio"

## **Terremoto**

Ci si riferisce a fenomeni di entità tale da essere normalmente rilevati dalle persone presenti presso la scuola

- nel caso la scossa sia di notevole intensità con crollo di materiali, invece di tentare di fuggire è opportuno cercare riparo sotto gli arredi, le strutture dei macchinari o le scrivanie ovvero sotto le porte inserite nei muri portanti, oppure in prossimità delle strutture portanti (ad esempio colonne in cemento armato). Non sostare in prossimità di scaffali e sotto controsoffitti
- terminata la scossa dare immediatamente l'allarme e attivare la procedura di evacuazione degli ambienti
- procedere ad una evacuazione ordinata delle persone, verificando che nessuno sia rimasto all'interno della scuola
- NON usare gli ascensori anche se non si fossero all'apparenza lesionati: potrebbero restare incastrati per deformazioni delle guide o del condotto in cui transitano; utilizzare le scale, evitando di appoggiarsi ai parapetti
- raggiungere il proprio punto di incontro e non stazionare in prossimità di muri, alberi di grandi dimensioni, lampioni, pali ed altre strutture; mantenersi distanti da cornicioni e balconi
- azionare la chiusura dell'impianto elettrico
- azionare la chiusura dell'impianto del gas
- al termine del fenomeno sismico, verificare la presenza di crolli e crepe e, nel caso, impedire il ritorno delle persone all'interno della scuola prima del benestare dei VVF solo dopo aver verificato la struttura con tecnici qualificati

## **Nube tossica**

Situazione la cui gestione è affidata alle nozioni sull'evoluzione della stessa che la squadra d'emergenza è in grado di ottenere, ovvero alle indicazioni diramate dalla Protezione Civile o da altri soggetti preposti alla gestione pubblica delle emergenze.

- seguire le indicazioni diramate dalla Protezione Civile o dalle autorità competenti
- se il problema è esterno evitare di uscire all'aperto: restare nelle stanze con le porte e le finestre chiuse
- se il problema è di origine interna allontanare le persone interessate

- chiamare i soccorsi pubblici (118 – 115) e fornire le schede di sicurezza dei prodotti che si sono dispersi

### **Ingresso di soggetto pericoloso**

Una persona, nonostante l'espresso divieto, si introduce all'interno della scuola.

- mantenere la calma, cercare di stabilire un contatto con la persona e parlare con lui, mostrandosi disponibili sebbene non arrendevoli
- chiamare nel frattempo, senza farsi notare, le forze di pubblica sicurezza (Polizia 113 – Carabinieri 112)

### **Procurato allarme**

Possono essere incluse in questa casistica le telefonate minatorie, le segnalazioni di pericoli gravi ed immediati e situazioni simili.

- richiedere l'intervento delle forze di pubblica sicurezza (Polizia 113 – Carabinieri 112) per la verifica e l'eventuale bonifica
- nel frattempo procedere come se l'allarme fosse confermato
- mantenere la calma e procedere alla evacuazione delle persone interessate

### **Scoppio o esplosione**

Possono essere inclusi in questa casistica gli scoppi dovuti a rottura di recipienti in pressione (serbatoi, bombole, etc.) o esplosione a seguito di innesco di gas infiammabili (es. metano). Nel secondo caso allo scoppio occorre associare la parte di gestione dell'emergenza dovuta all'incendio.

- procedere secondo le indicazioni date per le situazioni di emergenza viste (infortunio, evacuazione, incendio)
- richiedere l'intervento dei soccorsi pubblici (Pronto Soccorso 118 – VVF 115)

### **Eccezionali eventi atmosferici (inondazioni, allagamenti, caduta di fulmini, trombe d'aria, etc.)**

Si includono tutti i fenomeni atmosferici di eccezionale gravità che possono interessare parzialmente o completamente le parti interne o esterne alla scuola.

- in caso di allagamento evacuare il piano terra e portarsi al primo sopraelevato
- richiedere l'intervento dei soccorsi pubblici (Pronto Soccorso 118 – VVF 115)
- scollegare gli impianti elettrici e chiudere l'alimentazione del gas

### **Fughe di gas metano o altri prodotti combustibili o infiammabili**

Si devono considerare quali dispersioni pericolose quelle che possono interessare liquidi combustibili o infiammabili (benzina, gasoli, alcool, etc.) e gas infiammabili (metano, gas bombole, etc.) che possono riguardare locali tecnici (es. centrali termiche, etc.), laboratori, etc.

- dare immediatamente l'allarme e fare evacuare le persone presenti dalla zona interessata della scuola TRAMITE ALLARME VOCALE



- aprire le finestre dei locali in cui si è verificata la fuga di gas e dei locali attigui
- azionare la chiusura dell'impianto elettrico
- azionare la chiusura dell'impianto gas metano
- verificare la presenza di tutto il personale nel punto di raccolta
- richiedere l'intervento dei VVF - 115
- richiedere l'intervento del fornitore del gas
- non permettere il rientro nella scuola se non è stata eliminata la perdita

## Sezione 7

## SCALE E LAVORI IN ALTEZZA IN CASO D'INCENDIO

In tutte le scuole sono presenti scale per salire in altezza (in genere limitata a 1 - 2 metri max) per effettuare lavori di pulizia, sistemazione libri, archivi, etc.

Per quanto riguarda la sicurezza delle scale portatili le norme di riferimento sono le UNI EN 131, parte 1a e parte 2a, pubblicate entrambe nell'aprile 1994.

- le norme citate sono estremamente precise nel definire le caratteristiche di sicurezza delle scale, in funzione delle diverse tipologie e dei materiali costituenti
- sono altresì puntigliose, come del resto tutte le norme UNI EN, nel definire criteri di verifica e prova della sicurezza
- al punto 5 della UNI EN 131 parte seconda si legge che a proposito della marcatura:
  - ☑ *Solo le scale conformi alla UNI EN 131 parte prima e seconda possono essere marcate EN 131.*
  - ☑ *Il marchio deve essere indelebile e deve contenere le seguenti informazioni:*
    1. *il nome del fabbricante e/o del fornitore*
    2. *il tipo di scala*
    3. *l'anno e mese di fabbricazione e/o il numero di serie*
    4. *l'angolo di inclinazione delle scale qualora non sia evidente a causa del modo con cui sono fabbricate o concepite*
    5. *il carico massimi ammissibile*

In genere le richieste provenienti dalle scuole sono da intendersi come: *"le scale che abbiamo, sebbene non marcate, sono sicure?"*

La questione NON viene affrontata dalle norme citate ma per analogia a molte altre situazioni (ad esempio a quanto disciplinato dal DPR 459/96, meglio noto come "Direttiva Macchine" di portata, tra l'altro, ben maggiore) si può dire che: una attrezzatura di lavoro, per quanto non sia esplicitamente marcata, ma che possenga le caratteristiche di sicurezza previste dalle norme vigenti e dallo "stato dell'arte" e dalla "buona tecnica" in un certo periodo, può essere ritenuta conforme e utilizzabile.

Del resto la questione "marcatura CE", essendo stata spesso applicata su macchine ed altro a guisa di etichettatura che "rende conforme" un prodotto pure non adeguato (in quanto così progettato e prodotto già da prima della entrata in vigore della norma, e non adeguato a seguito di questa), di per sé non ci garantisce la piena sicurezza.

E in ogni caso la marcatura CE non comporta l'assenza dei rischi residui propri della macchina.

Per meglio dire: la sola "etichetta" da sola potrebbe comunque non garantirci proprio niente. Questa situazione non è certo frequente ma macchine, impianti e attrezzature di lavoro pure marcate ma non conformi se ne vedono abbastanza spesso.

Pertanto:

- se le scale sono adeguate alla norma UNI EN 131, parte prima e seconda, in termini di dimensionamenti, caratteristiche e materiali
- se le scale sono in buone condizioni e viene periodicamente effettuata una loro verifica (ad esempio sullo stato dei gradini o dei pioli, etc.)
- se le scale sono utilizzate da personale formato e qualificato

possono essere utilizzate anche se prive della marcatura EN 131.

