

**Impresa sicura**



**Sicurezza e salute nei luoghi di lavoro**

**Decreto Legislativo 626/94**

**DECORAZIONE A  
TERZO FUOCO**

**di PIASTRELLE  
CERAMICHE**

**Impresa sicura**



**E.B.E.R.**  
ENTE BILATERALE EMILIA ROMAGNA



**Impresa sicura**



**E.B.E.R.**  
ENTE BILATERALE EMILIA ROMAGNA

**SICUREZZA E SALUTE NEI LUOGHI DI LAVORO**

**Decreto legislativo 626/94**

**DECORAZIONE A  
TERZO FUOCO**

**di PIASTRELLE  
CERAMICHE**

## **Impresa sicura**

Supplemento al n. 1/99 del periodico dell'E.B.E.R.  
Ente Bilaterale Emilia Romagna  
Viale Silvani 6, 40122 Bologna  
Direttore responsabile Agostino Benassi  
Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 6273 del 02.04.94

Questo progetto è stato realizzato dall'E.B.E.R., Fondo Sostegno al Reddito, che ha incaricato un gruppo di esperti composto da Enrico Amadei, Giorgio Bollini, Giorgio Bozzeda, Gianfranco Corrieri, Alfonso Cristaudo, Leo Di Federico, Rita Fiorentini, Giovanna Fortuzzi, Enrico Gori, Omar Nicolini, Celestino Piz, Giuseppe Reggia.

Il coordinamento tecnico è stato curato da Enrico Gori e Celestino Piz.

La sezione relativa al comparto decorazione a terzo fuoco di piastrelle ceramiche è stata redatta da:

Walter Gaiani, Giovanni Landi, Arcangelo Migliore  
**del Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro  
Azienda USL di Modena.**

Progetto grafico Giovanna Fortuzzi, PLAN

Disegni tecnici D.E.Ca. System

Impaginazione e stampa Arti Grafiche Nettuno, Ozzano dell'Emilia (Bo)

Finito di stampare nel mese di Settembre 1999

## INDICE

	<b>pagina</b>
Premessa	8
Definizioni	10
Situazioni da valutare in azienda	11
Il comparto	12
La valutazione dell'esposizione alle sostanze chimiche	34
Le sostanze chimiche utilizzate	34
Classificazione ed etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi	44
Principali proprietà e situazioni da valutare	74
La valutazione del rischio piombo	78
Principali situazioni lavorative da valutare e relative misure di prevenzione	86
Visite mediche	104
Schede di valutazione del rischio	115
Sicurezza generale delle macchine	119
Impianti elettrici delle macchine	136
Principali macchine	146
Rischio rumore da attrezzature e operazioni varie	164
Movimentazione manuale dei carichi	170
Esposizione alle sostanze chimiche	179
Preparazione degli schermi serigrafici	186
Decorazione	191
Uso di attrezzature munite di videotermini	196
Schede generali per la valutazione dell'ambiente di lavoro	202
Struttura e Igiene dell'ambiente di lavoro	203
Sicurezza dei mezzi e degli apparecchi di sollevamento e trasporto e procedure corrette per il loro utilizzo	209
Sicurezza elettrica	221
Illuminazione	227
Temperatura nei locali di lavoro (microclima)	230
Antincendio	232
Alcune situazioni che possono richiedere un'attenzione particolare	236
Documentazione	237

Il Servizio sanitario regionale, fin dalla sua istituzione, è impegnato ad organizzare, promuovere, favorire iniziative e progetti per il diffondersi di una consapevole cultura della prevenzione e della tutela della salute negli ambienti di lavoro e di vita.

Questo impegno si affianca a quello che la Regione mette in campo per favorire lo sviluppo economico del territorio, e quindi anche dell'imprenditorialità artigiana, componente fondamentale del tessuto economico regionale, sia per il numero di aziende produttive presenti che per il numero di occupati che garantisce.

Sviluppo economico, crescita dell'imprenditorialità, tutela della salute sono dunque parte integrante della stessa programmazione strategica per l'ovvia integrazione che deve esistere tra programmazione sanitaria e programmazione economico-sociale in funzione di una buona qualità della vita della persone che vivono e lavorano nella nostra regione, nonché della competitività delle imprese. Anche il nuovo piano sanitario regionale con la proposta dei "piani per la salute" da realizzare a livello locale, richiama con forza l'esigenza di questa integrazione.

A questo riguardo, è particolarmente importante il ruolo che oggi viene svolto da E.B.E.R.-Ente Bilaterale Emilia-Romagna per facilitare la comprensione e l'applicazione, per il settore artigianale, del decreto legislativo 626/94.

Tra le iniziative di E.B.E.R., in particolare, i manuali di questa collana "Impresa sicura" rappresentano uno specifico e significativo punto di riferimento per le attività di informazione e formazione necessarie per l'applicazione del 626, e per favorire l'adozione di metodologie di valutazione e gestione dei rischi per la salute e la sicurezza nei diversi comparti produttivi, con utili e ben comprensibili linee guida.

Le collaborazioni tecniche ed operative di operatori appartenenti a strutture ed istituzioni diverse nella elaborazione di questi manuali e nella loro illustrazione nei luoghi di lavoro sono un concreto esempio di come si può operare per rendere effettiva la conoscenza e l'applicazione dei principi innovativi del 626.

In sostanza, anche questi manuali potranno contribuire a diffondere quella cultura della prevenzione che potrà permettere una effettiva riduzione dell'elevato numero di infortuni e malattie professionali che, purtroppo, ancora oggi affliggono la nostra realtà regionale.

La diffusione della collana "Impresa sicura" agli imprenditori e ai lavoratori rappresenta dunque una ulteriore e specifica occasione per richiamare direttamente l'attenzione sul grave problema degli infortuni sul lavoro e dalle malattie professionali e sul dovere che ciascuno di noi ha di operare per eliminare quanto più possibile i rischi e rendere sicuri e salubri i luoghi di lavoro.

**Giovanni Bissoni**

*Assessore alla sanità della Regione Emilia-Romagna*

## PREMESSA

*Per la 626*

Allo scopo di fornire **UNA GUIDA UTILE ALL'IMPRENDITORE ARTIGIANO** per muoversi all'interno della normativa sull'igiene e sicurezza dei luoghi di lavoro introdotta con il D.Lgs. 626/94, sono stati prodotti **due diversi manuali**:

- **manuale generale**: contiene la parte generale e quella comune per i vari comparti produttivi;
- **manuale di comparto**: affronta l'analisi del rischio per quanto concerne comparti produttivi specifici;

*specifico*

Il presente **MANUALE DI COMPARTO** sviluppa le problematiche relative all'analisi del rischio per le lavorazioni ceramiche del 3° Fuoco affrontando gli aspetti più importanti e ricorrenti specifici di questo settore.

*Una traccia*

Per delineare una traccia chiara e comprensibile **DELLE ATTIVITÀ DI VERIFICA DA EFFETTUARE** sono state individuate le seguenti aree tematiche:

## PREMESSA

- **MACCHINE, IMPIANTI, SOSTANZE, PROCESSI,**
- **AMBIENTE DI LAVORO,**
- **SITUAZIONI LAVORATIVE.**

Per comodità del lettore sono infine stati inseriti due paragrafi relativi alla **documentazione che deve possedere l'azienda** e al **glossario dei termini** utilizzati.

**Quanto contenuto nel presente manuale di comparto non vuole essere esaustivo** nell'affrontare la problematica relativa al D.Lgs. 626/94. Costituisce invece **UNA BASE DI RIFERIMENTO** per l'imprenditore che deve adeguarsi in modo consapevole alla normativa vigente.

Questa, oltre ad avere una sua valenza sociale e preventiva, ha una grande importanza anche dal punto di vista della gestione dell'impresa. Il mercato e la concorrenza richiedono ormai un'evoluzione verso **l'IMPRESA DI QUALITÀ TOTALE** nel rispetto di quanto stabilito dalla legislazione del nostro paese in applicazione delle direttive della Comunità Europea.

*Qualità totale*

## DEFINIZIONI

### Pericolo

Proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore (per esempio materiali o attrezzature di lavoro, metodi e pratiche di lavoro, ecc.) avente il **potenziale di causare danni**.

*Esempio: utilizzo di smalti aventi oltre lo 0,5% di Piombo, calcolato come metallo.*

### Rischio

Probabilità che sia **raggiunto il limite potenziale di danno** di un determinato fattore nelle condizioni di impiego o di esposizione.

*Esempio: applicazione nebulizzata o manipolazione di smalti piombici con generazione di aerosol o vapori.*

### Valutazione del rischio

Procedimento **sistematico d'identificazione dei pericoli e di stima dei rischi**, finalizzato alla prevenzione dei danni alla salute.

*Esempio: individuazione dei preparati contenenti almeno 0,5% di piombo, calcolato come metallo, delle lavorazioni e del personale esposto, misure del piombo aerodisperso e del piombo ematico, secondo le procedure del D.Lgs. 277/91*

## **SITUAZIONI DA VALUTARE IN AZIENDA**

Negli ambienti di lavoro esistono svariate **situazioni di pericolo** che, in particolari casi, possono dare luogo a veri e propri **RISCHI** che possono causare conseguenze anche gravi per la salute:

- lesioni traumatiche come ferite, contusioni, fratture, ecc. (infortuni sul lavoro);
- disturbi e malattie causati o aggravati dal lavoro (malattie professionali e malattie correlate al lavoro).

Devono quindi essere presi in considerazione:

### **RISCHI LEGATI ALLA SICUREZZA**

*di macchine, apparecchiature, ambiente e locali di lavoro;*

### **RISCHI DI NATURA IGIENICO-AMBIENTALE**

*legati alla presenza di fattori chimici (polveri, fumi, gas, ecc.), fisici (rumore, vibrazioni, ecc.), biologici (virus, batteri);*

### **RISCHI DI NATURA ORGANIZZATIVA**

*(ritmi usuranti, posizioni di lavoro disagiati, ecc.).*

## IL COMPARTO

*Origine e sviluppo*

Il settore della ceramica per pavimenti e rivestimenti ha conseguito un grande sviluppo dopo la fine della seconda guerra mondiale ed in particolare dagli anni '60 in poi. Alla fine del 1997 in Italia operavano 291 aziende industriali con 379 stabilimenti e 31.000 dipendenti circa. Le unità produttive si sono prevalentemente insediate attorno alle zone di Sassuolo e di Scandiano, tanto che le sole Province di Modena e Reggio Emilia nel 1997 hanno contribuito, nella misura dell'80% circa, alla produzione nazionale, attestata intorno ai 570 milioni di metri quadrati.

Si è trattato di un evento straordinario che ha moltiplicato in gran misura il numero ed il tipo di attività produttive ceramiche, fino a trasformare una realtà locale in un fenomeno di rilevanza mondiale.

Anche se intervallata da crisi periodiche, la crescita del settore si può considerare costante; essa è stata caratterizzata da una continua e tempestiva evoluzione degli assetti aziendali, orientata verso due obiettivi apparentemente contraddittori: da un lato la specializzazione e la standardizzazione del ciclo produttivo, dall'altro la diversificazione dei materiali e dei servizi.

Sul fronte commerciale si è conseguentemente realizzata una continua espansione in termini di fatturato e di aree geografiche, sul versante produttivo l'insediamento ceramico standardizzato ed autosufficiente si è trasformato in una serie di realtà produttive, specializzate e diversificate, produttivamente interdipendenti, con trasferimento di parecchie lavorazioni ad altre unità esterne.

Tali insediamenti produttivi, inizialmente marginali, sono qualitativamente e quantitativamente cresciuti fino a raggiungere la dimensione

## IL COMPARTO

di comparto, contribuendo non poco alla fama ed al successo del prodotto “made in Italy”.

Nelle attività di “decorazione a terzo fuoco”, taglio, levigatura, incollaggio delle piastrelle e corredi vari, nella sola provincia di Modena, per l’anno 1996, sono state individuate 140 aziende con oltre 3000 addetti.

In particolare col termine “terzo fuoco” si intende, nel linguaggio corrente, una realtà produttiva comprendente una serie molto variegata di lavorazioni, con ciclo produttivo autonomo, finalizzate all’arricchimento estetico dei materiali ceramici, in particolare quelli destinati al rivestimento e alla pavimentazione.

Infine si può osservare che il frazionamento aziendale, la velocità con cui si sono realizzati gli insediamenti ed il notevolissimo “turn over” hanno determinato una diffusa contiguità tra aree di attività artigianale o di piccola azienda e aree destinate alle abitazioni civili, con vari disagi relativi alla diffusione delle polveri, dell’inquinamento chimico ed acustico, cui contribuiscono in misura ormai preponderante il trasporto delle merci e delle persone.

Per quanto riguarda gli aspetti specificamente produttivi viene di seguito proposto un quadro sintetico del ciclo tecnologico tipico, nel quale si elencano le lavorazioni di maggior interesse produttivo ed igienico, anche se ausiliarie (es. produzione degli schermi serigrafici), ed i rischi associati. A questo ciclo standard potranno essere ricondotte e confrontate altri tipi di organizzazioni produttive.

## IL COMPARTO

### Principali Agenti di Rischio

Le lavorazioni del comparto sono abbastanza automatizzate da generare **rischio infortunistico** e rendere necessaria l'adozione sistematica di accurati dispositivi e procedure antinfortunistiche, ma richiedono ancora lavoro manuale in misura tale da introdurre un consistente rischio relativo alla movimentazione manuale dei carichi e rendere necessaria, in alcuni casi, l'esecuzione della valutazione e l'adozione delle misure di tutela secondo le procedure stabilite al Titolo V del D.Lgs. 626/94.

Molto diffusa data è l'esposizione a **sostanze chimiche** nelle diverse fasi lavorative: in particolare gli aerosol contenenti metalli pesanti e soprattutto composti **piombici**, i **solventi**, i **resinati metallici** presenti nei lustranti e negli oli, le **colle**, le **gelatine** e le **vernici** utilizzate nella produzione degli schermi serigrafici, i **reagenti** per lo **sviluppo** ed il **fissaggio** usato nelle camere oscure ad uso fotografico. Occorre segnalare anche possibili rischi di **esplosione** ed **incendio** collegati ai vapori prodotti dai solventi infiammabili in "luoghi confinati" (laboratori piccoli, cabine non aspirate, recipienti semivuoti, ecc.). Considerata l'importanza del rischio chimico in questo genere di lavorazioni si ritiene necessario fornire alcune informazioni circa le proprietà pericolose delle sostanze chimiche, la valutazione dell'esposizione dei lavoratori e le conseguenti misure di protezione; per non interrompere la linearità dell'esposizione la trattazione è differita nel capitolo "La valutazione dell'esposizione alle sostanze chimiche".

## IL COMPARTO

I rischi relativi al **rumore** possono essere significativi nei reparti di macinazione, in reparti scelta automatizzati e di notevoli dimensioni e più in generale nei locali con forte concentrazione di macchine.

Le **lampade a raggi ultra-violetti (U.V.)**, utilizzate per l'incisione delle gelatine, costituiscono un pericolo concreto, per cui devono essere protette con barriere impermeabili ai raggi e tali da garantire lo spegnimento immediato della lampada all'atto della loro rimozione.

I forni e le muffole per la cottura delle piastrelle presentano il rischio di esposizione ai **prodotti della combustione** e della **decomposizione termica**, la cui diffusione nell'ambiente di lavoro deve essere impedita con idonea aspirazione e canalizzazione, come per altro già avviene attualmente per i forni. Le lane per isolamento termico dei forni a rulli **possono esporre**, sopra tutto durante le operazioni di manutenzione, all'**inalazione di fibre** (lana di vetro, fibre ceramiche) che, dopo le trasformazioni dovute al calore, possono dare origine a **silice cristallina**.

In qualche caso si sono osservati problemi di **elevata temperatura**, a causa della contiguità di alcune postazioni fisse di lavoro con impianti di cottura.

Oltre agli eventi infortunistici, i rischi più significativi si possono ricondurre ai seguenti agenti o attività:

SOSTANZE E PREPARATI CHIMICI, (inalazione e contatto con pelle ed occhi);

MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI;

## IL COMPARTO

LAMPADE A RAGGI U.V.;

RUMORE;

Si può osservare che gli agenti descritti nelle 3 prime voci in elenco costituiscono i più rilevanti fattori di rischio, la cui importanza varia a seconda delle specifiche condizioni presenti nelle singole realtà produttive.

Nelle aziende di maggiori dimensioni e negli studi specializzati la ricerca e l'elaborazione grafica vengono prevalentemente svolte ai **videoterminali** con insorgenza di concreti rischi per gli addetti.

*La prevenzione*

L'attività di prevenzione che si è sviluppata in questi anni ha ricevuto un nuovo impulso dal D.Lgs. 626/94 (indirizzi generali per la prevenzione nei luoghi di lavoro) e dal D.P.R. 459/96, Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.

### **Gruppi particolari di esposti a rischio**

#### **Minori**

È vietato adibire a lavori pericolosi, faticosi o insalubri i minori di anni 16 secondo quanto previsto dalle norme a tutela dei minori e degli apprendisti (L. 977/67 - L. 25/55).

## IL COMPARTO

In particolare nel comparto del 3° Fuoco sono vietate le lavorazioni elencate dal DPR 432/76 o che prevedono l'obbligo di sorveglianza, sanitaria; che comportano impiego o esposizione ad agenti chimici (solventi, piombo, coloranti, polveri, ecc.), lavori di carico e scarico e facchinaggio, conduzione di forni, lavori ai videoterminali, ecc.

Gli apprendisti ed i minori devono essere sottoposti a visita medica preventiva e periodica da parte dell'A.S.L. (ex Ufficiale Sanitario), generalmente presso il Servizio Igiene Pubblica del Dipartimento di Prevenzione. Questo controllo non sostituisce l'obbligo della sorveglianza sanitaria preventiva e periodica, mirata ai rischi lavorativi e affidata al medico competente della ditta, quando dalla valutazione dei rischi emerge l'obbligo della sorveglianza sanitaria per le lavorazioni cui l'apprendista è addetto.

### **Lavoratrici in età fertile**

Il D.Lgs. 277/91 impone l'allontanamento delle lavoratrici in età fertile dall'esposizione a piombo per valori di piombemia superiori a 40 µg. per 100 ml di sangue.

### **Lavoratrici madri**

Le normative di tutela delle lavoratrici madri (L. 1204/71; DPR 1026/76; D.Lgs. 645/96) impongono obblighi precisi alle imprese.

Il datore di lavoro:

- deve rispettare il divieto di esporre a lavori pericolosi, faticosi e insalubri le lavoratrici gestanti, puerpere o in periodo di allattamento fino a sette mesi dopo il parto;
- deve valutare, nell'ambito della valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute, i rischi per tali lavoratrici;

## IL COMPARTO

- deve individuare e adottare tutte le misure di prevenzione e protezione adeguate a tutelare la salute della lavoratrice in gravidanza, puerperio e allattamento, affidandole compiti e mansioni compatibili al particolare stato fisiologico;
- deve fornire informazioni precise sul tipo di lavoro, sui rischi presenti e sulle modalità di prevenzione al fine di evitare possibili danni per la madre e per il bambino.

Tutte le lavoratrici in gravidanza, indipendentemente dalle mansioni svolte e dalle condizioni di salute, usufruiscono di un periodo di astensione obbligatoria dal lavoro a decorrere dall'inizio dell'ottavo mese di gravidanza e fino a tre mesi dopo il parto. Nel caso in cui la lavoratrice sia addetta a lavori pericolosi, faticosi, insalubri, nell'impossibilità di adottare misure o cambi di mansione adeguati, su domanda dell'interessata, viene disposta, da parte del Servizio per la Prevenzione e la Sicurezza della A.S.L. (e da parte dell'Ispettorato del Lavoro che provvede alla comunicazione degli atti amministrativi disposti al datore di lavoro alla lavoratrice e all'INPS) la anticipazione e la posticipazione del periodo obbligatorio (fino a 7 mesi dopo il parto) di astensione dal lavoro.

**Lavoratori portatori di invalidità** (e/o disabilità) assunti con collocamento obbligatorio

Le aziende private e le pubbliche amministrazioni con un numero di dipendenti superiore a 35 sono tenute all'assunzione obbligatoria di lavoratori appartenenti a categorie con questo diritto (invalidi civili, ciechi e sordomuti civili, invalidi del lavoro e per servizio, ecc.) per un'aliquota complessiva pari al 15% del personale in servizio. La L. 482/68, che disciplina tale materia, prevede la possibilità, da parte

dell'invalido e del datore di lavoro che lo assume, o lo deve assumere, di ricorrere ad apposito collegio medico provinciale per accertare che il grado e la natura dell'invalidità non possa essere di pregiudizio alla salute o all'incolumità dei compagni di lavoro o alla sicurezza degli impianti. Sempre all'art. 20 della L. 482/68 è previsto il ricorso da parte dell'invalido circa la compatibilità delle mansioni assegnate con lo stato fisico del ricorrente.

### **Principali danni e patologie possibili**

#### **Infortuni**

Con l'introduzione dell'automazione nei cicli di lavoro del 3° Fuoco il numero e la gravità degli eventi infortunistici sono sensibilmente aumentati, pur rimanendo notevolmente al di sotto delle soglie raggiunte negli altri cicli per la produzione di piastrelle ceramiche. Gli eventi infortunistici sono correlati principalmente all'uso delle macchine, tra le quali meritano particolare menzione, sia per numero che per frequenza di infortuni occorsi, le linee di trasporto, le macchine per la stampa serigrafica e gli apparati di carico e scarico. Vi sono inoltre altri agenti di rischio, causa di infortuni, che sono comuni anche ad altre attività lavorative, come i vari tipi di macchina, le scale ed i passaggi, le vie di circolazione, l'impianto elettrico, la movimentazione manuale dei carichi, la caduta dei gravi, la manipolazione di sostanze chimiche infiammabili e corrosive, che meritano adeguata attenzione e misure di protezione specifiche.

## **IL COMPARTO**

### **Patologie che possono instaurarsi nella movimentazione manuale dei carichi**

#### **Aspetti generali e Danni per la salute**

Altro fattore di rischio presente in questo comparto è rappresentato dalla cosiddetta “movimentazione manuale dei carichi” (MMC).

Con tale definizione si intende qualunque azione compiuta dal lavoratore con l'uso della propria forza muscolare, comportante lo spostamento di un peso (innalzamento, abbassamento, spinta, traino, ecc.) che può causare un rischio di lesioni a carico del tratto lombo-sacrale della colonna vertebrale; tali lesioni possono manifestarsi in maniera acuta (ad esempio le lombagie da sforzo) o cronica (malattie cronico degenerative, come l'artrosi, in cui la MMC agisce sotto forma di concausa).

In tutte le fasi lavorative caratterizzate da un intervento manuale ripetitivo e prolungato possono essere presenti fattori di rischio per l'insorgenza di patologie a carico dell'arto superiore (Disturbi da traumi ripetuti) legate al sovraccarico meccanico e ai microtraumatismi ripetuti nel tempo.

I fattori che possono determinare l'insorgere di tali patologie (tendiniti, radicolopatie, sindrome del tunnel carpale) sono rappresentati da:

- ripetitività (eventi che si ripetono nel tempo uguali a se stessi);
- frequenza (numero di azioni nell'unità di tempo);
- forza (sforzo fisico richiesto per l'esecuzione delle azioni);
- postura incongrua (posizione e movimenti scorretti);

## IL COMPARTO

- periodi di recupero insufficienti (pause di riposo dalle operazioni a rischio).

### **Misure preventive, tecniche, organizzative e procedurali**

L'attività è regolata da specifica norma: **D.Lgs. 626/94 Titolo V:** "Movimentazione manuale dei carichi".

Le azioni da mettere in campo per l'eliminazione o riduzione del rischio si riassumono nei seguenti punti:

1. Individuazione dei compiti o delle mansioni comportanti attività di MMC (carichi superiori a 30 Kg) con rischio di lesione dorso-lombare secondo gli elementi elencati nell'allegato VI del D. Lgs. 626/94.
2. Dove possibile, procedere alla completa automazione del processo al fine di eliminare il rischio.
3. Se la completa automazione non è realizzabile occorre adottare sistemi di ausiliazione e modifiche organizzative per ridurre il rischio.
4. I lavoratori addetti a questo tipo di attività devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria e ad iniziative di informazione, formazione e addestramento.

### **Disturbi da traumi ripetuti**

Nella valutazione dei rischi si dovranno individuare tutte le fasi in cui sono presenti i fattori in grado di provocare l'insorgenza di patologie

## **IL COMPARTO**

a carico dell'arto superiore , determinando l'entità del pericolo e ricercando le soluzioni sui vari fattori determinanti, oltre a stabilire la necessità di effettuare una sorveglianza sanitaria preventiva e periodica.

### **Patologie che possono instaurarsi per esposizione a rumore**

#### **Aspetti generali**

Nel comparto del 3° Fuoco il rumore non costituisce un rischio particolarmente elevato, infatti nella maggior parte delle attività l'esposizione personale ponderata "Lep, d" è compresa tra gli 80 e gli 85 dBA, anche se non mancano le situazioni aventi valori più elevati, specialmente se si accompagnano anche operazioni di taglio.

Il D.Lgs. 277/91 con cui è stata recepita in Italia la normativa europea per il rumore, stabilisce precisi obblighi, di seguito brevemente descritti, per la protezione dei lavoratori contro gli effetti del rumore.

## IL COMPARTO

- In ambienti in cui il rumore non è trascurabile bisogna stabilire tramite una valutazione se il Livello di esposizione personale (Lep), d supera gli 80 dBA.
- Se il Lep è superiore a 80 dBA, deve essere effettuato lo studio dell'esposizione al rumore dei lavoratori esposti.
- Se il Lep supera gli 85 dBA i lavoratori esposti devono essere equipaggiati con adeguati dispositivi di protezione individuale e devono essere istruiti sul loro corretto impiego.
- Se il Lep è superiore a 90 dBA, l'azienda deve inoltre inviare notifica al Servizio competente dell'A.S.L. entro 30 gg dall'accertamento.
- Il personale è sottoposto a sorveglianza sanitaria con periodicità dipendente dal livello di esposizione.

Il D.Lgs. 277/91 stabilisce che la valutazione del rischio rumore deve essere ripetuta secondo "opportuni intervalli"; una precisazione in merito viene fornita dalla Regione Emilia Romagna, che nella Circolare n° 23 del 18/5/93, fornisce le seguenti indicazioni:

- se nessun lavoratore è esposto ad un Lep > 80 dBA: valutazione ogni 5 anni;
- se anche un lavoratore è esposto ad un Lep > 80 dBA: valutazione ogni 3 anni;
- se anche un lavoratore è esposto ad un Lep > 90 dBA o a 140 dB di picco: valutazione ogni 2 anni.

||| *periodicità della  
valutazione rumore*

## IL COMPARTO

### **Danni per la salute**

*Più facilità  
di infortuni*

La diminuzione della capacità uditiva (ipoacusia da rumore) è l'effetto dannoso più conosciuto e meglio studiato dell'esposizione a rumore dell'organismo umano. Sono stati riscontrati però anche **effetti su altri apparati** (effetti extrauditivi su apparato digerente, respiratorio, cardiovascolare e nervoso). Su questi il rumore agisce come **fattore di stress** e si somma agli altri fattori presenti nei luoghi di lavoro aventi lo stesso effetto.

Bisogna inoltre ricordare che in condizioni di rumorosità intensa si verificano con più facilità gli infortuni.

### **Misure preventive, tecniche, organizzative e procedurali**

Seguendo le indicazioni di cui sopra e tenendo conto del fatto che il Lep del rumore deve essere ridotto al più basso livello possibile bisognerà adottare i provvedimenti tecnici od organizzativi più idonei ed efficaci, sulle singole fonti di emissioni sonore, sui singoli reparti, sui singoli locali.

Certamente il livello di protezione effettivamente raggiungibile muta con l'evolversi delle tecniche di insonorizzazione e di progettazione e ad esso bisogna riferirsi nel valutare la situazione lavorativa in esame.

L'obbligo di applicare misure tecniche, organizzative e procedurali per ridurre il rischio è sancito dall'art. 41 D.Lgs. 277/91. Le contravvenzioni connesse con la sua mancata applicazione possono essere in certi casi superiori ai costi della bonifica dell'ambiente di lavoro.

### **Patologie che possono instaurarsi per esposizione a Raggi U.V.**

#### **Aspetti generali**

Le radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti (ultraviolette, infrarosse, microonde, onde radio, correnti alternate) sono caratterizzate da energia, frequenza e lunghezza d'onda inferiori rispetto alle radiazioni ionizzanti (ad es. raggi X, raggi gamma) le quali sono in grado di provocare la ionizzazione delle molecole degli organismi viventi.

In particolare le radiazioni ultraviolette sono fredde, pertanto nella fase iniziale dell'esposizione può mancare la percezione del pericolo che interviene solo in un secondo tempo, (sensazione di calore) quando però si possono essere già verificati danni.

#### **Danni per la salute**

Gli effetti biologici, dovuti all'assorbimento di energia da parte dell'organismo possono essere:

- effetti termici
- effetti non termici.

Gli effetti termici possono essere provocati da un aumento di temperatura, a livello locale o generale, con conseguente attivazione del sistema di termoregolazione e dispersione di calore, tramite il sangue circolante, dai punti caldi al resto dell'organismo. Gli organi bersaglio, maggiormente sensibili ai rialzi termici, in assenza o in carenza di idonee protezioni sulle macchine, sono quelli poco o per niente vascolarizzati come ad es. il cristallino dell'occhio.

## **IL COMPARTO**

### **Misure preventive, tecniche, organizzative e procedurali**

Si ottiene una valida protezione dall'esposizione ai raggi U.V. tramite l'adozione di schermi opachi, la cui apertura determina automaticamente l'immediato spegnimento della lampada. Adeguata formazione e informazione del personale direttamente e potenzialmente esposto, eventualmente integrato da specifiche procedure, completano le misure di protezione.

## **Patologie che possono instaurarsi per esposizione alle sostanze chimiche**

### **Aspetti Generali**

Il rischio più antico e tuttora caratterizzante del comparto del 3° Fuoco è costituito dall'esposizione alle sostanze chimiche, la cui natura e pericolosità varia notevolmente a seconda della specifica lavorazione od operazione considerata.

I lavoratori potenzialmente esposti ad agenti chimici sono gli addetti a:

- 1) processo fotografico (preparati per lo sviluppo ed il fissaggio);
- 2) produzione degli schermi serigrafici (solventi, colle, gelatine, vernici);
- 3) preparazione ed applicazione degli smalti e dei decori (piombo e composti, solventi, essenze naturali, resine degli ori, composti metallici cromofori o modificanti per tutti i tipi di smalti e di coloranti);
- 4) movimentazione e cottura dei pezzi (prodotti di combustione e decomposizione termica, fibre).

### Breve descrizione delle sostanze utilizzate e/o generate

#### 1) Processo fotografico

I preparati del **procedimento fotografico** per lo sviluppo ed il fissaggio contengono l'**idrochinone**, sostanza che ha azione nociva acuta per inalazione ed ingestione, e sostanze caustiche in soluzione aventi proprietà corrosive e/o irritanti.

#### 2) Schermi serigrafici

I danni per la salute sono collegati agli effetti **sistemici acuti** per inalazione e talora per **contatto** dei **solventi** (presenti nelle colle bicomponenti, nelle gelatine, nelle vernici, nei diluenti), nonché per l'azione **irritante** delle vie respiratorie e l'azione depressiva delle difese della cute, oltre che il rischio di formazione di **atmosfere infiammabili e/o esplosive**. Nelle **colle per tensionatura** e nelle **vernici a spessore** sono presenti anche gli **isocianati**; particolarmente pericolosi e noti sono gli **effetti di sensibilizzazione**, soprattutto respiratoria, ad essi si accompagnano gli effetti **tossici sistemici acuti** sempre per via respiratoria ed effetti **irritanti** per gli occhi, le vie respiratorie, la cute. Negli ultimi anni si è affermato l'uso delle gelatine ad alto contenuto di solido al posto delle vernici, anche per la produzione di gran parte degli schermi a spessore, con un effettivo miglioramento delle condizioni di esposizione.

I **sali di diazonio**, che hanno proprietà **tossiche** per ingestione ed **irritanti** per l'occhio e la pelle, sono sostanze fotosensibili presenti nelle gelatine con le resine a base di **acrilato oligomero**, che hanno possibili effetti **irritanti** per l'occhio e la

## IL COMPARTO

pelle e **sensibilizzanti** per contatto. Tra i **conservanti** è diffuso l'utilizzo di **formaldeide**, **irritante** per inalazione, ingestione e contatto, e **sensibilizzante** per contatto; e possibile causa di **effetti irreversibili** (la bassa percentuale con cui è presente riduce il rischio) mentre come **catalizzatori** sono particolarmente usate soluzioni di acido (Acido Cloridrico) che esplicano azione **corrosiva e/o irritante**.

### 3) Smalti e decori

Sono presenti diversi **metalli** (*piombo, bario, zirconio, cobalto, nichel, antimonio, cadmio, manganese, ecc.*), legati in vario modo con la **silice** ed altri componenti. Particolare attenzione deve essere posta nell'evitare l'uso degli ossidi di nichel, classificati come cancerogeni.

Sicuramente l'agente chimico più controllato è costituito dal **piombo** (presente negli smalti o in altri preparati), la cui azione nociva sull'organismo (saturnismo) è conosciuta da vecchia data. Recentemente se ne è evidenziata anche la nocività per la riproduzione, soprattutto per la possibilità di effetti avversi sul nascituro nel caso in cui la madre venga esposta durante la gravidanza.

**Nelle serigrafie con solventi**, come quelle a base di metalli preziosi, sono presenti tra le varie resine la **colofonia** che ha potenziale **sensibilizzante** per contatto e le **resine maleiche** con possibili effetti **sensibilizzanti** per via inalatoria ed **irritanti** per occhi, vie respiratorie e cute.

Vengono inoltre utilizzate **essenze naturali** e **solventi** di vario tipo che comportano prevalentemente un rischio di **irritazione** per le vie respiratorie e la cute.

#### 4) Inquinanti nelle fasi di movimentazione e cottura

- a) Dalle operazioni di movimentazione dei materiali crudi da cuocere, sia in sede di parcheggio che di alimentazione del forno, si possono generare vapori e polveri dello stesso tipo e natura di quelli prodotti nelle lavorazioni di decorazione e applicazione smalti.
- b) Nelle fasi di cottura si producono:
  - composti volatili che condensano sulle pareti del forno e si depositano nella calce dei filtri (**piombo**)
  - prodotti della combustione (ossido ed anidride carbonica, anidride solforosa, ossidi vari di azoto)
  - prodotti della decomposizione termica di molecole organiche, originariamente non pericolose (fissatori, colle resine) in molecole più piccole del tipo aldeidi e chetoni di odore fastidioso e penetrante ed aventi proprietà tossiche
  - particolato fibroso derivante da lane di vetro, fibre ceramiche o termoisolanti oltre a silice cristallina originatasi dalla degradazione termica di tale fibre.

Normalmente i prodotti della combustione e della decomposizione vengono allontanati dai forni tramite condotti dei fumi e costituiscono generalmente un problema più per l'ambiente esterno che per i lavo-

## IL COMPARTO

ratori, che possono essere esposti a fibre e polveri di vapori e fumi condensati particolarmente durante le operazioni di cambio dei rulli, sostituzione delle lane, soffiaggio dei forni, manutenzione e sostituzione della calce dei forni.

L'esposizione a fibre può comportare, in caso di livelli elevati, l'insorgere di effetti dannosi prevalentemente a carico dell'apparato respiratorio con riduzione della funzionalità.

**NOTA:** Ulteriori informazioni riguardanti le sostanze presenti nelle varie fasi delle lavorazioni e i possibili effetti pericolosi vengono fornite nel capitolo "Valutazione dell'esposizione alle sostanze chimiche", che segue, comprendente qualche considerazione ulteriore riguardo al piombo. Viene inoltre fornita qualche indicazione pratica sui parametri da considerare per la valutazione, assieme ad alcune informazioni fondamentali riguardanti **classificazione** ed **etichettatura** delle sostanze e dei preparati "**pericolosi**".

### Misure di prevenzione

In considerazione della nutrita presenza di sostanze pericolose è necessario innanzi tutto valutare la possibilità di sostituire le sostanze pericolose con quelle non pericolose o meno pericolose, facendo attenzione che esse non sia corredate dalle frasi di rischio R45 "Può provocare il cancro" ed R49 "Può provocare il cancro per inalazione", per le quali si applica obbligatoriamente il *Titolo VII* del D.Lgs. 626/94 - *Protezione da agenti cancerogeni*, in cui sono previsti numerosi e rigorosi obblighi la cui inadempienza è rigorosamente sanzionata.

Sostanze  
cancerogene con  
frasi di rischio  
R45 ed R49

## IL COMPARTO

In particolare per il piombo un quadro completo di misure preventive e protettive è contemplato nel D.Lgs. 277/91 Capo II;

In ogni caso si provvederà ad un'adeguata protezione delle vie respiratorie tramite opportuna ventilazione localizzata ed uso dei DPI (per quei tipi di esposizione che non possono essere protetti diversamente). Si dovrà ricorrere ad idonei DPI anche per difendere gli occhi e la cute contro proiezione occasionale di schizzi al fine di evitare possibili effetti corrosivi o irritanti.

Si provvederà a separare le lavorazioni in modo da evitare l'indebita esposizione di lavoratori non addetti alla mansione a rischio.

### **Patologie che possono instaurarsi per uso di attrezzature munite di videoterminali. (VDT)**

#### **Aspetti Generali**

- 1) La norma (contenuta nel D.Lgs. 626/94) si **applica** alle attività lavorative che comportano l'utilizzo di videoterminali.

## IL COMPARTO

- 2) Si definisce **Videoterminale** qualsiasi tipo di schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di visualizzazione utilizzato.
- 3) Viene considerato **posto di lavoro** l'insieme che comprende:
  - le attrezzature munite di videoterminale eventualmente con tastiera o altro sistema di immissione dati, software per interfaccia uomo-macchina, accessori opzionali
  - le attrezzature connesse: unità a dischi, telefono, modem, stampante, supporto per documenti, sedia, piano di lavoro.

Addetto ai  
videoterminali

Si intende per addetto ai VDT il lavoratore che utilizza un'attrezzatura munita di videoterminale in modo sistematico ed abituale per almeno **quattro ore consecutive giornaliere**, tolte le interruzioni, per tutta la settimana.

### Danni per la salute

L'assunzione di posture non corrette e la protratta e particolare attività visiva possono provocare:

- affaticamenti del sistema muscolo-scheletrico con particolare riferimento a collo, schiena, braccia
- stanchezza visiva e possibile aggravamento di alterazioni oculari preesistenti.

### **Misure preventive, tecniche, organizzative e procedurali**

Questa attività è regolata da norma specifica: *D.Lgs. 626/94 Titolo VI: Uso di attrezzature munite di videoterminali (VDT).*

Esiste l'obbligo di adeguare il posto di lavoro ai requisiti esposti in Allegato VII al D.Lgs. 626/94 e a sottoporre l'addetto ai videoterminali a sorveglianza sanitaria preventiva e periodica.

L'addetto ai VDT inoltre deve usufruire di pause, anche attive, che in carenza di contratti collettivi sono fissate in 15 minuti ogni due ore.

**NOTA:** Le misure tecniche generali, molto sinteticamente, sono riportate nello schema sinottico riportato all'inizio del Capitolo dedicato alle visite mediche, mentre nelle schede di valutazione sono esaminate più dettagliatamente alcune situazioni di rischio significative.

# LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

## 1. LE SOSTANZE CHIMICHE UTILIZZATE

### Breve descrizione delle sostanze utilizzate nella Preparazione schermi serigrafici

L'attività consta sostanzialmente di due fasi:

- **procedimento fotografico** (preparazione delle pellicole riproducenti la grafica del disegno);
- **preparazione schermi serigrafici.**

### **Procedimento fotografico**

La principale fonte di rischio è dovuta all'utilizzo dei preparati chimici.

**Sviluppo:** il preparato che svolge l'azione di sviluppo può essere a più componenti, spesso contiene *idrochinone*, sostanza che ha azione nociva acuta per inalazione ed ingestione. Naturalmente sono presenti altre sostanze e per di più in concentrazione variabile; per cui la precisa descrizione dei pericoli e delle conseguenze viene descritta specificamente sulla "**scheda dei dati di sicurezza**" del preparato, anche in relazione alle possibili reazioni pericolose con altre sostanze.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

**Fissaggio:** il preparato può essere a più componenti. Oltre al solfito contiene sostanze come l'acido acetico o l'acido solforico che conferiscono pH acido e proprietà corrosive o irritanti. Anche in questo caso è necessario esaminare attentamente la scheda dei dati di sicurezza.

### Misure di prevenzione

In generale per questa categoria di preparati si può osservare che la presenza di sostanze pericolose per inalazione richiede:

- a) un'adeguata protezione delle vie respiratorie contro gli effetti irritanti e sistemici tramite opportuna ventilazione dell'ambiente di lavoro;
- b) l'uso dei DPI per proteggere gli occhi e la cute contro proiezione occasionale di schizzi al fine di evitare possibili effetti di corrosione/irritazione;
- c) la protezione della cute dai contatti diretti e indiretti dovuti alla manipolazione, al fine di evitare possibili effetti di irritazione/sensibilizzazione cutanea.

### Preparazione degli schermi serigrafici

Gli schermi serigrafici sono tele di poliestere, con maglie di luce diversa a seconda del bisogno, incollate su telaio metallico, sulle quali vengono uniformemente spalmate le gelatine fotosensibili. Sulla gelatina asciutta viene adagiata la pellicola, trasparente alle radiazioni ultraviolette tranne nel tratto grafico del disegno, che è tracciato con inchiostro ad esse impermeabile. Quando il sistema pellicola/gelatina viene esposto alle radiazioni ultraviolette le porzioni di gelatina sottostanti al disegno non subiscono la catalisi indurente e possono essere rimosse per successivo lavaggio: in tal modo si generano le aperture corrispondenti ai tratti del disegno attraverso le quali la pasta serigrafica, per l'azione premente della spatola, è stampata sulla piastrella.

Le altre operazioni sono schematizzate nella tabella seguente.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

n°	Fasi	Agenti di rischio
1	<b>tensionatura ed incollaggio</b>	<b>Colle bicomponenti</b> (resine policloropreniche e trifenilmetano-4-4'-4" triisocianato) <b>Solventi</b>
2	<b>sgrassaggio</b>	<b>Detergenti</b> (azione tensioattiva) <b>Solventi</b> (azione sgrassante)
3	<b>colorazione delle reti</b> (eventuale)	<b>Coloranti</b> organici in solvente
4	<b>gelatinatura</b>	<b>Gelatine</b> (acrilati oligomeri, resine poliviniliche, solventi) <b>Fotosensibilizzanti</b> (Sali di diazonio)
5	<b>reticolazione:</b> indurimento delle gelatine	<b>RAGGI U.V.</b>
6	<b>lavaggio:</b> aprire le tracce con acqua	<b>Acqua a pressione</b>
7	<b>recupero</b> del gel (eventuale)	<b>Solventi</b>
8	<b>finitura e asciugamento:</b>  approntare per l'uso produttivo  <b>lavaggio</b> pennelli ed attrezzi	<b>Gelatine</b> <b>Catalizzatori per gelatine</b> (acidi, aldeidi) <b>Vernici</b> (Solventi, Toluene-diisocianati, esametilen-diisocianati) <b>(1)</b> <b>Essicativi</b> <b>Diluenti</b>

(1) Le vernici per gli effetti a spessore sono sempre meno usate in quanto i risultati desiderati possono essere ottenuti con gelatine ad alto contenuto di secco; questa evoluzione migliora significativamente le condizioni igieniche degli addetti.

### Gli effetti dannosi per la salute:

- **Solventi:** essi sono presenti nella maggior parte dei preparati (diluenti, sgrassanti, colle, gelatine, vernici) per la produzione degli schermi serigrafici. I danni per la salute sono collegati agli effetti sistemici per inalazione e talora per contatto dei solventi, nonché per l'azione irritante delle vie respiratorie e l'azione depressiva delle difese della cute. In ogni caso bisogna accuratamente esaminare la scheda dei dati di sicurezza perché a volte possono essere usati solventi che comportano rischi superiori

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

alla media: ad esempio è opportuno evitare preparati contenenti solventi come il **2-etossietanolo** che “può provocare malformazioni congenite”, oppure come il **n-esano** che genera “pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata”.

- **Isocianati:** sono presenti nelle colle per tensionatura, e nelle vernici a spessore. Particolarmente noti sono gli effetti dei diisocianati. Gli isomeri Difenilmetano-diisocianato (MDI), gli isomeri toluen-diisocianato (TDI), l'esametilen-diisocianato presentano effetti legati al rischio di tossicità acuta a causa degli effetti per ingestione ed irritanti per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle, nonché al rischio di sensibilizzazione prevalentemente inalatoria. Il rischio complessivo è progressivamente crescente, come si può vedere dalle frasi di rischio sotto riportate (la frase che incrementa il rischio è evidenziata in grassetto):

n° indice	NOME	SIMB	R	S
615-005-00-9	Difenilmetano-2,2'-diisocianato, isomeri ed omologhi	Xn	20-36/37/38-42	(2-)26-28-38-45
615-006-00-4	2,4-Toluen-diisocianato ed isomeri	T	<b>23</b> -36/37/38-42	(1/2-)23-26-28-38-45
615-011-00-1	Esametilen-1,6-diisocianato	T	<b>23</b> -36/37/38-42/ <b>43</b>	(1/2-)26-28-38-45

NOTA: Per il significato degli indici di pericolo, delle frasi R ed S consultare il paragrafo “Classificazione e di etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi”.

- **Gelatine:** sospensione in solvente di resine a base di acrilato oligomero che ha possibili effetti:
  - **irritanti per l'occhio e la pelle;**
  - **sensibilizzanti per contatto;**

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

in esse è presente o più spesso viene aggiunto il **catalizzatore fotosensibile** a base di sali di diazonio classificato, seppur provvisoriamente, **tossico per ingestione ed irritante per l'occhio e la pelle**.