Chiaramente una scala nuova deve rispondere alle citate norme EN e a questo punto il fabbricante o il "mandatario" all'interno della UE, apporrà la marcatura a testimonianza della conformità. Si ricorda ancora che la marcatura è una autocertificazione del fabbricante o del mandatario ... perciò dobbiamo sempre verificare la sicurezza di quanto acquistiamo.

La questione diventa ora (e comunque anche in futuro con scale marcate): chi controlla lo stato di uso delle stesse?

Ricordo che il D. Lgs. 359/99 prevede che il datore di lavoro assicuri la sicurezza delle attrezzature di lavoro e riporti per esteso il punto della legge richiamata, ove ho evidenziato il punto relativo alla "idonea manutenzione".

*Art. 35. - Obblighi del datore di lavoro.*

1. *Il datore di lavoro mette a disposizione dei lavoratori attrezzature adeguate al lavoro da svolgere ovvero adattate a tali scopi ed idonee ai fini della sicurezza e della salute.*
2. *Il datore di lavoro attua le misure tecniche ed organizzative adeguate per ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori e per impedire che dette attrezzature possano essere utilizzate per operazioni e secondo condizioni per le quali non sono adatte. Inoltre, il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché durante l'uso delle attrezzature di lavoro siano rispettate le disposizioni di cui ai commi 4-bis e 4-ter.*
3. *All'atto della scelta delle attrezzature di lavoro il datore di lavoro prende in considerazione:*
  - a) *le condizioni e le caratteristiche specifiche del lavoro da svolgere;*
  - b) *i rischi presenti nell'ambiente di lavoro;*
  - c) *i rischi derivanti dall'impiego delle attrezzature stesse.*
  - c-bis) *i sistemi di comando, che devono essere sicuri anche tenuto conto dei guasti, dei disturbi e delle sollecitazioni prevedibili in relazione all'uso progettato dell'attrezzatura.*
4. *Il datore di lavoro prende le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano:*
  - a) *installate in conformità alle istruzioni del fabbricante;*
  - b) *utilizzate correttamente;*
  - c) **oggetto di idonea manutenzione** *al fine di garantire nel tempo la rispondenza ai requisiti di cui all'art. 36 e siano corredate, ove necessario, da apposite istruzioni d'uso.*

*c-bis) disposte in maniera tale da ridurre i rischi per gli utilizzatori e per le altre persone, assicurando in particolare sufficiente spazio disponibile tra gli elementi mobili e gli elementi fissi o mobili circostanti e che tutte le energie e sostanze utilizzate o prodotte possano essere addotte o estratte in modo sicuro.*

*4-bis. Il datore di lavoro provvede affinché nell'uso di attrezzature di lavoro mobili, semoventi o non semoventi sia assicurato che:*

- a) vengano disposte e fatte rispettare regole di circolazione per attrezzature di lavoro che manovrano in una zona di lavoro;*
- b) vengano adottate misure organizzative atte a evitare che i lavoratori a piedi si trovino nella zona di attività di attrezzature di lavoro semoventi e comunque misure appropriate per evitare che, qualora la presenza di lavoratori a piedi sia necessaria per la buona esecuzione dei lavori, essi subiscano danno da tali attrezzature;*
- c) il trasporto di lavoratori su attrezzature di lavoro mobili mosse meccanicamente avvenga esclusivamente su posti sicuri, predisposti a tale fine, e che, se si devono effettuare lavori durante lo spostamento, la velocità dell'attrezzatura sia adeguata;*
- d) le attrezzature di lavoro mobili, dotate di motore a combustione, siano utilizzate nelle zone di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.*

*4-ter. Il datore di lavoro provvede affinché nell'uso di attrezzature di lavoro destinate a sollevare carichi sia assicurato che:*

- a) gli accessori di sollevamento siano scelti in funzione dei carichi da movimentare, dei punti di presa, del dispositivo di aggancio, delle condizioni atmosferiche, nonché tenendo conto del modo e della configurazione dell'imbracatura; le combinazioni di più accessori di sollevamento siano contrassegnate in modo chiaro per consentire all'utilizzatore di conoscerne le caratteristiche qualora esse non siano scomposte dopo l'uso; gli accessori di sollevamento siano depositati in modo tale da non essere danneggiati o deteriorati;*
- b) allorché due o più attrezzature di lavoro che servono al sollevamento di carichi non guidati sono installate o montate in un luogo di lavoro in modo che i loro raggi di azione si intersecano, siano prese misure appropriate per evitare la collisione tra i carichi e gli elementi delle attrezzature di lavoro stesse;*
- c) i lavori siano organizzati in modo tale che, quando un lavoratore aggancia o sgancia manualmente un carico, tali operazioni possano svolgersi con la massima sicurezza e, in particolare, in modo che il lavoratore ne conservi il controllo diretto o indiretto;*
- d) tutte le operazioni di sollevamento siano correttamente progettate nonché adeguatamente controllate ed eseguite al fine di tutelare la sicurezza dei lavoratori; in particolare, per un carico da sollevare simultaneamente da due o più attrezzature di lavoro che servono al sollevamento di carichi non guidati, sia stabilita e applicata una procedura d'uso per garantire il buon coordinamento degli operatori;*
- e) qualora attrezzature di lavoro che servono al sollevamento di carichi non guidati non possano trattenere i carichi in caso di interruzione parziale o totale dell'alimentazione di energia, siano prese misure appropriate per evitare di esporre i lavoratori ai rischi relativi; i carichi sospesi non devono rimanere senza sorveglianza salvo il caso in cui l'accesso alla zona di pericolo sia precluso e il carico sia stato agganciato e sistemato con la massima sicurezza;*
- f) allorché le condizioni meteorologiche si degradano ad un punto tale da mettere in pericolo la sicurezza di funzionamento, esponendo così i lavoratori a rischi,*

*l'utilizzazione all'aria aperta di attrezzature di lavoro che servono al sollevamento di carichi non guidati sia sospesa e siano adottate adeguate misure di protezione per i lavoratori e, in particolare, misure che impediscano il ribaltamento dell'attrezzatura di lavoro.*

*4-quater. Il datore di lavoro, sulla base della normativa vigente, provvede affinché le attrezzature di cui all'allegato XIV siano sottoposte a verifiche di prima installazione o di successiva installazione e a verifiche periodiche o eccezionali, di seguito denominate "verifiche", al fine di assicurarne l'installazione corretta e il buon funzionamento.*

*4-quinquies. I risultati delle verifiche di cui al comma 4-quater sono tenuti a disposizione dell'autorità di vigilanza competente per un periodo di cinque anni dall'ultima registrazione o fino alla messa fuori esercizio dell'attrezzatura, se avviene prima. Un documento attestante l'esecuzione dell'ultima verifica deve accompagnare le attrezzature di lavoro ovunque queste sono utilizzate."*

*5. Qualora le attrezzature richiedano per il loro impiego conoscenze o responsabilità particolari in relazione ai loro rischi specifici, il datore di lavoro si assicura che:*

- a) l'uso dell'attrezzatura di lavoro è riservato a lavoratori all'uopo incaricati;*
- b) in caso di riparazione, di trasformazione o manutenzione, il lavoratore interessato è qualificato in maniera specifica per svolgere tali compiti.*

Si dovrà pertanto individuare qualche soggetto che verifichi lo stato delle scale portatili, ad esempio verificando il buon fissaggio dei gradini, la presenza di un sistema di trattenuta delle due parti delle scale "a libro", l'assenza di incrinature, deformazioni od altro.

## Sezione 8

## LA MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

### SOLLEVAMENTO E TRASPORTO A MANO DEI CARICHI

Nei lavori che richiedono lo spostamento di oggetti, nello stoccaggio di materiali, recipienti, taniche contenenti prodotti chimici, nei lavori di pulizia e manutenzione, ecc, sono inserite varie fasi esecutive che prevedono il sollevamento e trasporto manuale di carichi più o meno pesanti.

Le distorsioni, gli strappi muscolari e le contusioni conseguenti a queste operazioni sono abbastanza frequenti: è importante perciò conoscere i sistemi più sicuri da attuare nella movimentazione manuale dei carichi.