- **Conservanti:** Formaldeide: sostanza avente potenziale **nocivo per inalazione, ingestione e contatto**; irritante, sensibilizzante per contatto; e possibile causa di **effetti irreversibili**. La bassa percentuale con cui è presente riduce il rischio.
- **Catalizzatore:** sono particolarmente usate soluzioni di acido (Acido Cloridrico) che esplicano azione **corrosiva** e poi, al calare della concentrazione, **irritante**.
- **Vernici a spessore:** sono particolarmente pericolose sia per le caratteristiche intrinseche dei **diisocianati** (i preparati contengono **toluen-diisocianato** o **esametilen-diisocianato** in notevole quantità), sia per l'applicazione dispersiva ad aerografo. Si ricordino gli effetti tossici acuti per inalazione; gli effetti irritanti per gli occhi, le vie respiratorie, la pelle; gli effetti sensibilizzanti per inalazione e anche per contatto nel caso dell'esametilen-diisocianato.

### **Breve descrizione delle sostanze utilizzate nei preparati per smaltatura, serigrafia, applicazioni varie**

#### **Smalti, serigrafie, graniglie ceramiche comuni**

Gran parte della produzione viene effettuata con le serigrafie, gli smalti e le graniglie per applicazione ad umido e a secco, composti molto spesso con gli stessi elementi e materie prime di base utilizzate per i cicli ceramici a gran fuoco (tranne che per un ovvio riproporzionamento a favore delle componenti bassofondenti). Una categoria a parte sono i preparati a base di metalli preziosi e con effetti lustrati. Inoltre sono presenti numerose altre formulazioni di varia natura che determinano effetti estetici particolari. A causa della parcellizzazione dei lotti produttivi e della velocità con cui si avvicendano gli effetti di attualità commerciale si verifica un uso estremamente vario e frammentato di materie prime, spesso

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

ciclicamente dismesse e riutilizzate. Certamente nella valutazione del rischio, nella predisposizione delle protezioni, nell'allestimento delle procedure bisogna tener conto delle **materie prime in uso al momento** ma anche di **quelle che probabilmente saranno utilizzate**, in modo da **prevenire** più che rimediare all'insorgere di **situazioni pericolose**.

Classificazione ufficiale di alcune sostanze di comune uso ceramico (D.M. 16/02/97)

SOSTANZA	Indice e Frasi di Rischio	Consigli di Prudenza	Limitazioni concentrazione in aria Ambiente di lavoro µg/m <sup>3</sup> D.Lgs. 277/91 Rif. di legge
<b>norma cogente:</b>	<b>si</b>	<b>si</b>	<b>si</b>
082-001-00-6 <b>Composti di Piombo</b>	T; R61-62-20/22-33	S: 53-45	<b>150</b>
056-002-00-7 <b>Sali di Bario</b>	Xn R: 20/22	S: (2-)28	
056-003-00-2 <b>Carbonato di Bario</b>	Xn R: 22	S: (2-)24/25	
051-003-00-9 <b>Composti di Sb</b> (tranne il Solfoseleniuro di Cd)	Xn, R: 20/22	S: (2-)22	
048-010-00-4 <b>Solfuro di Cadmio CdS</b>	T, R: 22-40-48/23/25	S: (1/2-)22-36/37-45	
025-001-00-3 <b>Biossido di Manganese</b>	Xn, R: 20/22	S: (2-)25	

### NOTE:

- Per il significato degli indici di pericolo, delle frasi R ed S consultare il paragrafo "Elementi di classificazione e di etichettatura delle sostanze e dei preparati pericolosi".
- La classificazione indicata per una precisa sostanza es. "Carbonato di Bario" non è valida per la categoria generica "Sali di Bario", per cui si può avere classificazione ed etichettatura diverse tra composti diversi dello stesso metallo.
- Nella tabella precedente, accanto alle informazioni dell'etichettatura, sono riportati i valori limite di concentrazione ambientale della sostanza nell'aria dell'ambiente di lavoro che può produrre un danno alla persona esposta (limiti del D.Lgs. 277/91). Per avere la certezza che non vengano prodotti danni o disturbi al personale esposto la concentrazione dell'inquinante deve essere decisamente più bassa del limite.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Come *veicolo per le paste serigrafiche* viene sovente usato il **glicole dietilenico**, classificato nocivo per ingestione (Classificazione provvisoria).

Sicuramente l'agente chimico più temuto e controllato è costituito dagli smalti o altri preparati contenenti piombo, la cui azione nociva sull'organismo (saturnismo) è conosciuta da vecchia data (frasi di rischio R20/22-23). Recentemente è stata evidenziata anche l'attività tossica per la riproduzione, soprattutto per la possibilità di effetti avversi sul nascituro se la madre viene esposta durante la gravidanza (frase di rischio R61), ma anche per gli effetti di riduzione della fertilità che si possono verificare a carico dell'individuo adulto (frase di rischio R62).

### **Smalti e serigrafie con solventi**

I *metalli preziosi* e i *lustri* sono una categoria di preparati di natura diversa dai comuni smalti usati nel terzo fuoco. Il metallo, opportunamente preparato, viene fatto reagire con resine naturali ed artificiali, miscelato e sospeso con essenze naturali e solventi. Durante la fase di cottura si ha la combustione della parte organica ed il deposito del film metallico o lustrato.

*Sostanze utilizzate*

1. **Resine:** tra le resine pericolose più usate ricordiamo la **colofonia** che ha *effetti sensibilizzanti per contatto*, e le **resine maleiche** che hanno potere sensibilizzante qualora contengano il monomero libero in quantità  $\geq 1\%$ .

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

2. Vengono inoltre utilizzate **essenze naturali** e **solventi** di vario tipo che comportano prevalentemente un rischio di *tossicità acuta e di irritazione delle vie respiratorie* per esposizione inalatoria e di irritazione per esposizione *cutanea*, oltre che il rischio di formazione di *atmosfera infiammabili e/o esplosive*.

**Conservanti:** come conservante viene utilizzata la formaldeide: sostanza potenzialmente tossica per inalazione, ingestione e contatto; irritante, sensibilizzante per contatto, e possibile causa di effetti irreversibili. La bassa percentuale con cui è presente riduce il rischio.

### **Sostanze utilizzate nella produzione delle decalcomanie**

Le *decalcomanie* sono applicazioni di smalto su carta:

- nella loro preparazione si usano polveri serigrafiche e fissanti e base di collodio, che vengono impastati con solventi sufficientemente volatili da poter garantire l'asciugamento;
- nella loro applicazione su piastrella si usano ancora solventi per ammorbidirle e permettere l'adesione al pezzo ceramico.

Sicuramente le situazioni di maggiore pericolosità si verificano nell'uso dei **preparati a solvente**, nella manipolazione dei **diluenti** per effettuare aggiunte e puliture.

Per le decalcomanie si sono osservati anche solventi di formulazione complessa derivati da frazioni delle lavorazioni petrolifere, per i quali oltre l'effetto irritante delle vie respiratorie per esposizione inalatoria esiste anche il rischio classificato come *Nocivo* e descritto dalla frase R65: "*può causare danni ai polmoni per ingestione*".

Nei derivati petroliferi di tipo nafta solvente il tenore in benzene deve essere inferiore allo 0,1% altrimenti il preparato è da considerarsi cancerogeno.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Breve descrizione degli inquinanti generati dalla movimentazione e cottura dei pezzi

- 1) Dalle operazioni di movimentazione dei materiali crudi da cuocere, sia in sede di parcheggio che di alimentazione del forno, si possono generare vapori e polveri dello stesso tipo e natura di quelli prodotti nelle lavorazioni precedenti.
- 2) Nelle fasi di cottura si producono:
  - composti metallici volatili
  - prodotti della combustione (ossido ed anidride carbonica, anidride solforosa, ossidi vari di azoto)
  - prodotti della decomposizione termica (con formazione di composti tipo aldeidi, chetoni, di odore fastidioso ed aventi proprietà pericolose).
  - particolato fibroso derivante da lane di vetro, fibre ceramiche o termoisolanti oltre a silice cristallina originatasi dalla degradazione termica di tale fibre. Normalmente tali prodotti pericolosi vengono allontanati dai condotti dei fumi e depurati, ma l'esposizione a fibre si può verificare durante operazioni di cambio dei rulli, sostituzione delle lane, soffiaggio dei forni. Le fibre colpiscono le vie respiratorie con una possibile riduzione della funzionalità polmonare tanto più probabile quanto più elevata sarà l'esposizione, inoltre esplicano attività irritante nei confronti della cute.
    - \* alle lane di vetro sono attribuite le frasi di rischio R38 "irritante per la pelle" ed R40: "possibilità di effetti irreversibili" dovuta ad una classificazione di cancerogeno di 3<sup>a</sup> categoria (non si applica il *Titolo VII - Protezione da agenti cancerogeni* del D.Lgs. 626/94) tranne che non esistano prove tossicologiche di laboratorio oppure abbia caratteristiche dimensionali in grado di escludere l'attività cancerogena;
    - \* alle fibre ceramiche sono attribuite le frasi di rischio R38 "irritante per la pelle" ed R49 "Può provocare il cancro per inalazione" (si applica il *Titolo VII - Protezione da agenti cancerogeni* del D.Lgs. 626/94) tranne che non abbia caratteristiche dimensionali in grado di escludere l'attività cancerogena.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### **Misure di prevenzione**

In considerazione della nutrita presenza di sostanze pericolose si richiede innanzi tutto di valutare la possibilità di sostituire le sostanze pericolose con quelle non, o meno, pericolose, facendo attenzione che esse non abbiano le frasi di rischio R45 “può produrre il cancro” ed R49 “Può provocare il cancro per inalazione”, per le quali si applica obbligatoriamente il *Titolo VII - Protezione da agenti cancerogeni* del D.Lgs. 626/94).

In ogni caso si provvederà ad un'adeguata protezione delle vie respiratorie contro gli effetti tramite opportuna ventilazione localizzata, uso dei DPI. L'uso dei DPI è anche necessario per difendere gli occhi e la cute contro proiezione occasionale di schizzi al fine di evitare possibili effetti corrosivi o irritanti.

Notizie precise e puntuali sulle sostanze e sui preparati pericolosi si possono trovare in “Etichetta” e nella “Scheda dei dati di sicurezza”.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### 2. CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA DELLE SOSTANZE E DEI PREPARATI PERICOLOSI

Stabilire il grado e la natura della pericolosità delle *sostanze* chimiche, in modo chiaro ed univoco, non è cosa semplice per il loro numero elevato e per la variabilità degli effetti pericolosi, che possono dare luogo a classificazioni diverse anche tra composti elementari apparentemente molto simili. Il numero dei *preparati* poi è praticamente illimitato, per tutte le combinazioni che si verificano al variare dei componenti e delle loro percentuali. In considerazione di queste difficoltà e dell'esigenza di informare gli utilizzatori dei rischi che si possono verificare sia *nell'ambiente di lavoro* che *nell'ambiente di vita* la Comunità Europea cominciò ad emanare dal 1967 una apposita normativa, comunemente conosciuta come norme di "*Classificazione, etichettatura, imballaggio delle sostanze e dei preparati pericolosi*". Le direttive Europee sono state recepite nell'ordinamento legislativo dei singoli stati membri, in modo di "armonizzare", cioè rendere compatibili e coerenti le diverse norme nazionali di etichettatura, seguendo lo schema di un unico progetto; purtroppo lo sfasamento dei tempi in cui i diversi Stati adeguano le leggi può portare, in qualche caso, a situazioni di non uniformità. All'utilizzatore professionale spetta il compito di acquisire informazioni aggiornate e indirizzi precorrenti nei contatti con i Servizi di Prevenzione delle ASL, con il supporto del Servizio di Prevenzione e protezione e del medico competente, sottoponendo gli aventi parte alla funzione di Prevenzione e Protezione dell'azienda ad adeguata informazione e formazione, ottemperando in modo soddisfacente alle norme di Igiene e sicurezza sul lavoro. L'argomento "norme di etichettatura" sarà esposto nella maniera più semplice e breve possibile cercando comunque di fornire, oltre qualche nozione elementare, anche alcuni suggerimenti per una migliore comprensione ed utilizzo degli strumenti informativi.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

---

### Si definiscono:

<b>sostanze</b>	gli elementi chimici ed i loro composti, allo stato naturale od ottenuti mediante qualsiasi procedimento di produzione, compresi gli additivi necessari per la stabilità dei prodotti e le impurezze derivanti dal processo impiegato, ma esclusi i solventi che possono essere eliminati senza incidere sulla stabilità delle sostanze e senza modificare la loro composizione
<b>preparati</b>	le miscele o le soluzioni di due o più sostanze
<b>polimero</b>	una sostanza composta di molecole caratterizzate dalla sequenza di uno o più tipi di unità monomeriche che comprenda una maggioranza ponderale semplice di molecole contenenti almeno tre unità monomeriche aventi un legame covalente con almeno un'altra unità monomerica o altro reagente e sia costituito da meno di una maggioranza ponderale semplice di molecole dello stesso peso molecolare.

---

### La normativa si applica

<b>SI</b>	<b>NO</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• sostanze;</li><li>• preparati;</li><li>• polimeri;</li></ul> pericolosi, con le eccezioni a fianco in quanto soggette ad altre normative.	<ul style="list-style-type: none"><li>• specialità medicinali;</li><li>• prodotti cosmetici;</li><li>• miscele di sostanze in forma di rifiuti;</li><li>• prodotti alimentari;</li><li>• alimenti per animali;</li><li>• antiparassitari;</li><li>• sostanze radioattive;</li><li>• sostanze per le quali esistono procedure di notifica di tipo equivalente</li><li>• trasporto per strada, ferrovia, via fluviale, marittima, aerea;</li><li>• transito doganale di sostanze non destinate alla trasformazione.</li></ul>

---

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Si considerano pericolose le sostanze, i preparati, ed i polimeri che nelle condizioni in cui vengono venduti, risultano avere gli effetti corrispondenti alle seguenti CLASSI

:

### CLASSI DI RISCHIO

---

#### rischio di natura chimico-fisica

esplosivo		
estremamente infiammabile		
facilmente infiammabile		
infiammabile		
comburente		pericolosità crescente

#### rischio tossicologico

#### *effetti acuti - effetti a lunga scadenza*

molto tossico			
tossico			
corrosivo			
nocivo			
sensibilizzante			
irritante		pericolosità crescente	
cancerogeno			
tossico per la riproduzione (ex teratogeno*)			
mutageno			

#### effetti sull'ambiente

#### *pericoloso per l'ambiente*

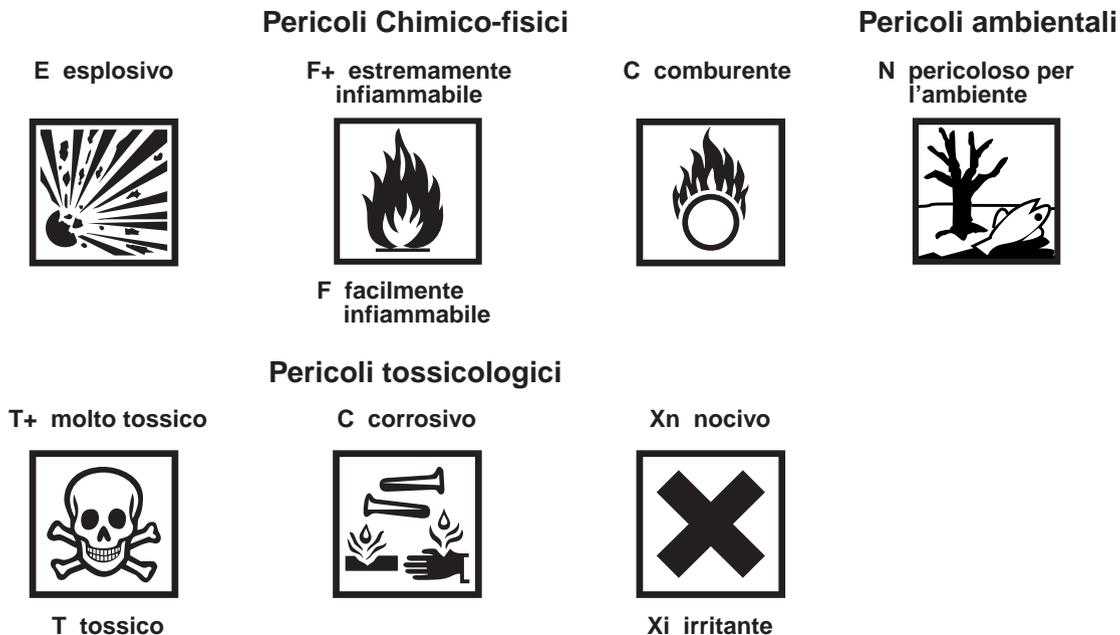
La stessa sostanza o lo stesso preparato possono appartenere a più di una classe di pericolo, la sintesi delle proprietà e delle avvertenze, detta classificazione, viene espressa tramite:

- **simbolo, e descrizioni di pericolo** (fig. 1)
- **frasi di rischio e consigli di prudenza** (pag. 53-56)

# LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

**Fig. 1**

## RELAZIONE TRA CLASSI DI RISCHIO / SIMBOLI, DESCRIZIONI DI PERICOLO



NOTA: nella sequenza dei simboli l'intensità del pericolo diminuisce da sinistra verso destra e, per lo stesso simbolo, dall'alto verso il basso

Come si vede *alcuni simboli* di pericolo sono utilizzati per 2 classi diverse, ad esempio il teschio viene utilizzato sia per gli effetti molto tossici che per quelli tossici. È necessario pertanto decifrare i simboli e le relative descrizioni, leggere attentamente le *frasi di rischio* che indicano esattamente le caratteristiche del pericolo e le vie di penetrazione esposte ed i *consigli di prudenza* che integrano le informazioni utili per l'utilizzo in sicurezza della sostanza o del preparato pericoloso.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Considerazioni sulla classificazione degli effetti pericolosi

Vero	Falso	Fattori di aggravio
<b>T*</b> indica un rischio maggiore di <b>T</b> <b>T</b> indica un rischio maggiore di <b>C</b> <b>C</b> indica un rischio maggiore di <b>Xn</b> <b>Xn</b> indica un rischio maggiore di <b>Xi</b> <b>F*</b> indica un rischio maggiore di <b>F</b>	Solo sostanze <b>T*</b> o <b>T</b> possono provocare effetti letali o effetti molto gravi	Mancanza di adeguata protezione: <ul style="list-style-type: none"><li>• Inalazione in luoghi confinati;</li><li>• Inalazione di lunga durata, protette solo da dispositivi individuali delle vie respiratorie o loro cattivo uso</li></ul>
Sul lavoro l' <b>inalazione</b> è di solito la via di penetrazione più pericolosa.	Si può mangiare, bere, fumare nei posti di lavoro dove si ha dispersione di agenti inquinanti.	Ambienti senza ricambio aria, non conoscenza dei pericoli specifici delle sostanze, mancanza di locali separati per assumere alimenti, mancanza di separazione tra indumenti da lavoro e abiti civili, scarsa pulizia dell'ambiente di lavoro.

Le *informazioni di pericolo* ed i *consigli di prudenza* per un corretto uso sono riportate in:

Etichetta	Scheda informativa in materia di sicurezza per sostanze e preparati
Si tiene conto solo dei pericoli presenti nello stato in cui la merce viene venduta.	Oltre a descrivere i pericoli presenti al momento della vendita evidenzia le sostanze o le condizioni pericolose che si possono creare durante l'uso ragionevolmente prevedibile;
Informazione sintetica, visibile, presente su tutti gli imballaggi;	Informazione particolareggiata, a volte anche complessa, che si estende su diversi fogli, da custodire per pronta disponibilità;
suggerisce misure immediate;	serve per valutazione completa e meditata delle situazioni di pericolo e delle misure preventive e protettive da adottare;
<i>destinatario principale:</i> <b>il manipolatore</b>	<i>destinatario principale:</i> <b>tutti coloro che istituzionalmente curano l'igiene e la salute dei lavoratori.</b>

L'elenco delle frasi di rischio e dei consigli di prudenza è riportato nelle prossime pagine.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Etichettatura dei preparati

Come esempio è proposta l'etichettatura dei composti inorganici del piombo per uso ceramico:

#### etichettatura aggiornata e corretta

DITTA ..... Smalto ceramico per  
serigrafia macinato  
.....  
indirizzo ..... **composto XXX**  
telefono ..... partita n° ..... del .....  
quantità kg. 50

##### (frasi di rischio)

- R61 Può danneggiare i bambini non ancora nati  
R62 Possibile rischio di ridotta fertilità  
R20/22 Nocivo per inalazione e ingestione  
R33 Pericolo di effetti cumulativi

##### (consigli di prudenza)

- S53 Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso  
S45 In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico. (Se possibile mostrargli l'etichetta).



Contiene silicato di piombo

#### etichettatura non più valida

DITTA ..... Smalto ceramico per  
serigrafia macinato  
.....  
indirizzo ..... **composto XXX**  
telefono ..... partita n° ..... del .....  
quantità kg. 50

##### (frasi di rischio)

- R20/22 Nocivo per inalazione e ingestione  
R33 Pericolo di effetti cumulativi

##### (consigli di prudenza)

- S13 Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande  
S20/21 Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego.



Contiene silicato di piombo

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Sull'etichetta dei preparati devono comparire le seguenti informazioni:

- **designazione commerciale** del preparato
- **nome e indirizzo completo** del produttore, importatore o distributore del preparato, corredato di numero telefonico
- **nome chimico delle sostanze** classificate come T<sup>+</sup>, T, Xn, C, presenti in concentrazione almeno uguale al limite di concentrazione inferiore, secondo le denominazioni previste dal D.M. 28/04/97 o altre denominazioni internazionalmente riconosciute
- **simboli e indicazioni di pericolo**, ricordando che i simboli di “grado superiore” rendono facoltativi e quindi nascondono simboli di “grado inferiore”
- **frasi di rischio R**, che descrivono i pericoli del preparato e rendono conto di proprietà eventualmente non segnalate dai simboli per i motivi di cui al punto precedente
- **consigli di prudenza S**, per l'uso in sicurezza del preparato, in riferimento allo stato in cui lo stesso è immesso in commercio
- **quantitativo nominale** per la vendita al dettaglio.

### **Etichettatura delle sostanze**

Nell'etichettatura delle sostanze, oltre ai dati elencati per i preparati, devono comparire:

- il **numero CE** (ove esistente)
- la dicitura “**Etichetta CE**” (per le sostanze classificate ufficialmente in allegato I al D.M. 28/4/97)

Per i recipienti dei preparati e delle sostanze venduti al dettaglio, classificati come **molto tossici** o **tossici** o **corrosivi**, è obbligatoria la *chiusura di sicurezza* per i bambini ed una *indicazione di pericolo avvertibile al tatto*. Gli imballaggi dei preparati e delle sostanze venduti al dettaglio classificati come nocivo, estremamente infiammabile facilmente infiammabile devono riportare un'indicazione tattile di pericolo.