E' quindi opportuno:

- evitare di sollevare i carichi con la schiena curva (lo sforzo fisico sarebbe maggiore e aumenterebbe le probabilità di infortuni), mantenere invece una posizione eretta
- afferrare il carico con il palmo delle mani, tenendo i piedi divaricati fra di loro di circa 30 cm
- sollevarlo gradualmente, tenendo la schiena eretta, dal pavimento alle ginocchia e da queste alla posizione di trasporto
- durante il trasporto può essere utile tenere il carico appoggiato al corpo, e comunque non distante da esso

Si ricorda che nel D. Lgs. 81/2008 vi è un intero Titolo specificamente dedicato alla movimentazione manuale dei carichi.

Riportiamo quindi di seguito il citato titolo e il relativo allegato.

### FATTORI INDIVIDUALI DI RISCHIO

Il lavoratore può correre un rischio nei seguenti casi:

- inidoneità fisica a svolgere il compito in questione;
- indumenti, calzature o altri effetti personali inadeguati portati dal lavoratore;
- insufficienza o inadeguatezza delle conoscenze o della formazione.

## PRECEDENTI NORMATIVI

Prima del D. Lgs. 626/94 non vi sono stati molti precedenti normativi.

Una legge del 1935, la 635/34, determina in 20 kg il peso massimo sollevabile dalle donne adulte.

La legge 1204/71 stabilisce che le donne in gestazione e fino a sette mesi dopo il parto non devono essere adibite al trasporto ed al sollevamento di pesi.

La legge 977/67 stabilisce che i fanciulli (fino a 15 anni) e gli adolescenti (fino a 18 anni) adibiti ai lavori agricoli non possano movimentare più di 10 e 20 kg rispettivamente. Nel caso si tratti di personale femminile i pesi divengono rispettivamente di 5 e 15 kg.

Come si vede non sono molto numerosi i riferimenti normativi prima dell'avvento del d. Lgs. 626. Detti riferimenti si riferiscono inoltre a situazioni particolari, anche se possono rappresentare un elemento di riferimento attuale.

Ora il Testo Unico (D. Lgs. 81/2008) ha ripreso quanto si trovava nel D. Lgs. 626 con alcune significative variazioni

Campo di applicazione.

1. Le norme del presente titolo si applicano alle attività che comportano la movimentazione manuale dei carichi con i rischi, tra l'altro, di lesioni dorso - lombari per i lavoratori durante il lavoro.

2. Si intendono per:

- a) movimentazione manuale dei carichi: le operazioni di trasporto o di sostegno di un carico ad opera di uno o più lavoratori, comprese le azioni del sollevare, deporre, spingere, tirare, portare o spostare un carico che, per le loro caratteristiche o in conseguenza delle condizioni ergonomiche sfavorevoli, comportano tra l'altro rischi di lesioni dorso - lombari;
- b) lesioni dorso - lombari: lesioni a carico delle strutture osteomiotendinee e nerveovascolari a livello dorso lombare.

Obblighi dei datori di lavoro.

1. Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

2. Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi, in base all'allegato VI.

3. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione sia quanto più possibile sicura e sana.

4. Nei casi di cui al comma 3 il datore di lavoro:

- a) valuta, se possibile, preliminarmente, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione e tiene conto in particolare delle caratteristiche del carico, in base all'allegato VI;



- b) adotta le misure atte ad evitare o ridurre tra l'altro i rischi di lesioni dorso - lombari, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta, in base all'allegato VI;
- c) sottopone alla sorveglianza sanitaria di cui all'art. 16 gli addetti alle attività di cui al presente titolo.

Informazione e formazione.

1. Il datore di lavoro fornisce ai lavoratori informazioni, in particolare per quanto riguarda:
  - a) il peso di un carico;
  - b) il centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia una collocazione eccentrica;
  - c) la movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono se queste attività non vengono eseguite in maniera corretta, tenuto conto degli elementi di cui all'allegato VI.
2. Il datore di lavoro assicura ai lavoratori una formazione adeguata, in particolare in ordine a quanto indicato al comma 1.

### **ALLEGATO XXXIII - Elementi di riferimento.**

#### 1. Caratteristiche del carico.

La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio tra l'altro dorso - lombare nei casi seguenti:

- il carico è troppo pesante *[non viene più detto 30 kg, che comunque non era un limite assoluto ma solo una soglia, oltre la quale, il rischio era certamente presente];*
- è ingombrante o difficile da afferrare;
- è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi;
- è collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco;
- può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto.

#### 2. Sforzo fisico richiesto .

Lo sforzo fisico può presentare un rischio tra l'altro dorso - lombare nei seguenti casi:

- è eccessivo;
- può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco;
- può comportare un movimento brusco del carico;
- è compiuto con il corpo in posizione instabile.

#### 3. Caratteristiche dell'ambiente di lavoro .

Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio tra l'altro dorso - lombare nei seguenti casi:

- lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta;
- il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o di scivolamento per le scarpe calzate dal lavoratore;

- il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione;
- il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi;
- il pavimento o il punto d'appoggio sono instabili;
- la temperatura, l'umidità o la circolazione dell'aria sono inadeguate.

#### 4. Esigenze connesse all'attività .

L'attività può comportare un rischio tra l'altro dorso - lombare se comporta una o più delle seguenti esigenze:

- sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati;
- periodo di riposo fisiologico o di recupero insufficiente;
- distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto;
- un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

### MODELLO NIOSH 1993

KG 23 (NIOSH) KG 30 uomini adulti (ITALIA – 626) KG 25 uomini adulti (ITALIA – Testo Unico)		Peso massimo raccomandato in condizioni ottimali di sollevamento
FATTORE ALTEZZA	X	Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento
FATTORE DISLOCAZIONE	X	Distanza verticale del peso tra inizio e fine del sollevamento
FATTORE ORIZZONTALE	X	Distanza massima del peso dal corpo durante il sollevamento
FATTORE FREQUENZA	X	Frequenza del sollevamento in atti al minuto
FATTORE ASIMMETRIA	X	angolo di asimmetria del peso rispetto al piano sagittale del soggetto
FATTORE PRESA	X	Giudizio sulla presa del carico
<b>VALORE RISULTANTE</b>	=	<b>PESO RACCOMANDATO</b>

**Peso limite in kg movimentabile in condizioni ideali, secondo il sesso e l'età.**

ETA'	MASCHI	FEMMINE
> 18 anni	<b>25</b>	<b>20</b>
15 - 18 anni	<b>20</b>	<b>15</b>

**CALCOLO DEL PESO LIMITE RACCOMANDATO**

COSTANTE DI PESO  
Cp  
(kg)

Età	Maschi	Femmine
> 18 anni	<b>25</b>	<b>20</b>
15 - 18 anni	<b>20</b>	<b>15</b>

Cp

x

Altezza da terra delle mani all'inizio del sollevamento								
Dislocazione (cm)	0	25	50	75	100	125	150	> 175
Fattore	<b>0,78</b>	<b>0,85</b>	<b>0,93</b>	<b>1,00</b>	<b>0,93</b>	<b>0,85</b>	<b>0,78</b>	<b>0,00</b>

A

x

Dislocazione verticale del peso fra inizio e fine del sollevamento								
Dislocazione (cm)	25	30	40	50	70	100	170	> 175
Fattore	<b>1,00</b>	<b>0,97</b>	<b>0,93</b>	<b>0,91</b>	<b>0,88</b>	<b>0,87</b>	<b>0,86</b>	<b>0,00</b>

B

x

Distanza orizzontale tra le mani e il punto di mezzo delle caviglie - Distanza del peso dal corpo (distanza massima raggiunta durante il sollevamento)							
Distanza (cm)	25	30	40	50	55	60	>63
Fattore	<b>1,00</b>	<b>0,83</b>	<b>0,63</b>	<b>0,50</b>	<b>0,45</b>	<b>0,42</b>	<b>0,00</b>

C

x

Angolo di asimmetria del peso (in gradi)							
Dislocazione angolare	0°	30°	60°	90°	120°	135°	> 135°
Fattore	<b>1,00</b>	<b>0,90</b>	<b>0,81</b>	<b>0,71</b>	<b>0,62</b>	<b>0,57</b>	<b>0,00</b>

D

x

Giudizio sulla presa del carico		
Giudizio	Buono	Scarso
Fattore	<b>1,00</b>	<b>0,90</b>

E

x

Frequenza dei gesti (n. atti al minuto) in relazione alla durata							
Frequenza	0,20	1	2	4	6	9	>15
Continuo < 1 ora	<b>1,00</b>	<b>0,94</b>	<b>0,84</b>	<b>0,75</b>	<b>0,52</b>	<b>0,37</b>	<b>0,00</b>
Continuo da 1 a 2 ore	<b>0,95</b>	<b>0,88</b>	<b>0,72</b>	<b>0,50</b>	<b>0,30</b>	<b>0,21</b>	<b>0,00</b>
Continuo da 2 a 8 ore	<b>0,85</b>	<b>0,75</b>	<b>0,45</b>	<b>0,27</b>	<b>0,15</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

F

=

Peso effettivamente sollevato (kg)

Peso limite raccomandato (kg)

**Peso sollevato / peso limite raccomandato =  
indice di sollevamento**

XXXX
------

E' quindi possibile, sia pure attraverso percorsi diversi in funzione dei diversi approcci al problema, arrivare ad esprimere indicatori sintetici di rischio derivanti dal rapporto tra il peso effettivamente movimentato e il peso raccomandato per quell'azione nello specifico contesto lavorativo. Sulla scorta del risultato (indicatore ) ottenuto è possibile delineare conseguenti comportamenti in funzione preventiva.

Si possono indicare i seguenti orientamenti:

INDICE SINTETICO DI RISCHIO ISR		COMPORTAMENTI PREVENTIVI
<b>ZONA VERDE</b>	$ISR \leq 0,85$	La situazione è accettabile e non è richiesto alcuno specifico intervento
<b>ZONA GIALLA</b>	$0,76 \leq ISR \leq 1,00$	La situazione si avvicina ai limiti: una quota della popolazione (stimabile tra l'1% ed il 20% di ciascun sottogruppo di sesso ed età) può essere non protetta e pertanto occorrono cautele, anche se non è necessario un intervento immediato. E' comunque consigliato attivare la formazione e la sorveglianza sanitaria del personale addetto. Laddove ciò sia possibile, è preferibile procedere a ridurre ulteriormente il rischio con interventi strutturali ed organizzativi per rientrare nell'area verde.
<b>ZONA ROSSA</b>	$ISR \geq 1,00$	La situazione può comportare un rischio per quote crescenti di popolazione e quindi richiede un intervento di protezione primaria. Il rischio è tanto più elevato quanto maggiore è l'indice. Vi è necessità di un intervento immediato di prevenzione per situazioni con indice maggiore di 3; l'intervento è comunque necessario anche con indici compresi tra 1,5 e 3. E' utile programmare gli interventi identificando le priorità del rischio. Successivamente riverificare l'indice di rischio dopo ogni intervento. Va comunque attivata la sorveglianza sanitaria periodica del personale esposto.

Occorre tenere conto che per lavoratori "maturi" (ossia con più di 45 anni) si applicano valori più cautelativi rispetto ai lavoratori adulti in generale.

**SOSTANZE CHIMICHE****Possibilità di contaminazione:**

L'esposizione ai rischi chimici, in particolare quando si è in presenza di sostanze tossiche e/o nocive, può essere causa di danni alla salute qualora le sostanze vengano introdotte nell'organismo:

Fondamentalmente l'introduzione di tali sostanze avviene per mezzo di .

**Inalazione:** Inserimento di atmosfere inquinate nel corpo attraverso il sistema respiratorio. Gli inquinanti possono essere gas (es.: cloro, idrogeno solforato, ecc) vapori (es. acetone, vapori di triclorometano ecc.) prodotti particolati (es.: amianto, polvere di carbone, silice ecc).

Questo tipo di esposizione può causare irritazioni ai condotti delle vie respiratorie e causare lesioni ai tessuti polmonari; inoltre si può determinare l'assorbimento della sostanza attraverso il sangue o il sistema nervoso con conseguente danneggiamento di altre parti del corpo distanti dal punto di ingresso.

**Contatto cutaneo:** E' il modo **più lento** di ingresso all'interno del corpo ma è il problema più comune che si incontra durante la valutazione dei pericoli chimici. Alcune sostanze possono penetrare, attraverso la pelle, nel sistema ematico provocando danni interni (es. aniline, fenoli, ecc); altre possono essere causa di danni alle superfici di contatto dovuti alla loro corrosività ( es.: soda caustica,, acido fluoridrico, ecc). Si deve fare particolare attenzione agli occhi considerata la loro particolare vulnerabilità al danneggiamento da sostanze, gas e vapori corrosivi e tossici.

**Ingestione:** Introduzione nel corpo di sostanze inquinate attraverso cibi e liquidi. Le sostanze tossiche vengono assorbite attraverso il sistema digestivo dove, usualmente, vengono stoccate nel fegato per essere detossificate. Quando le concentrazioni della sostanza raggiungono certi valori di soglia, si possono verificare danni alle cellule del fegato.

**Iniezione:** introduzione di sostanze inquinate attraverso la perforazione o la rottura della pelle (es.: tagli, lesioni, piaghe ecc) per mezzo di oggetti contaminati.

**Altri due importanti fattori di esposizione** da considerare sono rappresentati dalla **concentrazione** o diluizione delle sostanze insieme **al tempo di esposizione** alle stesse

Infatti l'entità del danno che ne può derivare è direttamente proporzionale all'insieme dei due elementi.

## **ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE TOSSICHE ED EFFETTI BIOLOGICI**

Gli effetti biologici che possono seguire ad una esposizione di una sostanza pericolosa possono essere principalmente di due tipi:

**Effetto acuto:** si verifica immediatamente in seguito all'incidente, di norma è la conseguenza di un'esposizione massiccia in un breve arco di tempo e solitamente è di grave entità.

**Effetto cronico:** risulta a seguito di un'esposizione prolungata o ripetuta nel tempo, anche di anni. L'entità del danno può essere di varia entità.

Gli effetti biologici si possono inoltre manifestare anche dopo un lungo periodo di latenza che, ad esempio per le sostanze cancerogene, si aggira generalmente intorno a 20-30 anni per l'uomo.

Sta di fatto che gli effetti biologici compaiono in funzione delle **caratteristiche chimico - fisiche della sostanza tossica, della dose, della durata dell'esposizione, e infine dello stato di salute della popolazione coinvolta.**

Per quanto riguarda la tossicità delle sostanze chimiche utilizzate industrialmente è possibile effettuare una classificazione suddividendole in quattro categorie:

**relativamente non tossiche**

**a bassa tossicità**

**a moderata tossicità**

**ad alta tossicità**

Questo criterio è stato adottato dalla nostra legislazione relativamente all'impiego dei pesticidi (DM Sanità del 2.8.1990); esso tiene conto dello stato fisico del prodotto all'atto dell'utilizzo. Esistono inoltre criteri di classificazione che tengono conto della natura chimica, o della persistenza ambientale, oppure della loro modalità d'azione.

Ad esempio, i composti chimici che vengono facilmente metabolizzati o biotrasformati hanno generalmente una breve emivita nell'organismo, poiché vengono rapidamente escreti senza pertanto causare effetti ritardati. Esistono d'altra parte metaboliti e composti organici lipofili (DDT, DDD, eptacloro ecc.) che una volta accumulati nel tessuto adiposo, possono divenire estremamente tossici quando vengono mobilizzati in particolari circostanze, quali ad esempio uno stato di malattia, gravidanza, ecc.

Vi sono diversi modi per valutare la tossicità (relazione esposizione - effetti biologici) di una sostanza, il test comunemente usato è il test di letalità che può essere eseguito su animali da laboratorio, ai quali vengono somministrate dosi tali da provocare il decesso del 50% degli animali sottoposti a test (DL50). Da questi dati viene poi estrapolata la probabile dose letale per l'uomo.

Esempi di livelli di tossici:

DL 50 nell'animale	Grado di tossicità
< 5 mg/Kg	Estremamente tossico
5-50 mg/Kg	Altamente tossico
50-500 mg/Kg	Molto tossico
0,5 - 5 g/Kg	Moderatamente tossico
5-15 g/Kg	Leggermente tossico
>15 g/Kg	Praticamente non tossico

### **ETICHETTATURA E CLASSIFICAZIONE:**

All'obbligo di etichettatura sono soggetti tutti i preparati contenenti almeno una sostanza pericolosa.