### **Etichettatura dei composti di Piombo secondo la percentuale di piombo presente**

La classificazione stabilita per i composti del *piombo* di normale uso ceramico è valida per la sostanza che ha un tenore di piombo, espresso come metallo, almeno del 5%.

Per valori inferiori diminuisce la rilevanza dei rischi e le frasi di rischio riportate in etichetta saranno quelle riportate in colonna 3 della seguente tabella, in dipendenza delle concentrazioni del piombo:

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

1 n° ordine	2 Concentrazione% del piombo nel preparato	3 Indici e frasi di rischio	4 Consigli di prudenza
082-001-00-6 (identificazione)	superiore od uguale a <b>5%</b> tra <b>5</b> (escluso) e <b>1</b> (compreso) tra <b>1%</b> (escluso) e <b>0,5</b> (compreso)	<b>T; R61-62-20-22-33</b> <b>T; R61-20/22-23</b> <b>T; R61-33</b>	<b>S 53-45</b> <b>S 53-45</b> <b>S 53-45</b>

La precedente classificazione, ora non più valida, era così stabilita:

1 n° ordine	2 Concentrazione% del piombo nel preparato	3 Indici e frasi di rischio	4 Consigli di prudenza
082-001-00-6	superiore od uguale a <b>1%</b>	<b>Xn; R-20-22-33</b>	<b>S 13-20/21</b>

Nel caso in cui l'etichetta del piombo **non sia debitamente aggiornata:**

INCONVENIENTI	RIMEDI
<b>Etichettatura con Xn</b>	
mancono frasi R61-62: sotto stima dei pericoli per il <b>ciclo riproduttivo</b>	- Rispetto scrupoloso del <b>D.Lgs. 277/91</b>
non sono classificati pericolosi i composti con il <b>piombo</b> compreso nell'intervallo <b>0,5 - 1%</b>	- Conoscenza dell' <b>etichettatura CE</b> per il piombo e della concentrazione di piombo presente
Stimare <i>a torto</i> più pericolosi gli smalti piombici <i>correttamente</i> classificati come <b>T</b> (tossici) rispetto a quelli erroneamente etichettati come <b>Xn</b> (Nocivi)	- Richiedere al fornitore se la percentuale di piombo presente è almeno dello <b>0,5%</b> - Conoscenza dell' <b>etichettatura CE</b>

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### OSSERVAZIONI

La **classificazione italiana** recentemente ha recepito numerose direttive **CE**, tra le novità più significative si ricordano:

- la scheda informativa in materia di sicurezza anche per le sostanze
- gli effetti tossici per il **ciclo riproduttivo** con le frasi di rischio **R 60-61-62-63-64**
- la frase **R65**: *“può causare danni ai polmoni in caso di ingestione”*
- i simboli e le frasi “R” ed “S” relative ai pericoli per l'**ambiente**.

In generale, per comprendere con più esattezza i rischi, occorre tenere presenti le norme che regolano le **relazioni** tra le varie **“indicazioni di pericolo”**.

Fattori di indecisione per la comprensione del pericolo	Conseguenze avverse	Comportamento sbagliato	Comportamento appropriato
Alcuni simboli sono utilizzati per 2 pericoli di natura omogenea ma intensità diversa es. la <b>fiamma</b> è usata sia per i pericoli di <b>“facilmente infiammabile”</b> e <b>“estremamente infiammabile”</b>	Errata valutazione dell'intensità del pericolo	Prestare attenzione solo al pittogramma (disegnino)	Leggere l'indice e la descrizione di pericolo, es. <b>fiamma, F+ estremamente infiammabile</b>
L'esistenza di un simbolo di livello superiore, nell'ambito di rischi di natura omogenea, rende non necessario mettere il simbolo di livello inferiore, es. <b>apporre il simbolo di tossico</b> consente di omettere i simboli; <b>corrosivo, nocivo, irritante</b>	Mancata individuazione dei pericoli, es. vedere il simbolo di tossico non fa percepire gli effetti corrosivi, sensibilizzanti, irritanti	Prestare attenzione solo: al pittogramma (disegnino), all'indice alla descrizione (tossico) del periodo	Leggere le frasi di rischio che avvertono di tutti i pericoli presenti
Il <b>simbolo</b> indica la gravità del pericolo ma non fornisce sufficienti informazioni sulla sua natura es. il simbolo di Tossico dice soltanto che si tratta di un pericolo molto grave, ma non ci permette di capire se il pericolo è di intossicazione immediata, o piuttosto di cancerogenesi o invece si tratta di tossicità per la riproduzione, ecc.	Difficoltà a prendere decisioni in relazione: all'urgenza, alle categorie di persone più soggette a rischio, al tipo di protezioni più idonee	Prestare attenzione solo: al pittogramma (disegnino), all'indice (es. T) e alla descrizione (tossico) del pericolo	Leggere le frasi di rischio che avvertono della specificità del pericolo

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### SEGUE

Fattori di indecisione per la comprensione del pericolo	Conseguenze avverse	Comportamento sbagliato	Comportamento appropriato
Il <b>simbolo</b> nulla dice circa la via di penetrazione nel tossico nel corpo umano:	Difficoltà a prendere decisioni in relazione al tipo di protezione, es. se la sostanza è pericolosa per via inalatoria o per gli occhi è perfettamente improduttivo calzare i guanti.	Prestare attenzione solo: al pittogramma (disegnino), all'indice (es. T) e alla descrizione (tossico) del pericolo	Leggere le frasi di rischio che indicano le vie di penetrazione
Incompletezza, mancanza di aggiornamento, non disponibilità	In caso di intossicazione informazioni insufficienti	Non avere immediatamente disponibili copia dell'etichetta e della scheda di sicurezza aggiornate	Copia aggiornata e subito disponibile della "Scheda dei dati di sicurezza". Leggere le istruzioni ed al bisogno il numero telefonico di emergenza

A fronte dei rischi dell'esposizione a piombo segnalati dall'etichettatura, bisognerà adottare le specifiche misure di tutela specificamente previste dal D.Lgs. 277/91, tenendo conto delle altre norme specificate nel corrispondente paragrafo.

Di seguito viene riportato l'elenco delle frasi di rischio e dei consigli di prudenza aggiornati secondo il D.M. 288/04/97 concernente le sostanze pericolose.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Fraasi R: fraasi di Rischio

---

- R1 Esplosivo allo stato secco.
- R2 Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione.
- R3 Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco e altre sorgenti di ignizione.
- R4 Forma composti metallici esplosivi molto sensibili.
- R5 Pericolo di esplosione per riscaldamento.
- R6 Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria.
- R7 Può provocare un incendio.
- R8 Può provocare l'accensione di materie combustibili.
- R9 Esplosivo in miscela con materie combustibili.
- R10 Infiammabile.
- R11 Facilmente infiammabile.
- R12 Estremamente infiammabile.
- R14 Reagisce violentemente con l'acqua.
- R15 A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili.
- R16 Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti.
- R17 Spontaneamente infiammabile all'aria.
- R18 Durante l'uso può formare con l'aria miscele esplosive/infiammabili.
- R19 Può formare perossidi esplosivi.
- R20 Nocivo per inalazione.
- R21 Nocivo a contatto con la pelle.
- R22 Nocivo per ingestione.
- R23 Tossico per inalazione.
- R24 Tossico a contatto con la pelle.
- R25 Tossico per ingestione.
- R26 Molto tossico per inalazione.
- R27 Molto tossico a contatto con la pelle.
- R28 Molto tossico per ingestione.
- R29 A contatto con l'acqua libera gas tossici.
- R30 Può divenire facilmente infiammabile durante l'uso.
- R31 A contatto con acidi libera gas tossico.
- R32 A contatto con acidi libera gas altamente tossico.
- R33 Pericolo di effetti cumulativi.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

- R34 Provoca ustioni.
- R35 Provoca gravi ustioni.
- R36 Irritante per gli occhi
- R37 Irritante per le vie respiratorie.
- R38 Irritante per la pelle.
- R39 Pericolo di effetti irreversibili molto gravi.
- R40 Possibilità di effetti irreversibili.
- R41 Rischio di gravi lesioni oculari.
- R42 Può provocare sensibilizzazione per inalazione.
- R43 Può provocare sensibilizzazione per contatto con la pelle.
- R44 Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato.
- R45 Può provocare il cancro.
- R46 Può provocare alterazioni genetiche ereditarie.
- R48 Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata.
- R49 Può provocare il cancro per inalazione.
- R50 Altamente tossico per gli organismi acquatici.
- R51 Tossico per gli organismi acquatici.
- R52 Nocivo per gli organismi acquatici.
- R53 Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.
- R54 Tossico per la flora.
- R55 Tossico per la fauna.
- R56 Tossico per gli organismi del terreno
- R57 Tossico per le api.
- R58 Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente.
- R59 Pericoloso per lo strato di ozono.
- R60 *Può ridurre la fertilità. (2)*
- R61 *Può danneggiare i bambini non ancora nati. (1)*
- R62 *Possibile rischio di ridotta fertilità. (2)*
- R63 *Possibile rischio di danni ai bambini non ancora nati. (1)*
- R64 *Possibile rischio per i bambini allattati al seno. (3)*
- R65 Può causare danni polmonari se ingerito.

---

Le frasi da R60 a R64, scritte in corsivo, indicano pericoli di tossicità per la riproduzione, aventi diversi destinatari, le frasi contrassegnate con (1) riguardano i nascituri, le frasi con (2) riguardano la funzione riproduttiva dei soggetti adulti, quelle con (3) riguardano i bimbi allattati la seno.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Esistono diverse frasi ben definite che ne comprendono alcune semplici, chiamate frasi di rischio “combinate”, il cui testo complessivo è formato dalla somma delle singoli testi.

### Frasi S - consigli di prudenza

---

- S1 Conservare sotto chiave.
- S2 Conservare fuori della portata dei bambini.
- S3 Conservare in luogo fresco.
- S4 Conservare lontano da locali di abitazione.
- S5 Conservare sotto... (liquido appropriato da indicarsi da parte del fabbricante).
- S6 Conservare sotto... (gas inerte da indicarsi da parte del fabbricante).
- S7 Conservare il recipiente ben chiuso.
- S8 Conservare al riparo dall'umidità.
- S9 Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.
- S12 Non chiudere ermeticamente il recipiente.
- S13 Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.
- S14 Conservare lontano da... (sostanze incompatibili da precisare da parte del produttore).
- S15 Conservare lontano dal calore.
- S16 Conservare lontano da fiamme e scintille - non fumare.
- S17 Tenere lontano da sostanze combustibili.
- S18 Manipolare ed aprire il recipiente con cautela.
- S20 Non mangiare nè bere durante l'impiego.
- S21 Non fumare durante l'impiego.
- S22 Non respirare le polveri.
- S23 Non respirare i gas/fumi/vapori/aereosoli... [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore]
- S24 Evitare il contatto con la pelle.
- S25 Evitare il contatto con gli occhi.
- S26 In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico.
- S27 Togliere di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.
- S28 In caso di contatto con la pelle lavarsi immediatamente e abbondantemente con... (prodotti idonei da indicarsi da parte del fabbricante).
- S29 Non gettare i residui nella fognatura.
- S30 Non versare acqua sul prodotto.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

- S33 Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.
- S35 Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni.
- S36 Usare indumenti protettivi adatti.
- S37 Usare guanti adatti.
- S38 In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratore adatto.
- S39 Proteggersi gli occhi/la faccia.
- S40 Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto, usare... (da precisare da parte del produttore).
- S41 In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi.
- S42 Durante le fumigazioni/polverizzazioni usare un apparecchio respiratore adatto [termine(i) appropriato(i) da precisare da parte del produttore].
- S43 In caso di incendio usare... (mezzi estinguenti idonei da indicarsi da parte del fabbricante. Se l'acqua aumenta il rischio precisare "Non usare acqua").
- S44 In caso di incidente o di malessere consultare immediatamente il medico. (Se possibile mostrargli l'etichetta).
- S46 In caso di ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.
- S47 Conservare a temperatura non superiore a... °C (da precisare da parte del fabbricante).
- S48 Mantenere umido con... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante).
- S49 Conservare soltanto nel recipiente originale.
- S50 Non mescolare con... (da specificare da parte del fabbricante).
- S51 Usare soltanto in luogo ben ventilato.
- S52 Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati.
- S53 Evitare l'esposizione - procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso.
- S56 Smaltire questo materiale e i relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali autorizzato
- S57 Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale.
- S59 Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio.
- S60 Questo materiale e/o il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.
- S61 Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza.
- S62 In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta.

---

Esistono alcune frasi ben definite che comprendono diversi consigli di prudenza semplici, chiamate consigli di prudenza "combinati", il cui testo complessivo è formato dalla somma delle singole frasi.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Sia nel caso dei preparati che delle sostanze informazioni dettagliate per la sicurezza, sono raccolte su scheda cartanea o supporto informatico:

Dicitura	Decreto di emanazione	applicazione
<b>Scheda informativa</b> in materia di sicurezza	D.Lgs. 16/07/98 n. 285 D.M. 04/04/97	preparati sostanze

Le schede sono organizzate in base allo stesso modello strutturale, comprendente i seguenti sedici punti obbligatori, il cui ordine è raccomandato ma non è obbligatorio:

1. IDENTIFICAZIONE DEL PREPARATO/SOSTANZA E DELLA SOCIETÀ/IMPRESA
2. COMPOSIZIONE/INFORMAZIONE SUGLI INGREDIENTI
3. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI
4. MISURE DI PRONTO SOCCORSO
5. MISURE ANTINCENDIO
6. MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE
7. MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO
8. CONTROLLO ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE
9. PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE
10. STABILITÀ E REATTIVITÀ
11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE
12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE
13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO
14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO
15. INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE
16. ALTRE INFORMAZIONI

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Esaminiamo la scheda di un solvente, notevolmente utilizzato per decalcomania e altre applicazioni a 3° Fuoco, vediamo quali informazioni si possono ricavare:

Scheda stampata il \_\_\_\_\_ Prodotto.....**solvente** \_\_\_\_\_

### 1. Identificazione della sostanza e della Società

#### 1.1 Identificazione della sostanza

Nome chimico	Idrocarburi aromatici (miscela)
Nomi commerciali e sinonimi	solvente
Numero EINECS	XXX-XXX-X
Numero CAS	XXXXX-XX-X
Gruppo chimico	Idrocarburi aromatici
formula bruta	n.d.
Peso Molecolare	.....

#### 1. Identificazione della Società

Ditta ..... Via ..... n° ..... CAP ..... località ..... Prov. ....  
Tel. .... **Tel. di emergenza** ..... Fax .....

### 2. Composizione

componenti pericolosi:

Propilbenzene e isopropilbenzene (cumene)	X%	Xi R10-37
Mesitilene	Y%	Xi R10-37
Xilene, miscela di isomeri	Z%	F,R11 Xn R20/21
1,2,4-Trimetilbenzene	V%	Xn R20-36/37/38
Nafta (Petrolio), frazione aromatica leggera	T%	Xn R37-65

Nota: le lettere X, Y, Z, V, T nella scheda reale sono sostituite da numeri.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### 3. Indicazione dei pericoli

Moderato livello di rischio di incendio ed esplosione. Il liquido sviluppa vapori che possono generare miscele infiammabili per riscaldamento a temperatura uguale o superiore al punto di infiammabilità. Il prodotto può accumulare cariche elettrostatiche che, liberandosi, creano inneschi di incendio. Nocivo: può causare danni polmonari se ingerito. Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.

### 4. Misure di primo soccorso

<i>Occhi</i>	Lavare immediatamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti tenendo l'occhio ben aperto.
<i>Pelle</i>	Lavare le zone cutanee contaminate con acqua e sapone. Togliere gli indumenti contaminati e lavarli o pulirli a secco prima di indossarli nuovamente.
<i>Ingestione</i>	Non provocare il vomito. Tenere il soggetto al caldo e al riposo. Chiamare urgentemente un medico.
<i>Inalazione</i>	Allontanare immediatamente il soggetto dalla zona contaminata, tenerlo al riposo e al caldo. Consultare subito un medico. Praticare la respirazione artificiale se il respiro è irregolare o interrotto.

### 5. Misure antincendio

Usare getti di acqua per raffreddare le superfici esposte al fuoco e per proteggere il personale. Fare in modo che il fuoco non venga più alimentato, separando le zone di combustione isolandole con terra.

Per estinguere l'incendio usare schiuma, polvere chimica o acqua nebulizzata. Non mandare getti d'acqua entro i contenitori di stoccaggio per evitare ribollimenti.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### 6. *Misure in caso di fuoriuscita accidentale*

#### Spandimenti sul suolo:

Eliminare i possibili inneschi d'accensione. Impedire al liquido di raggiungere fognature, corsi d'acqua o zone a quote inferiori. Tenere lontani gli estranei. Bloccare lo spandimento all'origine se è possibile. Avvisare le autorità competenti se il prodotto ha raggiunto corsi d'acqua o fognature o se ha contaminato il suolo o la vegetazione.

Adottare misure per ridurre al minimo gli effetti sulla falda acquifera. Arginare lo spandimento con sabbia o terra. Raccogliere il liquido con una pompa (pompa antideflagrante o manuale) o con materiale assorbente idoneo. Se il liquido è troppo viscoso per essere pompato, raccoglierlo con pala in idonei contenitori per il riutilizzo o l'eliminazione. Consultare un esperto per disfarsi del materiale recuperato in conformità con la normativa vigente.

#### Spandimenti nell'acqua:

Eliminare i possibili inneschi d'accensione e raccomandare ai natanti di tenersi a distanza. Informare le autorità competenti (Portuali, ecc.) e tenere lontani gli estranei. Asportare dalla superficie con mezzi meccanici o con sostanze assorbenti idonee, il prodotto versato. Se è legalmente consentito, in acque aperte si può ricorrere all'affondamento e/o dispersione con sostanze idonee. Consultare un esperto per disfarsi del materiale recuperato in conformità alla normativa vigente.

### 7. *Manipolazione e stoccaggio:*

Temperatura di stoccaggio, Trasporto Carico/Scarico: Ambiente

Pressione di Trasporto/Stoccaggio: Atmosferica

Rischio di Accumulazione elettrostatica: Sì, ma usare adeguatamente procedure di messa a terra.

Contenitori usuali di spedizione; Autobotti, Carri cisterna, bettoline, fusti.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

Materiali e rivestimenti idonei: Acciaio al Carbonio, Acciaio Inossidabile, Poliestere, Teflon.  
Materiali e rivestimenti non idonei: Gomma naturale, gomma butilica, EPDM, Polistirene, Polietilene, Polipropilene, PVC, Polivinilalcol, Poliacrilonitrile.

La compatibilità con le materie plastiche può variare; si consiglia la verifica prima dell'uso.

- \* Mantenere chiusi i contenitori. Manipolare i contenitori con cura. Aprire lentamente per controllare il possibile scarico della pressione. Immagazzinare in luogo fresco ben ventilato lontano da materiali incompatibili. Non maneggiare, stoccare o aprire vicino a fiamme libere, fonti di calore o fonti di accensione. Proteggere il materiale dalla luce solare diretta. Il materiale accumulerà cariche elettrostatiche che possono causare una scintilla (fonte di accensione). Usare adeguate procedure di messa a terra. Non pressurizzare, tagliare, scaldare o saldare i contenitori. I contenitori svuotati possono contenere residui di prodotto. Non riutilizzare i contenitori vuoti prima che siano stati sottoposti a pulizia industriale o ricondizionamento. Il contenitore rimane pericoloso quando è svuotato del prodotto contenuto. Continuare ad osservare tutte le precauzioni.

### 8. Controllo dell'esposizione - Protezione individuale

TLV...50 ppm (valore raccomandato dalla ditta produttrice, basato sulla composizione).  
Nei sistemi a ciclo aperto, dove il contatto con il prodotto è probabile, indossare abiti con maniche lunghe, guanti impermeabili ed occhiali di sicurezza a mascherina. Dove si può venire a contatto con il prodotto, indossare occhiali di sicurezza. Dove la concentrazione del prodotto in aria dovesse superare i limiti di soglia e se gli impianti e le modalità operative ed altri mezzi per limitare l'esposizione dei lavoratori non risultassero adeguate sono necessari mezzi di protezione delle vie respiratorie. Non bere, mangiare né fumare nelle aree di manipolazione e deposito.

### 9. Proprietà fisiche e chimiche

Stato fisico . . . . . Liquido

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

colore	incoloro
Odore	caratteristico di idrocarburo aromatico
Peso specifico	0,8877 h/cm <sup>3</sup> a 15°C ASTM D4052
Punto di ebollizione	155-1881°C ASTM D86
Punto di congelamento	< -50°C ASTM D97
Solubilità in acqua	< 0,10% in pe a 20°C
È materiale igroscopico	No
Tensione di vapore (KPa)	0,194 a 20°C; 0,607 a 38°; 1,554 a 55°
densità del vapore	> 1,00 (1013 Kpa/aria = 1)
viscosità	0,81 cST a 25°C ASTM D445; 0,79 40°
Velocità di evaporazione	0,200 (n-butil acetato = 1)
Coeff. di espansione termica	0,00092 Gr.C
Calore di vaporizzazione	322 kJ/kg
Punto d'infiammabilità	41°C
Temperatura di autoaccensione	450°C
limite di esplosione	0,8 inf. 7,0 sup. Vol% (in aria)

### 10. *Stabilità e reattività*

Stabilità: Stabile.

Condizioni da evitare (Stabilità): Non applicabile.

Polimerizzazione pericolosa: No

Condizioni da evitare (Polimerizzazione): Non applicabile.

Materiali e condizioni da evitare (incompatibilità): Ossidanti forti.

Prodotti di dericolosi: Nessuno.

### 11. *Informazioni tossicologiche*

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

**Acuta. Inalazione:** Concentrazioni elevate di vapori superiori ai livelli di esposizione raccomandati sono irritanti per gli occhi e per l'apparato respiratorio, hanno potere anestetico, e possono causare emicrania, capogiri ed altri problemi a livello di sistema nervoso centrale.

**Contatto con la pelle:** Contatti frequenti o prolungati possono sgrassare e seccare la pelle, favorendo disagio e dermatiti. Basso indice di tossicità.

**Contatto con gli occhi:** Causerà disagio per gli occhi, ma non danneggerà il tessuto oculare.

**Ingestione:** minimo indice di tossicità. Quantità di liquido anche piccolissimo introdotte nel sistema respiratorio durante l'ingestione o per vomito possono provocare broncopolmonite o edema polmonare.

### 12. Informazioni ecologiche

**Mobilità ambientale.** Questa sostanza è molto volatile ed evaporerà rapidamente in aria se dispersa nell'ambiente.

**Degradabilità ambientale.** Questa sostanza biodegrada rapidamente ed è "facilmente" biodegradabile secondo le linee guida OECD. Questa sostanza può degradare rapidamente in aria. Si pensa che questa sostanza possa essere rimossa in un impianto di trattamento delle acque di rifiuto. Sebbene esistano dati che indicano questa sostanza non è prevista persistere nell'ambiente acquatico, la classificazione europea richiede che sia classificata come causa potenziale di effetti a lungo termine nell'ambiente acquatico.