Non ricadono nel campo di applicazione di questa norma :

- i medicinali
- i cosmetici
- i residui
- gli antiparassitari
- gli esplosivi e le munizioni
- i prodotti alimentari pronti per il consumo
- i prodotti in transito
- il trasporto

che sono regolamentati da normative a parte.

La direttiva 88/379/CEE e successivamente la 91/155/CEE regolamentano la normativa in materia di schede di sicurezza. Ambedue le direttive sono state recepite nell'ordinamento nazionale italiano con il D.M. 28 Gennaio 1992 del Ministero della Sanità.

Con tali atti legislativi, è stato per la prima volta istituzionalizzato, sia a livello comunitario che nazionale l'obbligo di informazione agli utilizzatori tramite la formulazione di un **scheda di sicurezza formulata obbligatoriamente in 16 punti.**

E' da precisare però che, mentre la norma comunitaria, oltre ad elencare le voci obbligatorie previste in scheda precisa (in allegato) i dati specifici da fornire per ciascuna voce, il decreto nazionale non riporta tali dati, limitandosi alla sola elencazione delle voci obbligatorie

### **ETICHETTATURA DEI RECIPIENTI**

Sui recipienti impiegati per conservare e/o trasportare le sostanze e i preparati pericolosi, ci devono essere le etichette indicanti alcune indicazioni importanti sulla sostanza.

L'ETICHETTA deve riportare:

- nome della sostanza pericolosa e provenienza
- indicazione riguardo la categoria di PERICOLOSITA' (esplosivo, comburente, facilmente infiammabile, infiammabile, estremamente infiammabile, tossico, molto tossico, nocivo, corrosivo, irritante, pericoloso per l'ambiente, cancerogeno, teratogeno, mutageno, sensibilizzante) mediante simboli grafici
- indicazione generica delle caratteristiche degli imballaggi



- frasi di rischio (R seguito da un numero)
- consigli di prudenza (S seguito da un numero)
- quantità

Es. di frasi di rischio:

- R35 provoca gravi ustioni
- R43 può provocare sensibilizzazioni per contatto con la pelle

es. di consigli di prudenza:

- S26 in caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico
- S36 usare indumenti protettivi adatti

## **VALUTAZIONE DEL RISCHIO CHIMICO**

Per la valutazione dei rischi di esposizione ai solventi organici, sostanze corrosive ed altre categorie di sostanze tossiche, vengono generalmente impiegati dei modelli matematici, estrapolati da dati ottenuti mediante test su animali di laboratorio, indagini epidemiologiche e dati chimico-fisici delle sostanze in esame, che permettono di definire i rapporti tra l'assunzione di tali sostanze e il loro assorbimento, la distribuzione nell'organismo, la ritenzione, la biotrasformazione ed infine l'escrezione. Questi modelli basati principalmente sulla farmacocinetica, sono utili per porre in relazione la quantità assorbita con le concentrazioni determinate nei liquidi corporei, come sangue ed urina.

Diverse organizzazioni quali WHO, NIOSH, OSHA ecc con l'ausilio di queste metodologie hanno stabilito degli **standard** di riferimento per la valutazione del rischio ambientale. Ad esempio l'American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH, 1992) ha definito i valori limite di soglia accettabili per l'esposizione a diverse sostanze chimiche utilizzate nei vari processi industriali (**Threshold Limit Value, TLV**) cioè **le concentrazioni nell'aria al di sotto delle quali si ritiene che non vi siano effetti avversi per i lavoratori esposti quotidianamente**. Questi valori sono ottenuti da esperienze industriali, da test su animali di laboratorio e da studi effettuati su volontari.

In particolare modo l'ACGIH ha distinto i TLV in: media ponderata in rapporto al tempo (Time Weighted Average, TLV-**TWA**), cioè un valore limite di soglia per una giornata lavorativa di otto ore e per quaranta ore alla settimana, in concentrazione max di esposizione per brevi periodi di punta (Short Term Exposure Limit, TLV-**STEL**) e in valore massimo da non superare mai nell'arco dei 15 minuti di tetto (Ceiling TLV-**C**).

Per quello che riguarda l'esposizione a più sostanze, l'ACGIH ha proposto che quando si è di fronte a miscele di due o più sostanze tossiche che agiscono nei confronti dello stesso organo o apparato, venga considerato il rischio ad "effetto additivo". D'altro canto è quasi impossibile predire quantitativamente un effetto di una miscela molto complessa, come ad esempio quella dei solventi impiegati nella verniciatura del legno, anche quando gli effetti dei singoli componenti sono conosciuti.

Per ora uno dei cardini nella prevenzione delle intossicazioni da prodotti chimici, sia negli ambienti di lavoro che in qualsiasi altro luogo dove vi sia la possibilità di esposizione è rappresentato dai dati di sicurezza forniti dalle schede tossicologiche che costituiscono un mezzo di informazione veloce e di facile accessibilità.

## La determinazione dell'Esposizione.

Per una concreta valutazione dell'esposizione ci si basa soprattutto sulla determinazione, il più accurata possibile, del tipo di sostanza tossica presente nell'area in cui si verificato l'incidente (**monitoraggio ambientale**). A tal proposito diversi metodi analitici sono stati standardizzati per la maggior parte delle sostanze tossiche impiegate nei processi produttivi.

La stima dell'esposizione a sostanze chimiche può essere effettuata anche mediante il **monitoraggio biologico**, che consiste nell'impiego di biomarkers di esposizione, cioè nella determinazione della sostanza in causa nei fluidi corporei e nei tessuti o di metaboliti o di prodotti di reazioni biologiche che avvengono nell'organismo in presenza della sostanza stessa.

## ESEMPI DI ALCUNE CATEGORIE DI SOSTANZE PERICOLOSE

### Solventi organici:

I solventi organici sono un gruppo di composti chimici di basso peso molecolare, essi hanno varie strutture molecolari ed includono idrocarburi clorurati, alcoli, chetoni, eteri, glicoli ecc. Tali composti hanno in comune una elevata volatilità e lipofilia, sebbene alcuni siano anche idrofili, come ad esempio il metanolo, o poco volatili come ad l'idrossitoluene.

La maggior parte di essi sono altamente infiammabili con il rischio di incendio essendo il loro punto di infiammabilità generalmente al di sotto di 100 °C, oppure alcuni, come ad esempio gli idrocarburi clorurati sprigionano prodotti di decomposizione altamente tossici quali fosgene, cloro e acido cloridrico. Inoltre essi reagiscono violentemente a contatto con forti agenti ossidanti come l'ossigeno liquido, l'acido perclorico, il biossido di azoto, l'acido solforico, il permanganato di potassio ed alcuni metalli.

I solventi organici sono un gruppo altamente eterogeneo dal punto di vista chimico e tossicologico, comunque hanno alcune caratteristiche in comune:

tutti sono narcotici se inalati ad elevate concentrazioni, e molti sono considerati neurotossici anche a basse concentrazioni. Infatti, essendo sostanze altamente lipofile, possono interagire con le strutture del sistema nervoso centrale e periferico, provocando lesioni anche irreversibili con deficit delle capacità psichiche. In particolare modo, gran parte dei solventi organici provoca la cosiddetta "sindrome psico-organica", caratterizzata da alterazioni caratteriali frequentemente associate a perdita di memoria e modificazione della personalità. Inoltre, l'esposizione a lungo termine comporta un'alterazione nervosa periferica denominata polineuropatia, la quale generalmente si manifesta con debolezza flaccida dei muscoli, riduzione dei riflessi tendinei e compromissione della sensibilità dolorifica, tattile e termica degli arti.

I solventi sono utilizzati principalmente come miscele, in quanto l'applicazione di un singolo solvente è piuttosto rara. Tuttavia, quelli più diffusamente usati sono solo una quarantina.

Solventi organici maggiormente impiegati in alcuni cicli produttivi:

Settore impiego	Prodotti	Solventi
Calzature	Collanti	1,2 Dicloropropano, n-esano, toluene, acetone
Grafica	Inchiostri	Xilolo, toluene, metilpentano, n-butanolo, cicloesano, alcol isopropilico.
Farmaci	Solventi	Etere etilico, solfuro di carbonio, acetone..
Plastica e gomma	Adesivi	Xilolo, acetone, benzene.
Legno	Vernici	Toluene, 1,4-diossano, xilolo, etile acetato
Metalmecanica	Sgrassanti	Tricloroetilene, tetracloroetilene.

I solventi organici vengono utilizzati sia come materie prime che in attività lavorative secondarie, ad esempio il toluene è il più comune dei solventi in tutti i prodotti, eccetto che in quelli per la sgrassatura. I chetoni si trovano più frequentemente in pitture e inchiostri, mentre il n-esano negli adesivi e nelle colle.

Oltre alla neurotossicità un altro aspetto peculiare dei solventi organici riguarda la loro attività mutagena e cancerogena. Infatti è stato dimostrato che molti composti, tra cui il benzene, il carbonio tetracloruro, il tricloroetilene, il cloroformio ed altri ancora sono cancerogeni in animali da laboratorio.

Il controllo dell'esposizione professionale a solventi organici può essere effettuato sia mediante il monitoraggio ambientale che biologico. In particolar modo il monitoraggio ambientale fornisce una valutazione immediata dell'esposizione sia qualitativa che quantitativa. Il monitoraggio biologico, cioè la misura degli xenobiotici e dei loro metaboliti nei tessuti e negli escreti, permette invece di valutare l'esposizione relativa ad un determinato periodo di tempo, la quantità assorbita dal singolo e l'eventuale esposizione derivante da diverse fonti.

### Sostanze corrosive:

La categoria delle sostanze corrosive è in natura ampia. : include acidi (solforico, perclorico, nitrico, ecc) e alcali (idrato sodico, sodio fosfato, idrato di potassio, ecc) ed una gran varietà di composti inorganici utilizzati quotidianamente sia per uso domestico che industriale.

### Acidi ed alcali di uso comune :

Acido cloridrico	Prodotti per lucidare i metalli, acido muriatico, disinfettanti.
Acido solforico	soluzione per batterie
Sodio o potassio idrato	Detergenti, saponi, detersivi in polvere..
Sodio ipoclorito	Disinfettanti, sbiancanti.
Ammoniaca in soluzione	Detergenti

Il pericolo di tali sostanze, a contatto con i tessuti dell'organismo, è rappresentato dal fatto che le sostanze corrosive sono in grado di distruggere i tessuti epiteliali dell'epidermide e

delle mucose in tempi relativamente brevi causando danni più o meno gravi. Il danno è proporzionale alla quantità, concentrazione e tempo di esposizione.

Le vie di esposizione più comuni nel caso di corrosivi sono l'ingestione (soprattutto nel caso di bambini) e il contatto con la pelle e gli occhi. L'**ingestione** di un acido o di un alcaloide può provocare la morte a causa di gravi danni (perforazione, necrosi) all'esofago (soprattutto alcali) o allo stomaco (soprattutto acidi).

Il **contatto** con gli occhi e la pelle provoca danni tissutali più o meno gravi, nel caso di contatto di occhi si possono avere anche danni permanenti alla vista.

#### **Le misure di primo soccorso sono:**

In caso di **contatto** con la cute e gli occhi con acidi od alcali il lavaggio immediato delle parti coinvolte con acqua corrente per almeno 15-20 minuti per neutralizzare completamente e rimuovere tutte le tracce residue. Gli abiti eventualmente contaminati dovrebbero essere rimossi al più presto per evitare il contatto prolungato con la cute. Utile per neutralizzare l'acido è l'acqua saponata. Al fine di evitare ulteriori irritazioni e dolori intensi, dopo il lavaggio è consigliabile non impiegare pomate od unguenti e lasciare scoperta la parte colpita. Una doccia dovrebbe sempre essere disponibile nelle vicinanze nei casi di emergenza.

In caso di **ingestione** sia di acidi che di alcali, il primo intervento consiste nel somministrare agenti in grado di diluirli e neutralizzarli. I liquidi indicati a questo scopo sono l'acqua ed il latte albuminato, cioè un albume d'uovo emulsionato per 100 ml di latte.

#### **Metalli tossici**

Tra i vari metalli tossici si sono rivelati particolarmente pericolosi i metalli pesanti (arsenico, cadmio, mercurio e piombo) che non hanno nessuna funzione biologica e che tendono ad accumularsi nei tessuti degli organismi viventi, esplicando un'azione estremamente tossica a bassissime concentrazioni. La più importante via di penetrazione di metalli tossici nell'organismo è costituita da dall'apparato respiratorio mediante l'inalazione di polveri e vapori. I metalli inalati possono causare irritazione locale acuta delle vie respiratorie oppure come nel caso di certi composti dell'alluminio e del berillio, possono provocare dopo prolungate esposizioni, gravi alterazioni del tessuto bronco polmonare. Oltre a fenomeni irritativi i metalli pesanti possono causare intossicazioni a carico di svariati organi. Il rene è l'organo bersaglio per molti metalli pesanti. Infatti gli effetti tossici di diversi elementi sono influenzati dalla modalità di escrezione, anche il sistema nervoso è un importante organo bersaglio.

Il rischio di un potenziale effetto cancerogeno di diversi metalli è stato approfondito dall'International Agency of Research on Cancer di Lione (IARC) sia mediante indagini epidemiologiche sia attraverso studi sperimentali su animali da laboratorio. Ne è emerso che di tutti gli elementi e dei loro composti solamente il berillio (Be), il Cromo (Cr), l'arsenico (As) e il Cadmio (Cd) hanno evidenziato una reale e/o sospetta proprietà cancerogena.

#### **Sostanze cancerogene**

Attualmente si ritiene che il cancro consista in una massa di cellule in accrescimento, che non sembra esercitare alcuna funzione positiva nei confronti dell'ospite e che progredisce inesorabilmente. Gli accrescimenti tissutali, che si comportano in tal modo, vengono denominati tumori maligni. Questo tipo di tumori si diffonde attraverso l'organismo tramite

la corrente sanguigna o attraverso il sistema linfatico, trasferendo cellule tumorali ad altri organi (metastasi).

Attraverso studi condotti su animali da laboratorio ed osservazioni sull'uomo è stato scoperto che diversi agenti sia fisici che chimici sono dotati di proprietà cancerogene, cioè in grado di indurre tumori maligni.

Una prima classe di agenti dotati di potere cancerogeno è costituita da radiazioni di vario tipo.

La seconda classe di agenti eziologici del cancro è costituita da particolari virus.

La terza classe, la più importante rispetto alle precedenti, è costituita dalle sostanze chimiche cancerogene, in quanto è comunemente ammesso che tra il 70% e il 90% delle neoplasie siano di origine ambientale. Gli esempi più comuni per i quali si è avuto un preciso riscontro epidemiologici sono l'utilizzo delle ammine aromatiche che è stata messa in evidenza già all'inizio di questo secolo e l'amianto.

I cancerogeni si possono suddividere in genotossici ed epigenetici.

**I genotossici** comprendono sia cancerogeni ad azione diretta sia sostanze che richiedono una preliminare attivazione metabolica per potersi legare con le molecole bersaglio. Questi composti chimici vengono denominati procancerogeni o cancerogeni secondari. Un gruppo di sostanze chimiche ben studiato che necessitano di una attivazione metabolica è costituito dagli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), in particolare il benzo(a)pirene e le nitrosammine. Vi sono poi alcuni metalli (cromo, arsenico, cadmio, nichel) che pur non essendo direttamente genotossici, determinano le alterazioni a carico del DNA nucleare con conseguenti mutazioni genetiche.

I cancerogeni **epigenetici**, definiti anche come promotori, non interagiscono direttamente con il DNA, ma possono produrre alterazioni nella struttura terziaria di esso.

Classificazione degli agenti cancerogeni

La IARC (agenzia internazionale di ricerca sul cancro) ha valutato a tutt'oggi 800 sostanze o processi produttivi di cui una sessantina sono risultate con certezza cancerogene per l'uomo.