**Ecotossicità e bioaccumulazione.** Si assume che sia tossico per gli organismi acquatici.

### 13. Informazioni sullo smaltimento

Lo smaltimento deve avvenire in luogo autorizzato ed in osservanza delle vigenti leggi. Questo prodotto non è idoneo per smaltimento sia in discarica che attraverso acque di scarico pubbliche, canali, corsi d'acqua naturali o fiumi. Questo prodotto non produce ceneri e può essere bruciato in idonei impianti di termodistruzione in accordo con le normative vigenti.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### 14. Informazioni sul trasporto

TERRESTRE. Classe RID/ADR: 3,31c Numero id. del rischio: 30  
Etichettatura di pericolo: 3 Numero id. sostanze: 1268  
Tremcard: Distillati di petrolio, n.a.s. Max KG. esente: 1000 Kg  
TRASPORTI IN ACQUE INTERNE. Classe ADN/R: 3, 31 c : 93  
MARE. Numero UN: 1268 Classe IMO: 3.3 Codice IMDG: 3375  
Numero ES: 3-07 Numero MFAG: 31 Gruppo imballaggio: III  
Inquinante marino: P Etichettatura di rischio: 3  
Nome della nave: Petroleum distillates, n.o.s. Contains Akyl (C3-4) benzenes.  
ARIA. Classe ICAO/IATA: 3  
Istruzioni per imballaggio per trasporto passeggeri: 309/Y309  
Quantità massima/imballo per trasporto passeggeri: 60L/10L  
Istruzioni per imballaggio per trasporto merci: 310  
Quantità massima imballo per trasporto merci: 220L

### 15. Informazione sulla regolamentazione

Simboli di pericolo.....**Xn, N**

Indicazioni di pericolo: Nocivo, Pericoloso per l'ambiente

Fraasi di rischio:..... R 10 infiammabile

**R 51/53** Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico

**R 65** Nocivo può causare danni polmonari se ingerito

Consigli di prudenza.....**S 43**. In caso d'incendio usare terra, sabbia, polvere chimica o schiuma

**S 57** Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale

**S 60** Questo prodotto e/o il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi.

**S 62** Se ingerito, non produrre vomito. Richiedere immediatamente l'intervento del medico e

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

mostrare questo contenitore o l'etichetta

**S 23** Non respirare i vapori

**S 24** Evitare il contatto con la pelle

### 16. *Altre Informazioni*

Le modifiche apportate rispetto alla precedente versione sono indicate con il simbolo \*

Questo prodotto deve essere conservato, maneggiato e usato secondo le norme di igiene e sicurezza e di buona pratica industriale ed in conformità alle vigenti norme di legge.

Nello schema seguente sono evidenziate alcune importanti osservazioni sulle informazioni relative alla sicurezza; molte di esse hanno una giustificazione di per sé molto chiara e, per brevità, non sono commentate; si esplicitano invece alcune considerazioni sui concetti che potrebbero essere meno evidenti.



## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Commento alla scheda informativa in materia di sicurezza

n°	contenuto	Conclusioni o comportamento errati
1	<i>Identificazione della sostanza e della Società</i>	Pensare che ciò riguardi solo l'amministrazione e sia estraneo alle procedure di primo soccorso.
15	<p><b>Informazioni sulla regolamentazione:</b>            (È il punto dove di solito viene riportata la classificazione del preparato nel suo complesso)            Simboli di pericolo.....<b>Xn</b>, Nocivo,  <b>N</b>, Pericoloso per l'ambiente</p> <p>Frasi di rischio:  <b>R 10</b> Infiammabile;  <b>R 65</b> Può causare danni polmonari se ingerito  <b>R 51/53</b> Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico</p> <p>Consigli di prudenza...  <b>S 43</b> In caso d'incendio usare terra, sabbia, polvere chimica o schiuma  <b>S 57</b> Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale  <b>S 60</b> Questo prodotto e/o il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi  <b>S 62</b> Se ingerito non produrre vomito. Richiedere subito l'intervento del medico e mostrare il contenitore o l'etichetta  <b>S 23</b> Non respirare i vapori  <b>S 24</b> Evitare il contatto con la pelle</p>	<p>Ritenere che tutti i pericoli collegati all'uso siano descritti in questo punto;</p> <p>Pensare che solo sostanze con la classificazione di T e T<sup>+</sup> possano causare effetti mortali o molto gravi; ciò è sbagliato, è vero invece che le sostanze T e T<sup>+</sup> producono tali effetti con quantità minori.</p> <p>In caso di ingestione evitare di indurre il vomito per non incrementare l'inalazione dei vapori della sostanza, che può provocare danni ai polmoni.</p> <p>È sbagliato pensare che il contenitore del solvente vuoto ma ancora umido non sia pericoloso, siamo anzi nelle condizioni di massima pericolosità: all'interno del contenitore si forma una miscela aria/solvente infiammabile e anche facilmente esplosiva.</p>

n°	contenuto	descrizione
3	<i>Indicazione dei pericoli:</i> Moderato livello di rischio di incendio ed esplosione. Il liquido sviluppa vapori che possono generare miscele infiammabili per riscaldamento a temperatura uguale o superiore al punto di infiammabilità. Il prodotto può accumulare cariche elettrostatiche che, liberandosi, creano inneschi di incendio. Nocivo: può causare danni polmonari se ingerito. Tossico per gli organismi acquatici, può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico.	I pericoli segnalati in etichetta dalle frasi di rischio sono diversamente descritti e approfonditi.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Commento alla scheda informativa in materia di sicurezza

---

#### Comportamento raccomandato

---

Il numero del **telefono e d'emergenza** è particolarmente importante ai fini del pronto soccorso.

Considerare che durante l'uso si possono generare altre situazioni pericolose, pertanto occorre completare l'individuazione dei rischi con l'esame degli altri punti, in questo caso particolarmente 2, 3, 9, 10, 11, 8, 5, 6, 7.

Evitare di sottoporsi a esposizioni significative senza adeguata protezione, **evitare nel modo più assoluto** di esporsi ai vapori pericolosi in luoghi angusti e con scarso ricambio d'aria, possono accadere eventi gravi anche mortali per utilizzo di sostanze nocive o irritanti.

Non provocare il vomito nel caso di ingestione della sostanza. Richiedere subito l'intervento del medico e mostrare il contenitore o l'etichetta perché possa essere avvertito dei pericoli specifici del prodotto.

Tenere il contenitore sempre chiuso con il coperchio, se è vuoto bonificarlo o smaltirlo. Non produrre scintille, non fumare durante l'uso, collegare elettricamente a terra eventuali contenitori metallici, evitare operazioni di sfregamento o che possono produrre accumulo di cariche elettrostatiche.

---

#### Comportamento raccomandato

---

Considerare che durante l'uso si possono generare altre situazioni pericolose, pertanto occorre completare l'individuazione dei rischi con l'esame degli altri punti, in particolare 2, 3, 8, 9, 10, 11, 5, 6, 7, 15

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Commento alla scheda informativa in materia di sicurezza

n°	contenuto	Descrizione
2	<b>Composizione</b> , componenti pericolosi: - Cumene X% Xi R37 - Mesitilene Y% Xi R37 - Xilene, miscela di isomeri Z% Xn R20/21 - 1,2,4-Trimetilbenzene V% Xn R20-36/37/38 - Nafta (Petrolio), fraz. arom. leggera T% Xn R37-65	Classificazione riguardante i singoli componenti. Se è riportato il numero di ordine nell'all. I della dir. 67/548/CEE significa che la CEE ha ufficialmente riconosciuto tale classificazione. La sequenza delle serie numeriche è del tipo: XXX-XXX-XX-X dove ad ogni X corrisponde una cifra numerica
9	<b>Proprietà fisiche e chimiche:</b> Tra le varie grandezze riportate esaminiamo alcune delle più significative: - Tensione di vapore (KPa) 0,194 a 20°C; 0,607 a 388°; 1,554 a 55 - densità del vapore > 1,00 (1013 Kpa/aria = 1) - limite di esplosione 0,8 inf. 7,0 sup. Vol% (in aria)	La <b>tensione di vapore</b> misura la tendenza della sostanza ad evaporare, è una grandezza solidamente significativa per i liquidi. La <b>densità di vapore</b> maggiore di uno indica che i vapori di questa sostanza sono più pesanti dell'aria perciò tendono a stratificare verso il basso. I due <b>limiti di esplosività</b> rappresentano l'intervallo di concentrazione, espresso come % in volume di sostanza nell'aria, entro il quale per effetto di un innesco (scintilla) può avvenire una esplosione.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Commento alla scheda informativa in materia di sicurezza

---

#### Comportamento raccomandato

---

Viene mostrata l'azione nociva per la pelle dello Xilene (R21) e quella irritante per gli occhi e la pelle del trimetilbenzene (R36/38) che evidentemente sono presenti nella sostanza in % inferiore al limite di concentrazione e non danno luogo a frasi di rischio per la pelle e gli occhi da doversi riportare al numero 15). Nella realtà xilene e trimetilbenzene, durante l'uso, evaporano e possono dare luogo a vapori in concentrazione pericolosa specialmente per i lavoratori vicini ai punti di evaporazione. Il controllo delle frasi al punto 2 aumenta il peso del consiglio di prudenza S23, e delle situazioni avverse segnalate ai punti 3 e 8.

---

La tensione di vapore è un parametro indispensabile per i programmi software che permettono di fare con un calcolo a tavolino una valutazione di massima della esposizione dei lavoratori alla sostanza considerata.  
Se la densità di vapore è decisamente maggiore di uno, è molto efficace porre le bocche di captazione sotto il piano della griglia del tavolo di lavoro.

Ambienti, macchine, contenitori in cui si concentrano i vapori di sostanze infiammabili sono a rischio di esplosione. Ricordare che i bidoni vuoti ma non secchi sono più pericolosi di quelli pieni, infatti tutto il loro volume è occupato dalla miscela esplosiva aria/vapore infiammabile

---

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Commento alla scheda informativa in materia di sicurezza

n°	situazione	comportamento consigliato
4	Misure di primo soccorso	<p><i>Ingestione:</i> Non indurre vomito. Tenere il soggetto al caldo e al riposo. Chiamare urgentemente un medico.</p> <p><i>Inalazione:</i> Allontanare immediatamente il soggetto dalla zona contaminata, tenerlo al riposo e al caldo. Consultare subito un medico. Praticare la respirazione artificiale se il respiro è irregolare o interrotto.</p> <p><i>Occhi:</i> Lavare immediatamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti tenendo l'occhio ben aperto (dotarsi di lavaggio oculare)</p> <p><i>Pelle:</i> Lavare le zone cutanee contaminate con acqua e sapone. Togliere gli indumenti contaminati e lavarli o pulirli a secco prima di reindossarli</p>
5	Misure antincendio	Per estinguere l'incendio usare schiuma, polvere chimica o acqua nebulizzata.
6	Fuoriuscita accidentale	Lo spandimento a terra realizza la massima superficie di evaporazione in rapporto alla quantità dispersa, occorre pertanto proteggersi contro l'inalazione ed i rischi di infiammabilità sopra tutto negli ambienti confinati. Evitare l'immissione nelle pubbliche fognature e la diffusione in ambiente. Diverse misure indicate si riferiscono ad eventi connessi ad elevate quantità.
7	Manipolazione e stoccaggio	Materiali e rivestimenti idonei: Acciaio al Carbonio, Acciaio Inossidabile, Poliestere, Teflon. Materiali e rivestimenti non idonei: Gomma naturale, gomma butilica, EPDM, Polistirene, Polietilene, Polipropilene, PVC, Polivinilalcol, Poliacrilonitrile. Non maneggiare, stoccare o aprire vicino a fiamme libere, fonti di calore o fonti di accensione. Proteggere il materiale dalla luce solare diretta.
8	Controllo della esposizione; Protezione individuale	Limite di concentrazione in ambiente di lavoro (calcolato dal produttore sulla miscela): 50 ppm Dove la concentrazione del prodotto in aria lo richiede e quando non si possono tecnicamente adottare adeguati impianti di aspirazione e le modalità operative ed altri mezzi per limitare l'esposizione dei lavoratori non risultassero adeguate sono necessari mezzi di protezione delle vie respiratorie. Essi devono essere utilizzati secondo le modalità previste dal D.Lgs. 626/94 ed avere i requisiti di qualità previsti dal D.Lgs. 475/92 e successive modifiche: marchio di conformità CEE, nota informativa, dichiarazione di conformità. I manipolatori devono indossare abiti da lavoro e guanti impermeabili e nelle operazioni di travaso gli occhiali. Per la scelta dei guanti consultare il punto 7 circa i materiali idonei e non idonei ed eventualmente richiedere indicazioni al produttore. Non bere, mangiare né fumare nelle aree di manipolazione e deposito.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### Commento alla scheda informativa in materia di sicurezza

n°	situazione	comportamento consigliato
13	Informazioni sullo smaltimento	Lo smaltimento deve avvenire in luogo autorizzato ed in osservanza delle vigenti leggi. Questo prodotto non è idoneo per smaltimento sia in discarica che attraverso acque di scarico pubbliche, canali, corsi d'acqua naturali o fiumi. Questo prodotto non produce ceneri e può essere bruciato in idonei impianti di termodistruzione in accordo con le normative vigenti.

# LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

## 3. PRINCIPALI PROPRIETÀ E SITUAZIONI DA VALUTARE

Specifiche norme di legge regolano l'impiego di un numero limitato di sostanze, mentre per la gran maggioranza di esse bisogna ricorrere ad un percorso valutativo per determinare e convenientemente ridurre gli effetti pericolosi che possono essere provocati dal loro impiego, secondo il percorso indicato da D.Lgs. 626/94 art. 4.

- Valutazione congiunta di sostanze, esposizione, fattori individuali
- Adozione di piani di riduzione del rischio in tempi stabiliti

Fatto salvo quanto stabilito negli artt. 20-21 del DPR 303/56 e cioè che per tutti i tipi di vapori, gas, aerosol pericolosi aerodispersi bisogna evitare, per quanto possibile, la generazione e in alternativa contenere la diffusione al livello più basso possibile, ricorrendo alla segregazione ed alle aspirazioni localizzate (collocate vicino il più possibile al punto di emissione), a seguito della valutazione dell'esposizione l'azienda predispone un piano di *riduzione del rischio* da realizzare in *tempi certi* tramite l'adozione di *misure tecniche, organizzative e procedurali*.

Per valutare la pericolosità dell'impiego di una sostanza chimica bisogna tenere conto di:

### 1) caratteristiche intrinseche delle sostanze e dei preparati:

- proprietà tossicologiche e concentrazione delle sostanze impiegate o che si liberano in specifiche condizioni d'impiego;
- meccanismo d'azione, di assorbimento e di metabolizzazione delle sostanze;
- caratteristiche di esplosività, infiammabilità, comburenza.

Le informazioni specifiche sulle caratteristiche di pericolosità delle sostanze e dei preparati e sulle indicazioni per una manipolazione in condizioni di sicurezza si ricavano:

- dalle **etichette** e dalle **schede dei dati di sicurezza** delle sostanze e dei preparati pericolosi:

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

In particolare per i casi elencati in *allegato VIII* al D.Lgs. 626/94 e per le sostanze aventi frasi di rischio:

**R45 può provocare il cancro; R49 può provocare il cancro per inalazione**

bisogna applicare il **D.Lgs. 626/94 TITOLO VII: protezione contro gli agenti cancerogeni**

- Informazioni più approssimate ma comunque utili si possono ricavare dalle indicazioni sulla pericolosità, ed in particolare dai limiti di esposizione professionali ponderati per 8 ore di lavoro giornaliero e 5 giorni di lavoro settimanali (**TLV-TWA**) limiti stabiliti dalla ACGIH\* ricordando che:

livello approssimato di <b>TOSSICITÀ</b>	<b>TLV-TWA</b> espresso in ppm (parti per milione)
<b>poco tossico</b>	$\geq 500$
<b>moderatamente tossico</b>	$100 \div 500$
<b>molto tossico</b>	$\leq 100$

### 2) esposizione degli addetti alle sostanze ed ai preparati:

⇒ *si ha esposizione per:*

#### a) contatto sistematico:

- dovuta a manipolazione e diffusione delle sostanze, in dipendenza da:
  - \* concentrazione all'atto dell'inalazione e del contatto
  - \* modalità di esposizione (durata del contatto, tempi di esposizione, rotazione delle mansioni)

#### b) contatto accidentale:

- situazioni particolari (manutenzione, dispersioni accidentali, ecc.)
- comportamenti inadeguati (fumo di sigarette e consumo/conservazione di alimenti in ambiente di lavoro e/o loro manipolazione con mani sporche)

\* Si fa riferimento in questo caso a normative in vigore negli USA:  
l'ACGIH è l'Associazione degli Igienisti Industriali Americani.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

⇒ *l'esposizione si valuta anche tramite:*

- a) misure di concentrazione degli inquinanti aerodispersi, per individuare le fonti di emissione ed identificare le aree pericolose e le persone esposte, secondo modalità e periodicità definite, dipendenti da sostanza a sostanza ricorrendo a misure di esposizione personale e misure in posizione fissa (monitoraggio ambientale)
- b) misure di concentrazione dei metaboliti delle sostanze nelle matrici biologiche degli esposti (indicatori biologici di esposizione) secondo modalità e periodicità definite che dipendono dalla sostanza (monitoraggio biologico)

I valori ambientali e biologici ottenuti vanno confrontati con le soglie stabilite da provvedimenti legislativi nazionali (D.Lgs. 277/91 per piombo e amianto), o dalle direttive comunitarie applicabili (direttiva **91/322/CEE** per un gruppo di 27 sostanze) o, in loro carenza, si fa in genere riferimento a normative o standard esteri.

### 3) fattori individuali:

Gli effetti delle sostanze sulla salute variano anche in relazione alle caratteristiche personali:

- suscettibilità individuale,
- esposizione pregressa,
- intolleranza,
- stato di gravidanza ed età fertile.

Questi aspetti personali si tengono sotto controllo con la sorveglianza sanitaria preventiva e periodica tramite gli esami clinici, funzionali, gli indicatori biologici di esposizione, ecc.

# LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

## VALUTAZIONE DEGLI INQUINANTI NELL'AMBIENTE DI LAVORO

### Valori di soglia

Nell'aria possono essere presenti numerose sostanze appartenenti a diversi tipi di aggregazioni fisiche: polveri, fibre, gas, vapori, aerosol. Le particelle solide o liquide sospese nell'aria vengono genericamente chiamate **AEROSOL**, quando sono di ridotte dimensioni sono *agenti inquinanti persistenti*; la loro pericolosità è aumentata dal fatto che con il diminuire della dimensione aumenta la loro capacità di *penetrazione verso le vie respiratorie più interne*. In campo industriale gli aerosol si formano in via diretta per l'azione nebulizzatrice delle macchine (si ricordano in particolare i nebulizzatori a pressione d'aria, i nebulizzatori per forza centrifuga, gli applicatori per movimentare polveri o graniglie polverulente) e in via indiretta tramite l'azione delle correnti d'aria naturali o prodotte da impianti di riscaldamento, ventilatori, transito di carrelli elevatori ecc.

I vapori, se non vengono introdotti direttamente nel ciclo lavorativo, si possono sviluppare per l'uso dei liquidi volatili come i solventi, specie se utilizzati su ampia superficie, o anche come risultato di una reazione chimica o di un processo termico.

Esistono diverse Associazioni Igienistiche od Enti normatori che si occupano di stabilire i valori limite di soglia per gli inquinanti presenti nell'ambiente di lavoro: ad esempio la Associazione degli Igenisti Industriali Americani (A.C.G.I.H.) definisce i valori di soglia chiamati **T.L.V.**

Tali valori sono *indicativi*, così come i limiti di esposizione ambientale stabiliti dalla direttiva **91/322/CEE** per un gruppo di 27 sostanze.

Hanno valore legale in Italia i limiti di concentrazione nell'aria dell'ambiente di lavoro e nei liquidi biologici dei lavoratori esposti stabiliti dal **D.Lgs. 277/91** per i composti del piombo, i materiali di amianto e il rumore.

# LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

## 4. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO PIOMBO

La *valutazione* dell'esposizione a piombo, così come è normata dal D.Lgs. 277/91, comprende la determinazione della concentrazione del piombo sia nell'aria dell'**ambiente di lavoro (PbA)** che nel **sangue (PbE)** dei lavoratori. I risultati della valutazione devono essere riportati sopra apposito *registro* di cui possono prendere visione i lavoratori, dove risultano gli adempimenti a carico della ditta.

1) Il **rapporto di valutazione** contiene:

⇒ **la relazione tecnica** (comprendente i valori di **PbA**)

⇒ **il certificato analisi** (comprendente i valori di **PbE**)

Fanno parte della valutazione e pertanto vanno riportati sul registro:

- data di effettuazione della valutazione;
- Identificazione dei lavoratori o dei loro rappresentanti consultati;
- Identificazione del medico competente;
- Identificazione degli esecutori del campionamento ambientale;
- Identificazione degli esecutori delle piombemie (PbE);
- Numero complessivo di occupati per cui si è eseguita la valutazione del rischio;
- Dati identificativi della relazione tecnica (es. data, protocollo)
- Dati identificativi del certificato di analisi (es. data, protocollo)
- Data prevista per la successiva valutazione

⇒ **La relazione tecnica** contiene

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

- 1) data di esecuzione delle misure ambientali;
- 2) tipo di strumentazione usata e metodo di campionamento al fine di:
  - individuare i punti di emissione e le aree di maggior rischio;
  - determinare i livelli di esposizione personale come **media ponderata di otto ore** (LEP,d), nel **giorno in cui l'esposizione è massima**. Per gruppi di lavoratori con mansioni ed esposizione omogenei il campionamento è fatto almeno su **un lavoratore ogni dieci**. Il **campionamento non può essere inferiore alle 4 ore**.
- 3) Tabella delle mansioni per le quali si è provveduto alla valutazione del rischio, con indicato il numero di occupati.
- 4) Pianta aziendale con il lay-out aggiornato dove risultano impianti, macchine e punti di campionamento. Per i livelli personali si provvede a stilare elenco apposito.
- 5) Tabella che associa ai punti di misura i rispettivi valori.
- 6) Descrizione del procedimento adottato per il calcolo del Lep,d, specificando in quali condizioni di organizzazione aziendali (posti di lavoro/mobilità/tempi di permanenza) tale valore sia stato ottenuto.
- 7) Tabella delle concentrazioni ambientali in ordine scalare dove i valori sono raggruppati in 3 fasce, cui deve corrispondere l'elenco dei lavoratori esposti.
- 8) Pianta aziendali con lay-out su cui sono segnalate le aree superiori a 40 microgrammi per metro cubo e dove sono identificate le fonti di emissioni corrispondenti.
- 9) Elementi identificativi della situazione produttiva (composizioni, applicazioni, impianti di aspirazione) al momento del campionamento:
  - a) **composti:**
    - % di Pb;
    - solubilità a pari % di Pb (Pb legato).
  - b) **macchine applicatrici:**
    - numero;
    - parametri di nebulizzazione;
    - parametri di dispersione.

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### c) linee di smaltatura:

- contiguità fonti di emissione;
- ricambi dell'aria ambiente;
- diffusione ad altri reparti per moti convettivi dell'aria o per trasporto (scarti).

### d) fattori organizzativi (in funzione delle mansioni o di altro criterio appropriato):

- frequenza e costanza di esposizione;
- turni ed orari di lavoro;
- lavorazioni discontinue (manutenzione macchine e impianti di depurazione)

### e) aspirazioni localizzate:

- dimensionamento impianto;
- portata del filtro
- parametri di controllo delle singole calate e dei collettori principali (sezioni, velocità, tubi sgombri).

### f) variazioni al momento prevedibili riguardo ai punti precedenti.

Il confronto dei dati raccolti al numero 9), al momento delle determinazioni ambientali e biologiche previste dal D.Lgs. 277/91, con i dati che si possono raccogliere nei periodi successivi, permettono di fare rapide valutazioni preliminari sull'evoluzione dell'esposizione in relazione ai cambiamenti avvenuti nell'assetto produttivo. Ciò permette di continuare a svolgere una utile sorveglianza preventiva ed eventualmente adottare le misure di tutela stimate necessarie, in attesa della ripetizione delle misure stabilite secondo i criteri e le scadenze del D.Lgs. 277/91.

*Incrementare  
la prevenzione* |||

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

⇒ il certificato di analisi contiene:

- data di esecuzione dei prelievi ematici e dell'analisi;
- elenco nominativo dei soggetti controllati;
- livelli di piombemia (PbE) riportati in forma anonima per reparto o mansione.

N.B. Gli elenchi nominativi contenenti le piombemie sono riservati e devono essere custoditi *solamente* dal **medico competente**.

Le misure sono adottate in base all'esame congiunto dei risultati di **PbA** e di **PbE**.

### 1) Misure protettive in funzione del **PbA** e del **PbE** *considerati congiuntamente*

<b>PbA</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$		<b>PbE</b> $\mu/100 \text{ ml}$	OBBLIGHI
<b>a)</b> $\leq 40$	e/o	$< 35$	<b>Misure Igieniche</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pulizia accurata dei locali, macchinari e impianti;</li><li>• aree senza rischio per le pause lavorative.</li></ul>
<b>b)</b> $> 40$	e/o	$\geq 35$	<b>Misure igieniche ulteriori (oltre alle precedenti)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• servizi sanitari adeguati provvisti di docce;</li><li>• lavaggio degli indumenti di lavoro a cura dell'azienda;</li><li>• doppi armadietti.</li></ul>

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

- c)**
- Misure tecniche**
- scelta di locali e impianti di facile pulizia
  - segregazione delle fonti di diffusione
  - installazione di aspirazioni localizzate
  - DPI
  - idonei indumenti di lavoro o protettivi
- Misure organizzative procedurali**
- d)**
- detenere le quantità minime nello stoccaggio o nell'utilizzo con possibilità di diffusione dell'inquinante
  - informazione completa e periodica sui rischi, danni, misure preventive e protettive
  - limitare al minimo il numero di persone, di locali e/o attrezzature esposte
  - compilare il registro degli esposti
  - attuare gli accertamenti sanitari preventivi e periodici (trimestrali, semestrali, annuali)

	<b>PbA</b> $\mu\text{g}/\text{m}^3$	<b>PbE</b> $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	Periodicità dei <b>controlli ambientali</b>
<b>e)</b>	<b>PbA &lt; 100</b>	> <b>60</b> anche in un solo esposto	<b>3 mesi</b>
<b>f)</b>	<b>PbA &lt; 100</b>	$\leq$ <b>60</b> per tutti gli esposti	<b>1 anno</b> se PbA < 100 in 2 controlli consecutivi con obbligo di comunicazione al Servizio di Prevenzione delle ASL

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### 2) Misure protettive in funzione del **PbA** e del **PbE** *considerati separatamente*

#### Superamento delle soglie ambientali

PbA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	PbE $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	Obblighi
<b>a) <math>100 \leq \text{PbA} \leq 150</math></b>	per qualsiasi valore di <b>PbE</b>	Periodicità dei <i>controlli ambientali</i> : <b>3 mesi</b>
<b>b) <math>\text{PbA} &gt; 150</math></b>	per qualsiasi valore di <b>PbE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• comunicazione al Servizio di Prevenzione delle ASL entro <b>5 gg.</b></li> <li>• bonifica entro 30 gg.</li> <li>• monitoraggio biologico degli esposti</li> <li>• informazione e consultazione dei lavoratori o dei rappresentanti</li> </ul>

#### Superamento delle soglie biologiche

esposto	PbE $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$	PbA $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Obblighi
<b>c) lavoratrici in età fertile</b>	<b>PbE &gt; 40</b>	per	• la ditta <b>deve allontanare</b> le lavoratrici in <b>età fertile</b>
<b>d) altri lavoratori</b>	<b>PbE &gt; 60</b>	qualsiasi valore	• la ditta, consultato il medico competente, <b>può</b> : <b>a) spostare temporaneamente</b> il lavoratore <b>b) ridurre il tempo di esposizione</b>
<b>e) altri lavoratori</b>	<b>PbE &gt; 70</b>	di <b>PbA</b>	• la ditta <b>deve allontanare temporaneamente</b> il lavoratore, con comunicazione al Servizio di Prevenzione delle ASL entro <b>5 gg.</b>

## LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE

### 3) Sorveglianza Sanitaria (art. 15)

#### Controllo Clinico

a) **Visita Medica:**

- preventiva;
- periodica annuale

b) **Emocromo** ed esami di **funzionalità renale** prima dell'assunzione e periodicamente secondo il giudizio del medico competente.

#### Monitoraggio Biologico

Oltre alla determinazione del piombo ematico (piombemia) può essere effettuato, nei casi necessari, il dosaggio delle protoporfirine di zinco nel sangue (Z.P.P.) con periodicità variabile a seconda dei valori rilevati.

### 4) Misure protettive per *Operazioni lavorative particolari* (es. manutenzioni) che espongono presumibilmente a valori di **PbA** > **150** µg/m<sup>3</sup> la ditta deve predisporre:

- piano di lavoro (con approvazione dei Servizi di Prevenzione sul Lavoro della ASL)
- monitoraggio biologico particolare

## OSSERVAZIONI

1) È molto importante vedere il modo in cui il D.Lgs. 277/91 utilizza il limite di esposizione ambientale.

Il limite da non superare è di **150** µg/m<sup>3</sup>; quando si raggiunge tale valore si può produrre un danno al lavoratore esposto, per cui le misure da adottare devono essere molto tempestive ed efficaci; giova altresì notare che altri obblighi, sebbene meno impegnativi, debbano essere adempiuti anche per valori ambientali inferiori a **40** µg/m<sup>3</sup>.

## **LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A SOSTANZE CHIMICHE**

A determinare gli obblighi concorrono in maniera congiunta o disgiunta anche le piombemie, gli altri indici di esposizione biologica, gli esami clinici.

I valori di soglia della piombemia sono di 40  $\mu\text{g}$  / 100 ml. per le donne in età fertile e di 60  $\mu\text{g}$  / 100 ml. per gli altri lavoratori.



## **PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE**

### **Impiego delle attrezzature di lavoro**

- A** Organi lavoratori, organi di trasmissione del moto, altri elementi mobili pericolosi.
- B** Movimentazione dei carichi con transpallet, pinze, carrelli elevatori.
- C** Transito di veicoli.
- D** Possibilità di incendi e/o esplosioni.



### Impiego delle attrezzature di lavoro

- A** Devono essere provvisti di ripari, dispositivi di sicurezza o segregati in modo da impedire i contatti accidentali.
- B** Garantire la stabilità del carico evitando la caduta mediante idonee e corrette imbracature, prevedere percorsi o aree riservate ai mezzi di sollevamento e trasporto, assicurare la perfetta visibilità durante le operazioni.
- C** Garantire: larghezza sufficiente per il passaggio di veicoli e pedoni, segnalare le zone di transito, limitare la velocità, mantenere i pavimenti con superficie regolare e uniforme, assicurare adeguata visibilità.
- D** Accertare se l'Azienda deve essere in possesso del "Certificato Prevenzione Incendi" (es. aziende con impianto per la produzione di calore con potenzialità superiore a 100.000 Kcal/ora, depositi di carta e/o cartone superiore a 5000 kg., deposito o impiego di liquidi infiammabili in quantità superiore ai 500 Kg.). Assicurare l'idonea ventilazione naturale o assistita per impedire la formazione di miscele esplosive. Predisporre estintori portatili e/o bocche antincendio in numero sufficiente.



## PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE

### Metodi di lavoro e disposizione degli impianti

- A Manipolazione di pezzi con bordi o superfici che possono causare tagli o abrasioni.
- B Postazioni di lavoro o manutenzione sopraelevate che comportano il rischio di caduta dall'alto.
- C Sforzi e posture inadeguate durante la movimentazione dei carichi.
- D Posti di lavoro con limitata disponibilità di spazio.
- E Pavimenti sconnessi o scivolosi.
- F Pedane di lavoro in legno.



### Metodi di lavoro e disposizione degli impianti

- A** Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale in funzione dei materiali in lavorazione (guanti, scarpe, grembiuli).
- B** Installare parapetto.
- C** Per quanto possibile meccanizzare le operazioni, oppure organizzare la rotazione del personale. Istruire il personale sulle corrette posture per la movimentazione di carichi.
- D** Garantire lo spazio necessario ai movimenti dei lavoratori tenendo conto dei materiali in lavorazione, dell'uso delle macchine e delle aree di stoccaggio.
- E** Rendere uniforme la superficie dei pavimenti, usare scarpe con suola antidrucciolevole, mantenere pulito da materiali scivolosi (es. smalti, fissatori e colle, acqua).
- F** Garantire la sicurezza dell'appoggio del piede e mantenere la pedana in buono stato di conservazione.



## PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE

- G Uso dei dispositivi individuali di protezione (DPI).
  
- H Procedure e metodologie di lavoro.
  
- I Utilizzo di preparati pericolosi in luogo confinato.  
Nei luoghi confinati, per le ridotte dimensioni e lo scarso ricambio di aria, i vapori e le polveri pericolose si concentrano in modo molto più massiccio rispetto a quanto accade negli ampi spazi ventilati, determinando un forte incremento del rischio (in qualche caso anche mortale).

### Impiego dell'elettricità

- A Pericoli dovuti a folgorazioni e incendi.

## PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE



- G** I DPI messi a disposizione e utilizzati (guanti - scarpe - maschere), oltre ad essere funzionali e confortevoli non devono costituire un pericolo ulteriore (es. guanti sfilacciati, maschere con visibilità limitata, cuffie che possono impedire la ricezione di segnali di avvertimento).
- H** Controllare che l'utilizzo delle attrezzature sia appropriato alle finalità per cui sono state progettate e costruite, seguendo le indicazioni contenute nel "manuale di istruzioni e d'uso".
- I** Verificare che non esistano o si possano creare atmosfere esplosive o inquinate da vapori e polveri pericolose per la salute. Eventualmente adeguare l'impianto elettrico, o parti di esso, collegare a terra le masse metalliche e non utilizzare materiali che provochino accumulo o generazione di cariche elettriche per sfregamento. Ventilare adeguatamente l'ambiente garantendo una percentuale di ossigeno non inferiore al 19%;  
Se necessario utilizzare respiratori e organizzare la sorveglianza del lavoro ricorrendo ad esperti. Tutto il personale deve essere adeguatamente informato al fine di evitare, per quanto possibile, una esposizione di questo tipo. In particolare coloro che possono essere sottoposti a tale rischi, sia per operazioni abituali che per interventi saltuari di pulizia e/o manutenzione, devono essere adeguatamente formati sull'utilizzo dei mezzi di protezione collettivi ed individuali, nonché sulle corrette procedure di lavoro inerenti i comportamenti dei singoli e dei gruppi.

### Impiego dell'elettricità

- A** Installazione a monte dell'impianto di dispositivi di interruzione contro sovraccarichi e cortocircuiti.



## **PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE**

- B** Pericoli dovuti al contatto con elementi in tensione.
  
- C** Pericoli dovuti a contatti con parti metalliche normalmente non in tensione.
  
- D** Pericoli derivanti da equipaggiamenti di macchine ed impianti strutturalmente non conformi.
  
- E** Pericoli dovuti alla scelta e all'uso improprio dei cavi elettrici.
  
- F** Pericoli riguardanti impianti con rischio di incendio ed esplosione.



- B** Le parti attive (elementi in tensione) devono essere racchiuse in contenitori provvisti di interruttore con interblocco o chiudibili con chiave oppure ricoperti con isolamenti la cui rimozione comporti la distruzione.
- C** Installazione di dispositivi automatici di interruzione coordinati con l'impianto di terra (es: interruttori differenziali), oppure mediante separazione elettrica dei circuiti oppure utilizzo di attrezzature con isolamento supplementare.
- D** Il grado di protezione degli involucri contenenti apparecchiature, degli apparecchi e del materiale elettrico deve essere adeguato rispetto ai pericoli presenti nell'ambiente (corpi solidi, liquidi, urti metallici).
- E** I cavi volanti utilizzati come prolunghe devono essere protetti contro le abrasioni. Se alimentano utenze fisse vanno riposti in apposite canalizzazioni al riparo da danneggiamenti di natura meccanica.
- F** Gli impianti elettrici negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e nei luoghi con pericolo di esplosione (es. locali o cabine di smaltatura/decorazione o essiccazione) devono essere di tipo antideflagrante. Il grado di sicurezza dei componenti deve essere scelto in funzione della classe di pericolo del luogo considerato.



## **PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE**

**G** Uso improprio di apparecchi elettrici portatili.

**H** Uso improprio di apparecchi elettrici trasportabili.

## **Esposizione a sostanze e preparati pericolosi per la salute e la sicurezza**

**A** Agenti inquinanti: considerazioni generali.

## PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE



- G** Gli utensili elettrici portatili impiegati all'aperto possono essere utilizzati ad una tensione massima di 220 V. Se il luogo di utilizzo è umido o bagnato, tale tensione deve essere fornita da un trasformatore d'isolamento.  
In tali luoghi le lampade portatili devono essere alimentate ad una tensione non superiore a 25 V verso terra.
- H** Le attrezzature elettriche trasportabili soggiacciono agli stessi requisiti dei quelle fisse; devono inoltre essere alimentate tramite conduttori flessibili, di resistenza meccanica idonea a sopportare le forze di compressione (calpestio di uomini e mezzi), trazione, torsione e flessione cui possano venire sottoposti. È buona norma inoltre dotare l'attrezzatura trasportabile di un cavo di protezione (PE) supplementare.

### **Esposizione a sostanze o preparati pericolosi per la sicurezza e la salute**

- A** Gli agenti inquinanti derivanti dalle lavorazioni (es. vapori dei solventi dei decori, vapori dei solventi delle colle e delle vernici per schermi serigrafici, gli aerosol formati dall'applicazione degli smalti nebulizzati) devono essere, per quanto possibile segregati e/o separati dalle altre lavorazioni; in ogni caso devono essere rimossi con aspirazione localizzata o sufficientemente diluiti per azione della ventilazione generale.  
Nei casi di concentrazioni molto inferiori ai limiti ambientali e di sostanze aventi caratteristiche di bassa pericolosità, in assenza di odori nauseanti, si può ricorrere alla diluizione dell'inquinante per ventilazione generale.  
Nel caso di esposizioni sporadiche e di breve durata, dove l'esposizione riguardi un singolo lavoratore o un limitatissimo numero di lavoratori, si può ricorrere all'uso del DPI e della ventilazione generale anziché dell'aspirazione localizzata.



## PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE

- B Inalazione di aerosol, vapori, assorbimento cutaneo di solventi o di altre sostanze presenti negli smalti e nei decori.
  
- C Inalazione di fibre (lane termiche nei forni di cottura delle piastrelle) o di vapori di cottura.
  
- D Inalazione contatto con sostanze sensibilizzanti (es. inalazione di isocianati nelle colle e nelle vernici a spessore degli schermi serigrafici, contatto con le gelatine fotosensibili degli schermi serigrafici).

### Esposizione ad agenti fisici

- A Esposizioni a radiazioni non ionizzanti (es. lampade a raggi UV).
  
- B Esposizioni a rumore (es. lavorazioni delle macchine).

## PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE



- B** Scegliere prodotti a bassa tossicità, installare aspirazioni localizzate dei vapori e degli aerosol, utilizzare DPI (maschere, guanti, scarpe). Cambiare frequentemente gli abiti da lavoro e tenerli separati da quelli personali nelle lavorazioni insudicianti o che utilizzano piombo o altre sostanze di elevata pericolosità.
- C** Durante la manutenzione e le pulizie utilizzare l'aspirazione localizzata ed i DPI delle vie respiratorie, delle mani e degli occhi. Proteggere il corpo ed il capo con indumenti protettivi del tipo usa e getta.
- D** Usare i preparati a più basso contenuto di monomero nella forma meno pericolosa, installare impianti di aspirazione localizzata. Accertare con controllo medico l'idoneità delle persone.

### Esposizione ad agenti fisici

- A** Segregare la lampada con schermi opachi la cui rimozione deve provocare inevitabilmente lo spegnimento della sorgente UV. Utilizzare i DPI per la protezione degli occhi solo come protezione ausiliaria.
- B** Valutare la possibilità di diminuire le emissioni intervenendo sulla fonte del rumore o sulla sua propagazione. Diminuire il numero degli esposti variando la disposizione di macchine ed impianti. Ridurre i tempi di esposizione ruotando il personale. Fornire i DPI ai lavoratori esposti.



## **PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE**

### **Fattori ambientali e ambienti di lavoro**

- A Illuminazione.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- B Temperatura, umidità, ventilazione.

### **Interazione tra posto di lavoro e fattori umani**

- A Mansioni che richiedono conoscenze particolari sui materiali, gli strumenti e le macchine utilizzate (sia per lo svolgimento del lavoro sia per la sicurezza dell'operatore che dei suoi colleghi).
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- B Lavori e procedure che richiedono precise norme di comportamento.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- C Variazioni delle normali condizioni o procedure di lavoro.



### Fattori ambientali e ambienti di lavoro

- A** Garantire idonea illuminazione naturale distribuendo in modo uniforme superfici vetrate di ampiezza sufficiente, garantendone inoltre la pulizia. L'illuminazione artificiale (generale e localizzata) deve essere adeguata all'utilizzo dei locali ed ai lavori che vi si svolgono.
- B** La struttura edilizia (superfici finestrate, tamponamenti e copertura) gli impianti aeraulici (condizionamento, riscaldamento, ventilazione), l'isolamento termico e la disposizione dei forni di cottura rispetto alle postazioni di lavoro fisse devono garantire condizioni microclimatiche (temperatura, umidità, velocità e ricambio dell'aria) adeguate alle attività svolte.

### Interazione tra posto di lavoro e fattori umani

- A** Adibire personale qualificato e specializzato alle operazioni che prevedono l'uso di macchine complesse, lavori di manutenzione o l'utilizzo di sostanze pericolose.
- B** Stilare procedura di lavoro per il lavoro in sicurezza e verificarne periodicamente l'osservanza.
- C** Informare sui comportamenti da tenere in caso di condizioni di lavoro anormale (arresto improvviso di macchine, guasti, spandimenti, necessità di azionare allarmi, etc.).



## **PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE**

- D Utilizzo di dispositivi individuali di protezione adeguati.
- E Scarsa motivazione alla sicurezza e alla prevenzione.
- F Posizioni di lavoro scomode.

### **Fattori psicologici**

- A Lavori difficili con esecuzione di compiti brevi e ripetitivi (intensità, monotonia).
- B Spiegazioni non chiare sui compiti affidati e sulle funzioni rivestite.
- C Impossibilità di organizzare il proprio lavoro e controllarne i risultati.
- D Scarso grado di preparazione e autonomia per interventi urgenti in caso di rischi immediati o possibili incidenti.

## PRINCIPALI MISURE DI PREVENZIONE



- D** Verificare il grado di protezione dei DPI e le possibilità di utilizzo nelle mansioni che espongono a rischio.
- E** Informare il personale sui principali fattori di rischio del comparto lavorativo ed in particolare di quelli legati alla mansione specifica (anche analizzando infortuni già accaduti o malattie professionali già verificatesi).
- F** Analizzare la disposizione del posto di lavoro e ristrutturarla secondo principi ergonomici.

### Fattori psicologici

- A** Informare sul processo produttivo, dare la possibilità di variare le mansioni ed eventualmente ampliare i compiti affidati.
- B** Definire i compiti e le funzioni di ciascun operatore portandole poi a conoscenza di tutti.
- C** Dare la possibilità di organizzare il proprio lavoro e controllare i risultati dello stesso.
- D** Mettere in grado e permettere di prendere iniziative per risolvere situazioni di rischio immediato.



## PRINCIPALI SITUAZIONI E ATTIVITÀ LAVORATIVE DA VALUTARE

### Organizzazione del lavoro

- A Turni-lavoro notturno.
- B Organizzazione e controllo degli aspetti riguardanti la sicurezza e la salute.
- C Manutenzione delle strutture, degli impianti e delle macchine e dei relativi apprestamenti di sicurezza.
- D Organizzazione e comportamenti da tenere a fronte di incidenti ed emergenze.



### Organizzazione del lavoro

- A** Ridurre al minimo il numero di notti consecutive per lo stesso soggetto. Collocare il cambio dei turni in orari che permettano il rispetto dei ritmi biologici (sonno, pasti, etc.).
- B** Predisporre un sistema di controllo e verifica dell'organizzazione della prevenzione in ciascun posto di lavoro. Pianificare incontri periodici di verifica ed aggiornamento.
- C** Organizzare la manutenzione e la verifica periodica ordinaria e straordinaria delle strutture degli impianti delle macchine e dei relativi apprestamenti di sicurezza.
- D** Organizzare servizi di intervento con mezzi adeguati per eventuali emergenze derivanti da incidenti (es. innesco di incendi, scoppio, necessità di evacuazione etc.).

## VISITE MEDICHE

I lavoratori impegnati in attività che espongono a rischio, devono essere sottoposti ad accertamenti sanitari, per valutare:

- 1) la possibilità di svolgere mansioni specifiche (esclusione di controindicazioni di tipo sanitario);
- 2) la permanenza delle condizioni di idoneità a svolgere quel lavoro e l'eventuale presenza di segni di eccessiva esposizione ai rischi o di malattia.

Le principali normative che regolano i controlli medici sono:

- il D.P.R. 303/56 “Norme generali per l'igiene del lavoro” in cui nella tabella allegata all'art. 33 sono elencate le lavorazioni, i rischi e la periodicità delle visite;
- il D.Lgs. 277/91 che considera i lavori che comportano l'esposizione ad amianto, piombo e rumore;
- la L. 17/10/1967 n. 977 “Tutela del lavoro dei fanciulli e degli adolescenti” per il controllo sanitario dei minori, sia prima dell'immissione al lavoro che periodicamente;
- il D.Lgs. 626/94 per le attività che presentano il rischio di movimentazione manuale dei carichi, lavoro al videoterminale, esposizione ad agenti cancerogeni e biologici.

## **VISITE MEDICHE**

La sorveglianza sanitaria è obbligatoriamente fornita a cura e spese del datore di lavoro, tramite l'opera di un medico competente, in possesso dei requisiti di legge.