I criteri di classificazione IARC sono:

- cancerogeni di gruppo 1:** cancerogeno accertato per l'uomo. Vi è evidenza di cancerogenicità per l'uomo in studi epidemiologici adeguati.
- cancerogeni di gruppo 2A:** probabile cancerogeno per l'uomo sulla base di evidenza limitata in studi epidemiologici e di evidenza sufficiente in animali da laboratorio.
- cancerogeni di gruppo 2B:** Possibile cancerogeno per l'uomo sulla base di evidenza limitata nell'uomo e di evidenza non sufficiente nell'animale, oppure di evidenza sufficiente nell'animale e di evidenza inadeguata nell'uomo.
- cancerogeni di gruppo 3:** Non classificabile. Evidenza inadeguata.
- cancerogeni di gruppo 4:** Probabile non cancerogeno per l'uomo sulla base di evidenza che suggerisce l'assenza di cancerogenicità nel roditore e nell'uomo e in certi casi, sulla base dell'evidenza che indica l'assenza di cancerogenicità nell'animale di laboratorio e l'inadeguatezza o la mancanza del dato sull'uomo, in presenza di altri dati rilevanti.

D'altra parte il Consiglio delle Comunità Europee ha emanato delle direttive fissando criteri per la classificazione delle sostanze cancerogene (93/21/ CEE) e valori limite sulla base delle informazioni disponibili, ivi inclusi dati scientifici e tecnici (90/394/CEE).

I criteri adottati dall'UE per la classificazione dei cancerogeni sono i seguenti:

- **Cancerogeno categoria 1:** Sostanze note per gli effetti cancerogeni sull'uomo. Esistono prove sufficienti per stabilire un nesso causale tra l'esposizione dell'uomo ad una sostanza e lo sviluppo del cancro.
- **Cancerogeno categoria 2 :**Sostanze che dovrebbero considerarsi cancerogene per l'uomo. Esistono elementi sufficienti per ritenere verosimile che l'esposizione dell'uomo ad una sostanza possa provocare lo sviluppo di tumori, in genere sulla base di a) adeguati studi a lungo termine effettuati su animali, b) altre informazioni specifiche.
- **Cancerogeno categoria 3:** sostanze che dovrebbero da considerarsi con sospetto per i possibili effetti cancerogeni sull'uomo per le quali tuttavia le informazioni disponibili sono insufficienti per procedere ad una valutazione soddisfacente. Esistono alcune prove ottenute da adeguati studi sugli animali che non bastano tuttavia per classificare la sostanza nella categoria 2.

Per le sostanze classificate come **cancerogene di categoria 1 e 2 si adotta il simbolo T e la sigla R45** che indica "può provocare il cancro". Per sostanze che presentino un rischio cancerogeno solamente per inalazione (vapori, fumi, polveri, ecc) si utilizza sempre il simbolo T abbinato alla sigla R49 che indica "può provocare il cancro per inalazione". **Per le sostanze appartenenti invece alla categoria 3 si usa il simbolo Xn (almeno)** e la sigla R40 che indica la possibilità di "effetti irreversibili".

Altre tipologie di classificazione dei cancerogeni sono state stabilite dalla CCTN (Commissione Consultiva Tossicologica Nazionale istituita presso il Ministero della Sanità e dall'ACGIH).

## **DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE**

Premesso che il ricorso all'uso dei Dispositivi di Protezione Individuale è ammesso solamente dopo aver attuato tutte le misure tecniche /organizzative finalizzate alla eliminazione o alla riduzione al minimo indispensabile dei rischi, la protezione da rischi chimici può essere realizzata con svariatissimi sistemi che dipendono da altrettanto innumerevoli condizioni di esposizione .

Anche i Dispositivi di protezione individuale devono essere identificati e scelti in funzione delle diverse problematiche che si possono manifestare.

Quando si affronta il rischio chimico devono sempre essere tenute presenti le seguenti condizioni:

Operatività normale (situazioni predefinite con perfetta conoscenza delle condizioni ambientali in cui si deve operare )

Situazioni eccezionali e/o di emergenza dove non sempre risulta possibile conoscere con certezza le condizioni ambientali in cui si deve operare :

**I rischi chimici sia in situazioni normali che di emergenza possono comportare:**



### **rischi per la sicurezza**

- infiammabilità
- corrosione
- esplosione
- combustione

### **rischi per la salute**

- esposizione a sostanze tossico nocive
- esposizione a sostanze radioattive
- esposizione ad agenti biologici
- esposizione ad agenti cancerogeni
- deficienza di ossigeno
- stress da calore
- stress da freddo

La funzione essenziale dell'equipaggiamento di protezione consiste nell'essere in grado di eliminare o ridurre il più possibile i rischi residui di esposizione ai pericoli fisici chimici e termici sopra elencati.

A seconda delle necessità si può provvedere ad una protezione delle singole parti del corpo (protezione parziale o specifica ) oppure ad una protezione totale.

### **CATEGORIE DEI DPI**

I DPI per protezione dai rischi chimici possono essere classificati in tutte e tre le categorie previste dalla legislazione specifica e cioè:

qualora siano destinati a proteggere da rischi minori (es. prodotti detergenti per pulizia, polveri non pericolose, ecc.) vengono allocati nella prima categoria.

Se destinati a proteggere da rischi di morte, lesioni gravi o a carattere permanente (aggressivi chimici, gas, vapori, prodotti immediatamente pericolosi per la salute e la sicurezza, ecc) devono essere allocati nella terza categoria

Per tutti gli altri rischi non compresi nella prima e nella terza categoria è prevista la seconda categoria (indumenti di protezione traspiranti, scarpe, elmetto ecc).

La dimostrazione del possesso dei requisiti essenziali di salute e sicurezza avviene attraverso il sistema di certificazione CE imposto dalla legislazione al fabbricante.

### **Principali tipologie di DPI utilizzati contro rischi chimici:**

#### **Vie respiratorie:**

Sono di due categorie :

Respiratori dipendenti dall'atmosfera ambiente o respiratori a filtro. L'impiego è consentito solamente quando si conosce la natura e la concentrazione dell'inquinante e la percentuale di ossigeno in atmosfera non risulti inferiore al 17 %;

Respiratori indipendenti dall'atmosfera ambiente o respiratori isolanti.

Da impiegare quando la percentuale di ossigeno è inferiore al 17% non si conosce la natura e/o la concentrazione del contaminante oppure la stessa concentrazione supera i limiti di esposizione consentiti dai respiratori a filtro.

Nella gamma dei respiratori a filtro tra l'altro i più usati , troviamo tutta una serie di dispositivi dedicati che vanno dai facciali filtranti e semimaschere intere.



L'impiego dei facciali filtranti o semimaschere è limitato alla protezione da sostanze che non comportano alcun problema per la pelle e per gli occhi. In questo secondo caso bisogna provvedere ad una specifica attraverso l'impiego a seconda dei casi di cappucci o di occhiali adeguati, oppure passando alla maschera intera.

L'elemento protettivo vero e proprio è costituito dalla parte filtrante che può essere parte integrante del dispositivo (facciali filtranti) o un filtro intercambiabile, specifico per il tipo di maschera impiegato, o con filettatura universale.

L'elemento filtrante si suddivide a sua volta in:

- Antipolvere- protegge da fibre polveri, fumi e/o nebbie
- antigas- protegge generalmente da specifici gas o vapori
- polivalente. Protegge contemporaneamente da più gas o vapori
- combinato E' l'insieme tra un filtro antigas e uno antipolvere.

I filtri sono suddivisi in classi (antipolvere) e classi e tipo (antigas) in funzione della loro capacità di trattenimento o eliminazione degli inquinanti.

Per la scelta dei dispositivi di protezione delle vie respiratorie si consiglia di fare riferimento alla norma UNI 10720 "Guida alla scelta e all'uso degli apparecchi di protezione delle vie respiratorie" nella quale vengono indicate anche tutte le norme europee armonizzate di riferimento e, tra l'altro, i fattori di protezione operativi da assegnare ad ogni singolo dispositivo

### **Testa**

La protezione della testa non è nella maggioranza di casi, specifica per i rischi chimici salvo i casi in cui venga conglobata in un dispositivo più complesso che provvede all'isolamento dell'intero corpo dall'atmosfera contaminata (es. tute pressurizzate anticontaminazione).