Tali requisiti sono la specializzazione in medicina del lavoro (e discipline equipollenti) o l'essere stato riconosciuto competente dalla Regione, sulla base di documentata esperienza, e inserito in appositi elenchi regionali.

Il medico competente è nominato dal datore di lavoro.

Il medico competente deve essere inoltre coinvolto nell'attività di prevenzione fin da quando inizia la valutazione dei rischi, infatti il medico ha un ruolo di collaborazione con l'azienda molto più ampio della sola sorveglianza sanitaria.

Il datore di lavoro può essere esentato, con espressa autorizzazione, dall'Organo di Vigilanza (Servizio Prevenzione e Sicurezza della Azienda A.S.L.) ai sensi dell'art. 35 del DPR 303/56, qualora il rischio per la salute dei lavoratori possa fundamentalmente ritenersi irrilevante per l'esiguità dell'agente nocivo, l'occasionalità del lavoro insalubre, l'efficacia delle misure preventive adottate.

L'Organo di vigilanza può emettere prescrizioni o disposizioni specifiche in materia, al fine di realizzare la protezione dei lavoratori, in ottemperanza o ad integrazione delle norme di legge.

## LAVORI PER CUI È OBBLIGATORIA LA VISITA MEDICA

### Preparazione smalti e Decorazione

Tali mansioni comportano un'esposizione al piombo ed ai suoi composti generalmente contenuti negli smalti e ai colori utilizzati per la decorazione delle piastrelle.

Il piombo è in grado di esercitare un'azione tossica sull'organismo da cui possono derivare effetti dannosi a carico del midollo osseo (insorgenza di anemia per ostacolata produzione di emoglobina), del rene dell'apparato digerente e del sistema nervoso.

- L'art. 15 del D.Lgs. 277/91 prevede per gli esposti una visita medica all'assunzione e successivamente una volta all'anno.
- All'assunzione il controllo sanitario comprende anche un esame del sangue (esame emocromocitometrico ed esami di funzionalità renale), eventualmente ripetuto successivamente secondo il giudizio del medico competente. I lavoratori devono inoltre essere sottoposti ad un controllo periodico dell'esposizione, da effettuarsi mediante determinazione della piombemia e della zincoptoporfirina (ZPP), con periodicità variabile in funzione dei valori rilevati nel singolo lavoratore e nel gruppo di esposti, nonché di altri fattori che possono influenzare il livello di esposizione.
- Il superamento del valore limite biologico pari a 60 µgr/100 ml di sangue (40 µgr/100 ml nelle donne in età fertile) impone l'adozione di alcuni provvedimenti tesi ad allontanare il lavoratore dall'esposizione, sentito il parere del medico competente.

I lavoratori esposti per inalazione e contatto ai **preparati contenenti solvente**, in base a quanto disposto dal DPR 303/56 devono essere sottoposti a:

## **LAVORI PER CUI È OBBLIGATORIA LA VISITA MEDICA**

- visita medica prima dell'assunzione e, successivamente, ad intervalli regolari con periodicità variabile a seconda dei livelli di esposizione
- esami specialistici per il controllo della funzionalità epatica, renale, emopoietica (es. esame emocromocitometrico). Gli specifici esami integrativi possono variare, su indicazione del medico competente, in funzione dei solventi utilizzati nonché del livello di esposizione effettivo.

### **Movimentazione manuale dei carichi**

I lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria per valutare:

- preventivamente l'eventuale presenza di controindicazioni al lavoro specifico
- periodicamente lo stato di salute del lavoratore.

La periodicità e stabilità del medico competente anche in funzione dell'indice di rischio e delle caratteristiche individuali degli addetti.

Il medico competente può avvalersi, per motivate ragioni, della collaborazione di medici specialisti scelti e retribuiti dal datore di lavoro.

### **Uso di attrezzature munite di videoterminali (VDT)**

Il lavoratore addetto ai VDT per almeno quattro ore giornaliere continuative per tutta la settimana deve essere sottoposto a visita medica preventiva per accertare l'idoneità alla mansione.

## **LAVORI PER CUI È OBBLIGATORIA LA VISITA MEDICA**

In base agli accertamenti sanitari il lavoratore può essere ritenuto:

- idoneo
- idoneo con prescrizioni
- non idoneo.

Gli accertamenti successivi per gli addetti idonei con prescrizioni e per quelli con età superiore ai 45 anni devono avvenire con periodicità biennale.

A richiesta del lavoratore che sospetta l'insorgere di problemi per la salute, consultato il medico competente, il lavoratore stesso viene sottoposto a visite o accertamenti specialistici.

Considerato che la direttiva Europea non richiede, al contrario del D.Lgs. 626/94, la continuità delle ore lavorative per considerare il lavoratore come addetto ai videoterminali, è consigliabile sottoporre comunque a sorveglianza sanitaria il lavoratore e programmare le pause di riposo.



## VISITE MEDICHE

### Attività ausiliarie - principali situazioni da valutare

n°	attività	fase	apparecchiature	agenti da valutare
1	ricerca grafica	scelta/creazione modello	disegno, computer,	• videoterminali
		realizzazione del lucido	attrezzat. fotografica	• vapori • fluidi
2	prod. schermi serigrafici	tensionatura, incollaggio gelatinatura, incisione, finitura	tendiseta, pennello, racla (manu/autom), lampade UV, areografo	• vapori • fluidi • raggi U.V.
3	smalti: ricerca e controllo	provini	serigrafica, areografo	• aerosol e vapori • fluidi (contatto)

### Ciclo Produttivo - principali situazioni da valutare

n°	attività	fase	macchine/attrezzature	agenti
4	preparazione smalti	omogeneizzazione e raffinazione	raffinatori a mole, a palle, a microsferi	• polveri e vapori • fluidi  • macchine e impianti
5	produzione di decalcomanie	stampa serigrafica su carta	serigrafica	• polveri e vapori • fluidi  • macchine e impianti
6a	decorazione e smaltatura (paste, smalti, vetri, lustri, ori, varie)	• metodi manuali • tecniche automatizzate	linee, serigrafica, discatura, areografo, granigliatore, pennello	• aerosol e vapori • fluidi (contatto)  • macchine e impianti

## VISITE MEDICHE

### Attività ausiliarie - principali situazioni da valutare

rischi da valutare	misure tecniche di prevenzione e protezione	Visite mediche
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ergonomia, vista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>titolo VI D.Lgs. 626/94:</b> postazioni ergonomiche, pause, illuminazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione e contatto)</li> <li>• esplosione/incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio</li> <li>• diluizione dei vapori, dispositivi antideflagranti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione e contatto)</li> <li>• esplosione/incendio</li> <li>• occhi, cute</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio</li> <li>• diluizione dei vapori, dispositivi antideflagranti</li> <li>• barriere opache</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione e contatto)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio ambientale e biologico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>

### Ciclo Produttivo - principali situazioni da valutare

rischi da valutare	misure tecniche di prevenzione e protezione	Visite mediche
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione e contatto)</li> <li>• piombo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio ambientale e biologico</li> <li>• D.Lgs. 277/91</li> <li>• sistemi sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione e contatto)</li> <li>• piombo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio ambientale e biologico</li> <li>• D.Lgs. 277/91</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• esplosione</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diluizione dei vapori, sistema antideflagrante</li> <li>• sistemi sicurezza</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione e contatto)</li> <li>• piombo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio ambientale e biologico</li> <li>• D.Lgs. 277/91</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• esplosione</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• diluizione dei vapori, sistema antideflagrante</li> <li>• sistemi sicurezza</li> </ul>	

## VISITE MEDICHE

n°	attività	fase	macchine/attrezzature	agenti
6b	essiccazione in linea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• forzata</li> <li>• naturale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ compensatori riscaldati</li> <li>◆ telai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aerosol e vapori</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>
7	scarico a fine linea	<ul style="list-style-type: none"> <li>• automatico</li> <li>• manuale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ operatore, pinze</li> <li>◆ macchine di carico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC.</li> <li>• macchine e impianti</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>
8a		a) parcheggio di essiccazione	cestelli, telai, transpallet	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SOV, polveri</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>
8b	stoccaggio	b) magazzino di deposito	confezioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stabilità stoccaggio,</li> <li>• mezzi circolanti</li> </ul>
8c		c) vie di trasporto per/dal parcheggio	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ manuale: transpallet</li> <li>◆ nastri</li> <li>◆ carrelli elevatori</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC</li> <li>• macchine e impianti</li> <li>• mezzi circolanti</li> </ul>
9	cottura	forni monostrato e muffole	macchine carico/scarico vapori, fumi, polveri, fibre piastrelle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• polveri e fumi</li> <li>• MMC</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>
10	scelta	a) manuale - uscita forno	su linea trasporto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>
		b) reparto scelta	a banco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>
11	confezionamento	pallet, colli	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ manuale/meccanizzato</li> <li>◆ automatizzato</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MMC</li> <li>• macchine e impianti</li> </ul>

## VISITE MEDICHE

rischi da valutare	misure tecniche di prevenzione e protezione	Visite mediche
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione)</li> <li>• esplosione</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, aspirazione, ricambio dell'aria, DPI, monitoraggio</li> <li>• diluizione dei vapori, sistema antideflagrante</li> <li>• sistemi sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dorso-lombardi, CTD</li> <li>• infortunistici</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>titolo V D.Lgs. 626/94:</b> sistemi automatici o meccanizzati; valutazione di peso, cicli, congruità del movimento</li> <li>• sistemi sicurezza, DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione)</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregazione, ricambio dell'aria, (aspirazione), DPI</li> <li>• sistemi sicurezza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• infortunistici</li> <li>• circolazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stoccaggio sicuro</li> <li>• vie circolazione, segnaletica, attraversamento pedoni</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dorso-lombardi, CTD</li> <li>• infortunistici</li> <li>• circolazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>titolo V D.Lgs. 626/94:</b> sistemi automatici o meccanizzati; valutazione di peso, cicli, congruità del movimento</li> <li>• sistemi sicurezza</li> <li>• vie circolazione, segnaletica, attraversamento pedoni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• igiene (inalazione)</li> <li>• dorso-lombardi, CTD</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sostituzione, segregaz., ricambio aria, aspiraz., DPI</li> <li>• <b>titolo V D.Lgs. 626/94:</b> sistemi automatici o meccanizzati; valutazione di peso, cicli, congruità del movimento</li> <li>• sistemi sicurezza, DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dorso-lombardi, CTD</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>titolo V D.Lgs. 626/94:</b> sistemi automatici o meccanizzati; valutazione di peso, cicli, congruità del movimento</li> <li>• sistemi sicurezza, DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dorso-lombardi, CTD</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>titolo V D.Lgs. 626/94:</b> sistemi automatici o meccanizzati; valutazione di peso, cicli, congruità del movimento</li> <li>• sistemi sicurezza, DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• dorso-lombardi, CTD</li> <li>• infortunistici</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>titolo V D.Lgs. 626/94:</b> sistemi automatici o meccanizzati; valutazione di peso, cicli, congruità del movimento</li> <li>• sistemi sicurezza, DPI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>si</b></li> </ul>

## VISITE MEDICHE

**NOTE:** Le misure tecniche di prevenzione e protezione e le visite mediche elencate hanno soltanto valore indicativo e vanno applicate in parte o globalmente o eventualmente integrate a seconda della natura e dell'entità dei rischi valutati in ogni specifica situazione.

**SOV** = sostanze organiche volatili; **DPI** = dispositivi di protezione individuale vedi **Titolo IV D.Lgs. 626/94**;

**MMC** = movimentazione manuale dei carichi vedi **titolo V D.Lgs. 626/94**. Dotare inoltre gli addetti di scarpe antinfortunistiche contro la caduta di piastrelle o scatole.

**Cancerogeni:** le sostanze classificate con le frasi di rischio R45 "può provocare il cancro" ed R49 "può provocare il cancro per inalazione" sono considerate cancerogene ai sensi del D.Lgs. 626/94 e richiedono l'applicazione delle severe misure previste dal **Titolo VII** - Protezione da agenti cancerogeni.

**aspirazioni** = impianto di aspirazione localizzata, la cui presa di captazione è situata il più vicino possibile alla sorgente inquinante.

**ricambio dell'aria** = ricambio generalizzato dell'aria ambiente

**monitoraggio** = indagine sistematica sull'esposizione dei lavoratori che comprende le misure dell'inquinante nell'aria ambiente di lavoro (monitoraggio ambientale) o nelle matrici biologiche dei lavoratori (monitoraggio biologico). Tipiche matrici biologiche sono il sangue e le urine.



**SCHEDE DI VALUTAZIONE  
DEL RISCHIO**





## LE SCHEDE

### Aspetti Generali

Il Rischio

Il rischio ha generalmente come fonti principali

**LE MACCHINE, LE ATTREZZATURE, GLI IMPIANTI,  
LE SOSTANZE UTILIZZATE NELLE LAVORAZIONI,  
I PROCESSI O METODI DI LAVORAZIONE  
E LE COMPONENTI DETTE "AMBIENTALI".**

Le schede

Le cose da  
osservare



Azioni  
correttive

E' necessario **individuare** gli "**OGGETTI DI VALUTAZIONE**" cioè l'elenco delle "cose da osservare" nella propria azienda ed a fronte delle quali possono essere evidenziate **le azioni correttive** necessarie ad eliminare situazioni anomale rispetto a quanto previsto dalla normativa di igiene e sicurezza del lavoro.

Nelle schede successive sono elencati **esempi significativi** di situazioni da verificare in azienda (**oggetti di valutazione**) e corrispondenti **AZIONI CORRETTIVE da contrassegnare** a seconda che siano

**ASSENTI,  
MIGLIORABILI,  
PRESENTI.**

Con **"ASSENTI"** si intende esprimere il fatto che la situazione rilevata non è corretta e vanno previsti gli interventi necessari per rientrare nella norma.



Invece **"MIGLIORABILI"** significa che la situazione rilevata presenta possibilità di miglioramento attraverso azioni correttive semplici.



Infine **"PRESENTI"** esprime il concetto che non occorre intervenire poichè si ritiene di essere già a norma.



## SCHEDA

### **Un'ultima osservazione prima di procedere oltre**

*I riferimenti*

Al fine di fornire elementi utili alla migliore comprensione e per dare maggiori elementi per la soluzione dei problemi, le azioni correttive indicate fanno riferimento in modo specifico, quando opportuno, alla **normativa di legge, alle norme di buona tecnica ed alle specifiche tecniche generalmente utilizzate come riferimento.**

## ATTENZIONE

**L'analisi dei rischi qui proposta, pur non essendo esaustiva, ha lo scopo di fornire all'imprenditore esempi ed indicazioni di percorso, che dovranno essere adattati alle specifiche situazioni di azienda.**

## **SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE (DEFINIZIONI, CRITERI, MANUTENZIONE)**

Prima di illustrare in schede specifiche le caratteristiche di pericolosità e di sicurezza di macchine e impianti, vengono affrontati tre argomenti generali:

- le “DEFINIZIONI”, per dare ai termini usati il significato appropriato, in conformità alle nuove normative;
- i “CRITERI GENERALI DI PROTEZIONE DELLE MACCHINE”, per evidenziare come, a fronte del pericolo di infortuni nell’impiego di macchine e impianti, deve essere condotta la valutazione dei rischi ed approntata la bonifica delle zone pericolose.
- la “MANUTENZIONE”, procedure per garantire un intervento sicuro.

### **DEFINIZIONI**

#### **PROTEZIONI**

Misure di sicurezza che consistono nell’impiego di mezzi tecnici specifici (ripari, dispositivi di sicurezza, strutture di protezione) per proteggere le persone dai pericoli che non possono essere ragionevolmente eliminati o sufficientemente limitati mediante la progettazione.

La scelta appropriata di una protezione deve essere fatta sulla base della valutazione dei rischi della macchina e della necessità di accesso, più o meno frequente, alla zona pericolosa.

#### **CARATTERISTICHE GENERALI DELLE PROTEZIONI**

- devono essere di costruzione robusta;
- non devono provocare rischi supplementari;
- non devono essere facilmente neutralizzate o rese inefficaci;
- devono essere situate ad una idonea distanza dalla zona pericolosa;
- non devono limitare più del necessario l’osservazione del ciclo di lavoro;
- devono permettere gli interventi indispensabili per l’installazione e/o la sostituzione degli attrezzi nonché i lavori di manutenzione, limitando l’accesso soltanto al

# SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

settore in cui deve essere effettuato il lavoro e se possibile, senza smontare la protezione o disattivare il dispositivo di sicurezza.

## 1) RIPARO

Può essere rappresentato da schermi, cuffie, coperchi, ecc.

Si distinguono:

### A) RIPARO FISSO

Riparo mantenuto nella sua posizione (cioè chiuso):

- o in modo permanente (es. mediante saldatura),
- o per mezzo di elementi di fissaggio (viti, bulloni, ecc.) che richiedono l'uso di utensili per la rimozione. Per quanto possibile, esso non deve poter rimanere al suo posto in mancanza dei mezzi di fissaggio.

### B) RIPARO MOBILE

Riparo generalmente collegato meccanicamente alla struttura della macchina mediante cerniere o guide, e che può essere aperto senza l'utilizzo di utensili.

Per quanto possibile esso deve restare unito alla macchina quando aperto.

I ripari incernierati ad apertura verticale devono essere dotati di dispositivi che permettano corse frenate, con ritorni non bruschi, senza sbalzi, con guarnizioni in gomma, in modo da evitare pericoli di schiacciamento-cesoiamento.

### C) RIPARO REGOLABILE

Riparo fisso o mobile che può essere regolato, o che incorpora una parte regolabile.

La regolazione data rimane fissa durante la lavorazione.

I ripari regolabili possono essere usati quando la zona pericolosa non può essere completamente protetta.

## **SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE**

Il riparo si deve poter regolare facilmente senza l'uso di attrezzi (manualmente o automaticamente), deve inoltre ridurre, per quanto possibile, il pericolo di proiezione di materiali.

### **D) RIPARO INTERBLOCCATO**

Riparo associato ad un dispositivo di interblocco, in modo che:

- le funzioni pericolose della macchina “protette” dal riparo non possano essere svolte finché il riparo non sia stato chiuso;
- se il riparo viene aperto durante lo svolgimento delle funzioni pericolose della macchina, venga dato un ordine di arresto;
- la chiusura del riparo consenta l'esecuzione delle funzioni pericolose della macchina “protette” dal riparo, ma non ne comandi l'avvio (ad esclusione del caso in cui il riparo rappresenti l'unica via di accesso alla zona pericolosa e l'operatore non possa trovarsi tra questa e il riparo).

I ripari, oltre ad impedire l'accesso allo spazio che proteggono, possono anche svolgere funzioni di contenimento di materiali, pezzi di lavorazione, trucioli, liquidi, radiazioni, fumi, gas e rumore.

## **2) DISPOSITIVO DI SICUREZZA**

Dispositivo (diverso da un riparo) che elimina o riduce il rischio, da solo o associato ad un riparo.

### **A) DISPOSITIVO DI INTERBLOCCO**

Dispositivo meccanico, elettrico o di altro tipo, il cui scopo é d'impedire agli elementi di una macchina di funzionare in determinate condizioni (generalmente finché il riparo non sia chiuso).

## **SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE**

### **B) COMANDO A DUE MANI**

Comando ad azione mantenuta che richiede l'azionamento contemporaneo dei due comandi manuali (attuatori) per avviare e mantenere il funzionamento della macchina o degli elementi di quest'ultima, assicurando così protezione alla persona che li aziona.

Questo permette che al rilascio anche di un solo pulsante il ciclo di lavoro si interrompa e la contemporaneità evita la manomissione.

I pulsanti vanno collocati ad una distanza dalla zona pericolosa, tale da rendere impossibile l'introduzione delle mani.

I pulsanti devono avere tra di loro una distanza non minore di 30 centimetri.

Il comando a due mani non è comunque da considerare misura sufficiente se alla macchina è addetto più di un lavoratore.

### **C) DISPOSITIVO SENSIBILE**

Dispositivo che provoca l'arresto della macchina o dei suoi elementi (o assicura condizioni di sicurezza equivalenti) quando una persona o una parte del suo corpo va oltre il limite di sicurezza.

I dispositivi sensibili più comuni sono:

#### **a) Barriere immateriali**

Il dispositivo più comune è del tipo a cellule fotoelettriche, composto da un emettitore ottico e da un ricevitore fotosensibile posto a una certa distanza; che creano un campo di protezione. L'introduzione di un ostacolo nel campo di protezione arresta i movimenti pericolosi della macchina. Il dispositivo deve essere autocontrollato (sicurezza intrinseca), a prova cioè di qualsiasi guasto, sia interno che esterno.

## **SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE**

Le fotocellule devono essere posizionate a una distanza di sicurezza, in modo tale che nel caso di intervento dell'operatore, questo raggiunga la zona pericolosa solo dopo che l'elemento mobile si é fermato.

### **b) Tappeti sensibili**

Possono essere efficacemente utilizzati in centri di lavoro, linee automatiche o robotizzate in cui la macchina o l'impianto non devono essere presidiati dall'operatore in maniera continuativa.

L'impiego dei tappeti di sicurezza offre una protezione assoluta ed affidabile; infatti arrestano ed impediscono l'avvio del ciclo di lavoro della macchina quando rilevano la presenza di un operatore nella zona pericolosa. Si tratta di un interruttore formato da due lamine che, se sottoposte a pressione, chiudono un circuito collegato ad un sistema di comando che blocca il funzionamento della macchina.

Il tappeto deve essere dotato di un dispositivo di autocontrollo che ne verifica in continuo l'integrità e la capacità funzionale.

## **REQUISITI SPECIFICI DEI DISPOSITIVI DI SICUREZZA**

I dispositivi di sicurezza devono essere concepiti ed inseriti nel sistema di comando in modo che:

- l'avvio degli elementi mobili non sia possibile fintanto che l'operatore può raggiungerli;
- la persona esposta non possa accedere agli elementi in movimento;
- la loro regolazione richieda un intervento volontario, come l'uso di un attrezzo, di una chiave, ecc.;
- la mancanza o il non funzionamento di uno dei loro elementi impedisca l'avviamento o provochi l'arresto degli elementi mobili.

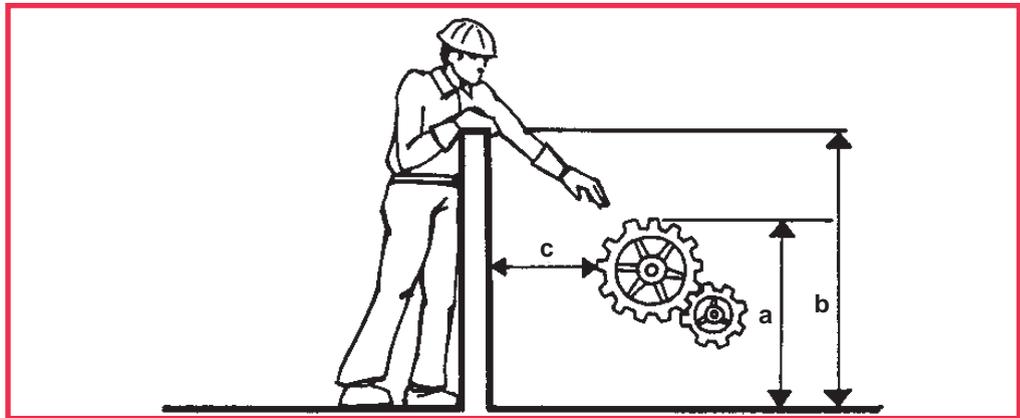
# SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

## 3) STRUTTURA DI PROTEZIONE (SEGREGAZIONE)

Ostacolo fisico (ad es. barriera distanziatrice rigida) che rende irraggiungibile la zona pericolosa.