### **Viso e occhi**

Anche in questo caso prescindendo da sistemi di protezione complessi come quello precedentemente descritto, la protezione specifica si ottiene con dispositivi speciali quali gli occhiali a mascherina per rischi di gocciolamento o atmosfere gassose (gli occhiali antigas devono essere appositamente certificati a tale scopo) oppure le visiere in materiale trasparente quando si è in presenza di spruzzi.

I materiali costituenti le visiere e gli occhiali devono resistere all'azione dei prodotti chimici da cui ci si deve proteggere oltre, chiaramente, ai requisiti di sicurezza e salute previsti nelle norme europee di riferimento (es. caratteristiche ottiche e meccaniche contenute nella EN 166).

### **Corpo pelle**

Nel campo degli indumenti di protezione troviamo una innumerevole gamma di dispositivi idonei alla protezione chimica sia dell'intero corpo che di parti dello stesso.

Vengono suddivisi in:

Indumenti traspiranti - offrono una protezione limitata agli agenti chimici ( classificazione in II o I categoria ) e sono adatti per contatti occasionali con i prodotti stessi.

Si tratta generalmente di tessuti con caratteristiche di idrorepellenza e di resistenza ad agenti specifici.

La traspirabilità permette il loro impiego per l'intero turno di lavoro senza ingenerare problemi di sopportabilità.

La loro funzione è quella di consentire all'operatore che ha avuto un contatto accidentale con il prodotto (gocciolamento), di sostituire l'indumento in tempo utile prima di subire danni alla salute.

Indumenti impermeabili - Vengono impiegati per una protezione specifica contro gli aggressivi chimici e sono classificati nella maggior parte dei casi nella III categoria .

Solitamente si tratta di dispositivi di progettazione complessa costituiti da materiali sia in singolo strato che multistrato particolarmente resistenti agli specifici prodotti da cui devono proteggere.

Hanno caratteristiche tali da evitare la penetrazione o la permeazione dei prodotti attraverso le molecole dei materiali che li sostituiscono o attraverso i sistemi di chiusura.

I dispositivi più complessi (es. Tute anticontaminazione ) provvedono alla protezione dell'intero corpo (testa , mani e piedi compresi) e , qualora sia necessario, hanno dimensioni appropriate per contenere eventuali dispositivi di protezione delle vie respiratorie .

Gli indumenti impermeabili , data la loro natura, possono comportare problemi di traspirabilità. Il fabbricante dovrebbe indicare chiaramente, nella nota informativa, i limiti di tempo di utilizzo oltre i quali può venire a mancare la necessaria confortevolezza con conseguente sensazione di disagio da parte dell'operatore.

### **Protezione arti superiori:**

Le caratteristiche dei DPI per la protezione delle mani e delle braccia sono molto simili a quelle per gli indumenti di protezione chimica impermeabili.

Nella maggioranza dei casi si tratta di guanti impermeabili con resistenza specifica ai prodotti da cui ci si deve difendere.

I requisiti essenziali dei guanti sono stabiliti dalle norme europee armonizzate EN 374 parte 1; parte 2 e parte 3 e consistono principalmente nella determinazione della resistenza alla permeazione e nella degradazione del guanto.

Per un corretto impiego è importantissimo conoscere i valori di resistenza per stabilire i limiti entro i quali il guanto deve essere sostituito, gli indici ed i tempi di resistenza dovrebbero essere indicati nella nota informativa del fabbricante abbinati al tipo di prodotto con relativa concentrazione impiegato per determinarli. Qualora il prodotto da manipolare non compare nelle tabelle del fabbricante , prima di impiegare un determinato tipo di guanto, è opportuno richiedere al fabbricante una verifica di idoneità al prodotto stesso.

### **Protezione arti inferiori:**

Per gli altri inferiori sono disponibili sul mercato diversi tipi di calzature tra cui poter scegliere e quella più particolarmente adatta alle proprie esigenze .

Per la protezione chimica la norma europea di riferimento è in preparazione e pertanto è possibile utilizzare solo parzialmente le norme EN 345, EN 346 e EN 347 che contengono i requisiti relativi alle calzature impermeabili.

La classica calzatura di cuoio antinfortunistica può comunque esser ritenuta idonea sempre che sia di tipo alto e con suola pressofusa, tuttavia quando si ha a che fare con aggressivi chimici si dovrà ricorrere all'impiego di stivali impermeabili. Anche in questo caso i materiali che costituiscono lo stivale devono essere resistenti (penetrazione, permeazione e degradazione) ai prodotti da cui ci si deve difendere.

### **Conservazione e manutenzione:**

Un aspetto molto importante da cui deriva conseguentemente il mantenimento dei requisiti essenziali di sicurezza nel tempo è rappresentato dalle modalità di conservazione e dall'esecuzione dei necessari interventi di manutenzione. Le indicazioni di conservazione e manutenzione sono contenute nella nota informativa fornita obbligatoriamente dal fabbricante e devono essere scrupolosamente osservate e applicate.

Un dispositivo di protezione individuale che abbia subito un degrado delle proprie caratteristiche di sicurezza a causa di una errata conservazione o per la cattiva manutenzione può diventare lui stesso fonte di rischio per l'utilizzatore.

### **Il rischio chimico nelle scuole**

Nelle scuole per quanto riguarda gli ambienti e le quantità di liquidi infiammabili che si possono detenere si fa riferimento a:

norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica che sono raccolte nel Decreto Ministeriale del 26/08/1992, emanato dal Ministro dell'Interno e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n°218 del 16/09/1992.

### **Articolo: 6.2 SPAZI PER I DEPOSITI**

Tali spazi comprendono tutti gli ambienti destinati alla conservazione di materiali per uso didattico e per i servizi amministrativi.

I depositi di materiali solidi combustibili possono essere ubicati ai piani fuori terra o ai piani 1° e 2° interrati.

Le strutture dovranno avere una resistenza al fuoco non inferiore a REI60, con porte dotate di congegno di autochiusura.

La superficie massima lorda di ogni singolo locale non può essere superiore a: 1000 m<sup>2</sup> per i piani fuori terra, 500 m<sup>2</sup> per i piani 1° e 2° interrato.

I suddetti locali devono avere apertura di aerazione di superficie non inferiore a 1/40 della superficie in pianta, protette da robuste griglie a maglia fitta.

Il carico di incendio di ogni singolo locale non deve superare i 30 kg di legna standard per metro quadrato. Qualora venga superato, nel locale dovrà essere installato un impianto di spegnimento a funzionamento automatico.

Ogni locale dovrà essere dotato di un estintore di capacità estinguente non inferiore a 21A ogni 200 metri quadrati.

I depositi di materiale infiammabile liquidi o gassosi devono essere ubicati al di fuori del volume del fabbricato; lo stoccaggio, la distribuzione e l'utilizzazione di tali materiali devono essere eseguiti in conformità delle norme e dei criteri tecnici di prevenzione incendi. Ogni deposito dovrà essere dotato di almeno un estintore di capacità estinguente non inferiore a 21A 89B C ogni 150 metri quadrati.

**Per esigenze didattiche ed igienico-sanitarie è consentito detenere complessivamente, all'interno del volume dell'edificio, in armadi metallici dotati**

**di bacino di contenimento, 20 litri di liquidi infiammabili (come alcool, colle, ecc.)**

### **Altri prodotti chimici**

l'acido muriatico (o qualsiasi acido a base di Cloro) e la candeggina o prodotti a base di ipoclorito di sodio non possono essere tenute insieme. L'acido muriatico e l'ipoclorito se vengono a contatto accidentalmente sviluppano un gas tossico ed altamente irritante per le vie respiratorie (Cloro). L'acido muriatico e l'ipoclorito vanno conservati fuori dalla portata dei bambini in un ambiente chiuso a chiave, dentro a due distinti armadi metallici dotati di bacino di contenimento.

Quando si diluiscono gli acidi più pesanti dell'acqua, come quelli a base di acido solforico, versare sempre l'acido nell'acqua e mai viceversa. Inoltre prestare attenzione all'aumento di temperatura che si verifica nel recipiente, dovuto all'energia che si libera durante la miscelazione dei prodotti.