Le dimensioni della struttura di protezione vanno calcolate, dopo valutazione del rischio, seguendo i valori riportati nelle tabelle seguenti.

I parametri delle tabelle sono rappresentati nella figura sottostante.



legenda:

a = altezza della zona pericolosa

b = altezza della struttura di protezione

c = distanza orizzontale dalla zona pericolosa

## SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

**TABELLA 1**  
**(RISCHIO RIDOTTO)**

Dimensioni in mm

Altezza della zona pericolosa a	Altezza della struttura di protezione b								
	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.500
Distanza orizzontale dalla zona pericolosa c									
2.500									
2.400	100	100	100	100	100	100	100	100	
2.200	600	600	500	500	400	350	250		
2.000	1.100	900	700	600	500	350			
1.800	1.100	1.000	900	900	600				
1.600	1.300	1.000	900	900	500				
1.400	1.300	1.000	900	800	100				
1.200	1.400	1.000	900	500					
1.000	1.400	1.000	900	300					
800	1.300	900	600						
600	1.200	500							
400	1.200	300							
200	1.100	200							
0	1.100	200							

1) Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1.000 mm perché non limitano sufficientemente il movimento del corpo.

## SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

**TABELLA 2  
(RISCHIO ELEVATO)**

Dimensioni in mm

Altezza della zona pericolosa a	Altezza della struttura di protezione b <sup>1)</sup>									
	1.000	1.200	1.400 <sup>2)</sup>	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.500	2.700
	Distanza orizzontale dalla zona pericolosa c									
2.700										
2.600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	
2.400	1.100	1.000	900	800	700	600	400	300	100	
2.200	1.300	1.200	1.000	900	800	600	400	300		
2.000	1.400	1.300	1.100	900	800	600	400			
1.800	1.500	1.400	1.100	900	800	600				
1.600	1.500	1.400	1.100	900	800	500				
1.400	1.500	1.400	1.100	900	800					
1.200	1.500	1.400	1.100	900	700					
1.000	1.500	1.400	1.000	800						
800	1.500	1.300	900	600						
600	1.400	1.300	800							
400	1.400	1.200	400							
200	1.200	900								
0	1.100	500								

1) Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1.000 mm perché non limitano sufficientemente il movimento del corpo.

2) Non si dovrebbero usare le strutture di protezione di altezza minore di 1.400 mm senza misure di sicurezza aggiuntive.

Altri valori sulle distanze di sicurezza sono riportati nella norma EN 294 e riguardano l'accessibilità attraverso aperture.

# SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

## DISPOSITIVI DI COMANDO

Il dispositivo di comando é costituito da un organo meccanico (pulsante selettore leva) azionabile dall'operatore e da una parte elettrica formata da elementi di contatto.

## CARATTERISTICHE GENERALI DEI DISPOSITIVI DI COMANDO

I dispositivi di comando devono essere:

- chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati da una marcatura adatta;
- disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca e rapida;
- progettati in modo tale che il movimento del dispositivo di comando sia coerente con l'azione del comando;
- situati fuori dalle zone pericolose, fatta eccezione, quando occorra, per alcuni organi, quali un pulsante di arresto di emergenza, consolle di apprendimento;
- posizionati in modo che la loro manovra non causi rischi supplementari;
- progettati o protetti in modo che l'azione comandata, se comporta un rischio, non possa aver luogo in seguito ad azionamenti accidentali;
- fabbricati in modo da resistere agli sforzi prevedibili; particolare attenzione sarà data ai dispositivi di arresto di emergenza che possono essere soggetti a grossi sforzi.

Dal posto di comando principale l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone nelle zone di rischio. Se ciò fosse impossibile, il sistema di comando deve essere progettato e costruito in modo che ogni messa in marcia sia preceduta da un segnale di avvertimento sonoro e/o visivo. La persona esposta deve avere il tempo e i mezzi per impedire rapidamente l'avviamento della macchina.

# SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

## 1) AVVIAMENTO

L'avviamento di una macchina deve essere possibile soltanto con una azione volontaria su un dispositivo di comando previsto a tal fine.

Lo stesso vale per:

- la rimessa in marcia dopo un arresto, indipendentemente dall'origine dello stesso;
- il comando di una modifica rilevante delle condizioni di funzionamento (ad esempio: velocità, pressione, ecc.), esclusi i casi in cui questa rimessa in marcia o questa modifica delle condizioni di funzionamento non presenti alcun rischio per le persone esposte.

Se una macchina dispone di più dispositivi di comando dell'avviamento e se, di conseguenza, gli operatori possono mettersi reciprocamente in pericolo, devono essere previsti dispositivi complementari per escludere questo rischio (ad esempio: dispositivi di convalida o selettori che consentono il funzionamento di un solo dispositivo di avviamento per volta).

## 2) ARRESTO

### • Arresto normale

Ogni macchina deve essere munita di un dispositivo di comando che consenta l'arresto generale in condizioni di sicurezza.

Ogni posto di lavoro deve essere munito di un dispositivo di comando che consenta di arrestare, in funzione dei rischi esistenti, tutti gli elementi mobili della macchina o unicamente parti di essi, in modo che la macchina sia in situazione di sicurezza. L'ordine di arresto della macchina deve essere prioritario rispetto agli ordini di avviamento.

Ottenuto l'arresto della macchina o dei suoi elementi pericolosi, si deve interrompere l'alimentazione degli azionatori.

### • Arresto di emergenza

Ogni macchina deve essere munita di uno o più dispositivi di arresto di emergenza che consentano di evitare situazioni di pericolo che rischino di prodursi immediatamente o che si stiano producendo.

## SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

Sono escluse da quest'obbligo:

- macchine nelle quali il dispositivo di arresto di emergenza non ridurrebbe il rischio, sia perché non diminuirebbe il tempo di arresto, sia perché non consentirebbe l'adozione di misure speciali richieste per tale rischio;
- macchine portatili e macchine che possono essere guidate con le mani.

Detto dispositivo deve:

- comprendere dispositivi di comando chiaramente individuabili, ben visibili e rapidamente accessibili;
- provocare l'arresto del processo pericoloso nel tempo più breve possibile, senza creare rischi supplementari;
- eventualmente avviare, o permettere di avviare, alcuni movimenti di salvaguardia.

Ad avvenuto azionamento, il comando di arresto d'emergenza deve restare inserito; deve essere possibile disinserirlo solamente mediante una manovra adeguata; il rilascio dell'organo di comando non deve avviare nuovamente la macchina, ma solamente consentirne il riavviamento.

Indicazioni più dettagliate per i dispositivi di arresto d'emergenza elettrici sono contenute nel punto 5.6.1. della EN 60204/1 e nella EN 418.

### **3) SELETTORE MODALE DI FUNZIONAMENTO**

Il modo di comando selezionato deve avere la priorità su tutti gli altri sistemi di comando, salvo l'arresto di emergenza.

Se la macchina è stata progettata e costruita per consentire diverse modalità di funzionamento e presenta diversi livelli di sicurezza (ad esempio: per consentire la regolazione, la manutenzione, l'ispezione, ecc.), essa deve essere equipaggiata di un selettore modale che possa essere bloccato in ciascuna posizione di funzionamento. A ciascuna posizione del selettore corrisponderà un solo modo di comando o di funzionamento.

Il selettore può essere sostituito da altri mezzi di selezione che consentano di limitare l'utilizzazione di talune funzioni della macchina ad alcune categorie di operatori (ad esempio: codici di accesso a talune funzioni di comandi numerici, ecc.)

## **SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE**

Se per alcune operazioni la macchina deve poter funzionare con i dispositivi di protezione neutralizzati, il selettore modale deve simultaneamente:

- escludere il comando automatico;
- autorizzare i movimenti soltanto mediante dispositivi di comando che necessitano di un'azione continuata;
- autorizzare il funzionamento degli elementi mobili pericolosi soltanto in condizioni di sicurezza migliorate (ad esempio: velocità ridotta, sforzo ridotto, a intermittenza) evitando i rischi derivanti dalle sequenze collegate;
- vietare qualsiasi movimento della macchina che potrebbe presentare un pericolo, se volontariamente o involontariamente si agisse sui sensori interni della macchina.

Inoltre dal posto di manovra, l'operatore deve avere la padronanza del funzionamento degli elementi sui quali agisce.

# SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

## CRITERI GENERALI DI PROTEZIONE DELLE MACCHINE

- 1) Gli organi lavoratori e gli elementi mobili che concorrono alle lavorazioni devono essere protetti in modo da evitare contatti accidentali.
- 2) Gli organi di trasmissione del moto (ingranaggi, alberi di trasmissione, cinghie e relative pulegge, rulli, cilindri, con di frizione, funi) devono essere provvisti di protezioni di robusta costruzione, tale da impedire qualsiasi contatto con l'operatore.
- 3) Quando é necessario spostare o rimuovere un riparo e/o neutralizzare un dispositivo di sicurezza per la messa a punto, l'apprendimento, il cambio di lavorazione, la ricerca dei guasti, la pulizia o la manutenzione della macchina, e, per effettuare queste operazioni, é necessario che la macchina possa essere avviata, si deve ottenere, quando possibile, la sicurezza dell'operatore, utilizzando un modo di comando manuale che, contemporaneamente:
  - escluda il modo di comando automatico (ciò implica, tra l'altro, che nessun funzionamento pericoloso può derivare dal cambiamento di stato di un qualsiasi sensore);
  - autorizzi il funzionamento degli elementi pericolosi soltanto azionando un dispositivo di consenso, un comando ad azione mantenuta o un comando a due mani;
  - autorizzi il funzionamento degli elementi pericolosi soltanto in condizioni di sicurezza migliorate (per esempio, velocità ridotta, potenza/forza ridotta, a intermittenza, con un dispositivo di comando per spostamenti limitati), evitando i rischi derivanti dalle sequenze collegate.

## SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

A questo modo di comando si deve associare qualcuna delle seguenti misure:

- restrizione dell'accesso alla zona pericolosa, per quanto possibile;
  - comando di arresto di emergenza a immediata portata dell'operatore;
  - pulsantiera di comando portatile e/o organi di comando localizzati che permettano di sorvegliare gli elementi comandati.
- 4) Quando gli organi lavoratori o altri elementi mobili possono afferrare, trascinare e sono dotati di notevole inerzia, il dispositivo di arresto della macchina deve comprendere anche un efficace sistema di frenatura che determini l'arresto nel più breve tempo possibile.
- 5) Le parti accessibili delle macchine devono essere prive, nei limiti consentiti dalle loro funzioni, di angoli acuti, di spigoli vivi, o comunque di superfici che possano causare lesioni.
- 6) La macchina deve garantire una propria stabilità in grado di consentire l'utilizzazione senza rischi di rovesciamento, caduta o spostamento.  
Qualora sia necessario, la stabilità va garantita anche con l'utilizzo di appositi mezzi di fissaggio.
- 7) Le macchine, che malgrado un'illuminazione ambientale sufficiente potrebbero determinare dei rischi, devono essere fornite di un'illuminazione incorporata, adeguata alle operazioni da svolgere. Questo non dovrà creare ulteriori rischi (zone d'ombra, abbagliamenti, effetti stroboscopici).  
Le parti interne soggette a frequenti ispezioni, regolazioni e manutenzioni devono essere dotate di adeguati dispositivi di illuminazione.

# SICUREZZA GENERALE DELLE MACCHINE

## MANUTENZIONE

Attraverso una corretta attività di manutenzione si riesce a garantire l'efficienza e l'affidabilità delle macchine e degli impianti e questo diviene automaticamente un fattore di sicurezza.

Normalmente all'interno delle imprese viene effettuata una manutenzione ordinaria e straordinaria. Per manutenzione ordinaria si intendono quelle operazioni programmate al fine di prevenire il deterioramento della macchina, essa prevede operazioni di lubrificazione, ingrassaggio, registrazione, pulizia, controlli, ecc.

La manutenzione straordinaria è quella che cura il ripristino dell'efficienza dopo un'avaria o rottura di qualche pezzo e non è mai a carattere preventivo ma di emergenza.

Appare quindi evidente che l'introduzione di nuove modalità operative quali quelle della MANUTENZIONE PREVENTIVA (ostacolata sino ad oggi per presunte ragioni di carattere pratico, economico o produttivo), ridurrebbe ulteriormente i rischi per la salute e la sicurezza.

L'intervento manutentivo può però divenire anche fonte di pericolo. per questo vanno rispettate alcune regole fondamentali:

- i punti di regolazione, lubrificazione e di manutenzione devono essere situati fuori dalle zone pericolose; gli interventi devono poter essere eseguiti a macchina ferma;
- se per motivi tecnici ciò non fosse possibile, dette operazioni devono poter essere eseguite in condizioni di sicurezza migliorate (ad es., a velocità ridotta, ad intermittenza);
- gli elementi delle macchine automatizzate che vanno sostituiti frequentemente, devono essere facilmente smontabili e rimontabili in condizioni di sicurezza;
- devono essere previsti mezzi d'accesso (scale, passerelle, ecc.) che consentano di raggiungere in completa sicurezza tutti i punti in cui devono avvenire le operazioni di regolazione e manutenzione;
- la pulitura delle parti interne di una macchina che hanno contenuto sostanze o preparazioni pericolose deve essere resa possibile senza dover penetrare in tali parti interne; lo stesso dicasi per l'eventuale svuotamento che deve essere fatto dall'esterno.

## MACCHINE MARCATE CE

Con l'applicazione della «Direttiva Macchine», in vigore dal settembre 1996, sono stati stabiliti i requisiti essenziali di sicurezza delle macchine per garantire la libera circolazione delle stesse all'interno dei paesi dell'Unione Europea.

Chi acquista una nuova macchina deve quindi ricordare che:

1. Ogni macchina deve avere una **targhetta, leggibile ed indelebile**, su cui sono riportate le seguenti indicazioni:
  - nome ed indirizzo del fabbricante
  - marcatura CE
  - serie e tipo
  - eventuale n. di serie
  - anno di costruzione
  
2. Ogni macchina deve essere corredata di una **dichiarazione «CE» di conformità** ai requisiti essenziali di sicurezza previsti dall'allegato I, che contenga tra l'altro:
  - nome e indirizzo del fabbricante o del suo mandatario
  - descrizione della macchina
  - tutte le disposizioni alle quali la macchina è conforme, eventuali riferimenti alle norme armonizzate o alle specificazioni tecniche nazionali applicate.

## MACCHINE MARCATE CE

3. Inoltre ogni macchina deve essere accompagnata da un **manuale di istruzioni per l'uso** contenente tra l'altro:
- prescrizioni per il fissaggio/ancoraggio e per lo smorzamento delle vibrazioni
  - descrizione dettagliata della macchina, dei suoi accessori e delle sue protezioni
  - informazioni sui pericoli che non possono essere eliminati dalle misure di sicurezza adottate dal progettista
  - le condizioni di utilizzo normale previsto, ma anche l'uso ragionevolmente prevedibile
  - informazioni sugli usi non consentiti
  - indicazioni in merito alla necessità di utilizzare dispositivi di protezione individuale
  - le istruzioni per eseguire senza alcun rischio:
    - l'installazione
    - l'utilizzazione
    - la manutenzione e riparazione
    - se necessario, istruzioni per l'addestramento.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

L'impianto elettrico di bordo macchina riveste, ai fini della sicurezza, un'importanza rilevante.

Al momento dell'acquisto della macchina o in caso di modifiche dell'impianto, l'utilizzatore deve prestare la massima attenzione nel verificare la compatibilità con le condizioni ambientali in cui verrà utilizzata. La norma di riferimento sugli equipaggiamenti elettrici delle macchine é la EN 60204-1 classificazione CEI: 44-5.

### Condizioni ambientali

**Temperatura:** all'interno degli involucri la temperatura deve essere compresa tra +5° e +40°C, in aria libera il valore massimo può raggiungere +55°C.

All'interno dei quadri é sempre opportuno un ricambio d'aria (naturale o forzato).

**Umidità:** per un corretto funzionamento dell'equipaggiamento elettrico l'ambiente di lavoro in cui la macchina viene utilizzata deve avere un'umidità relativa compresa fra il 30 e 95%.

**Altitudine:** la norma prevede, per un buon funzionamento dell'equipaggiamento elettrico ed elettronico, un'altitudine massima di 1000 m.

**Ozono:** è un gas che si forma nei contenitori delle apparecchiature elettriche. L'ozono attacca chimicamente la gomma delle guaine di protezione dei cavi e delle guarnizioni. Inoltre determina un'ossidazione rapida dei contatti ed una diminuzione della rigidità dielettrica dell'aria.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

**Radiazioni:** l'esposizione ai raggi solari oltre a produrre un surriscaldamento dei contenitori può provocare usure ai materiali isolanti. Precauzioni devono essere prese in presenza di raggi X, laser o microonde.

**Polveri e vapori:** il grado di protezione IP contro la penetrazione di polveri, vapori o getti d'acqua è una delle caratteristiche di base dell'equipaggiamento elettrico della macchina.

**Contaminanti:** l'eventuale presenza in atmosfera di agenti chimici aggressivi richiede la scelta, per gli involucri (armadi, cassette, tubazioni, guaine), di materiali non attaccabili chimicamente dalle sostanze presenti nell'ambiente o durante la lavorazione.

**Vibrazioni:** contro i pericoli derivanti dalle vibrazioni che producono l'allentamento di morsetti e bulloni e contatti elettromeccanici incerti è bene prevedere, nei punti critici, adeguati sistemi antivibranti o strutture (ad esempio pavimenti) di tipo ammortizzante.

**Urti:** oltre agli urti che si possono verificare nella fase di trasporto si deve tener conto anche di quelli che si verificano durante il funzionamento delle macchine. Si deve quindi ricorrere a soluzioni protettive in modo che l'ubicazione delle macchine e del quadro elettrico li preservi da questi eventi oppure perimetrare l'area interessata con idonei paraurti.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

### Caratteristiche di sicurezza dell'equipaggiamento elettrico

**Alimentazione:** i dati che il costruttore deve fornire (potenza, tensione di alimentazione, corrente nominale, frequenza) servono all'utilizzatore per predisporre idonei dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

E' da valutare inoltre la presenza sulla macchina di motori con elevate correnti di spunto o con tempo di avviamento prolungato.

Il cavo di alimentazione deve essere collegato ai morsetti d'ingresso.

Il sezionamento della macchina ed il punto di connessione va protetto contro i contatti diretti accidentali.

**Sezionamento:** è necessario un dispositivo di sezionamento a comando manuale che può essere costituito da:

- un interruttore sezionatore
- un sezionatore con contatto ausiliario
- un interruttore automatico
- sezionamento tramite presa-spina nelle macchine con potenza massima di 3 KW.

La maniglia deve essere posta ad un'altezza compresa fra 0,6 e 1,7 m sopra il piano di servizio, di colore nero o grigio oppure rosso nel caso funga anche da arresto d'emergenza.

**Circuiti di potenza:** le varie alimentazioni di potenza presenti sulla macchina vanno protette contro le sovracorrenti mediante un interruttore automatico magnetotermico o fusibili.

Per evitare cortocircuiti le protezioni devono essere collocate vicino ai morsetti d'uscita del dispositivo di sezionamento.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

**Protezioni contro i cortocircuiti:** il dispositivo di protezione deve avere un potere di interruzione compatibile con la corrente di cortocircuito che potrebbe manifestarsi a valle.

La norma dà la possibilità di installare il dispositivo di protezione direttamente sulle linee di alimentazione delle macchine, purché abbia determinati requisiti.

**Protezione contro i sovraccarichi:** si ottiene mediante relè termici, sensori di temperatura o limitatori di corrente, obbligatoria per i motori con potenza superiore a 0,5 KW e comunque raccomandabile anche per i motori di potenza inferiore.

**Motori:** il grado di protezione minimo deve essere almeno IP 23 ma spesso sono necessarie tenute superiori in seguito alla presenza di polveri, liquidi o vapori.

Sul motore deve essere presente una targhetta che ne indichi le caratteristiche e una freccia indicante il senso di rotazione.

Le parti mobili del motore devono essere provviste di riparo.

**Protezione contro le cadute di tensione:** si deve impedire il riavviamento spontaneo di una macchina quando viene rialimentata di energia dopo un'interruzione, se tale riavviamento può generare un pericolo. L'impedimento al riavvio si ottiene mediante relè e contattori.

**Prese di servizio:** se presenti, la protezione contro i sovraccarichi e i contatti indiretti deve essere indipendente da quella degli altri circuiti.

Devono essere alimentate con una tensione non superiore a 250 volt ed una portata massima di 16 A.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

**Equipotenzialità delle macchine:** tutte le masse presenti su una macchina devono essere equipotenziali fra loro e collegate all'impianto di terra della rete.

La guaina isolante del conduttore deve essere di colore giallo/verde. L'equipotenzialità serve ad evitare che, al verificarsi di un guasto dell'isolamento, possano verificarsi sulle masse tensioni di contatto pericolose.

**Circuiti di comando:** vanno sempre alimentati tramite un trasformatore, con avvolgimenti elettricamente separati; tranne nel caso di macchine con motore singolo di potenza inferiore a 3 KW e di macchine di uso domestico.

La tensione del circuito di comando non deve superare i 250 V.; sono comunque da preferire tensioni di alimentazione di 24 - 48 V.

Sulle macchine dotate di un solo motore di potenza inferiore a 3 KW e non dotato di trasformatore, la prevenzione contro i guasti a massa può essere attuata con l'impiego di un dispositivo differenziale.

**Conduttori:** devono essere prese in considerazione le qualità strutturali sia della parte conduttrice in rame che del rivestimento isolante. Sono suddivisi in classi che ne identificano la resistenza meccanica. L'isolamento deve essere compatibile con gli agenti chimici esterni, sono da preferire coperture isolanti non propaganti la fiamma e caratterizzate da una bassa emissione di fumi tossici.

**Identificazione:** si realizza a due livelli. Il colore dell'isolante identifica il circuito di cui il conduttore fa parte mentre il segnafile anulare a sigla alfanumerica identifica lo specifico tratto di circuito.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

Il codice dei colori é il seguente:

- **NERO:** circuiti di potenza sia in c.c. che in c.a.
- **ROSSO:** circuiti di comando in c.a.
- **BLU:** circuiti di comando in c.c.
- **ARANCIO:** circuiti di interblocco.
- **GIALLO/VERDE:** circuito equipotenziale di protezione.

**Cablaggio:** i conduttori non devono essere giuntati o saldati all'interno delle canalette o tubazioni. All'interno della stessa canaletta possono essere posati conduttori di diversi circuiti purché tutti isolati per il massimo valore di tensione presente.

**Morsettiere:** la posizione in cui vengono installate all'interno del quadro o della cassetta, deve garantire un'agevole connessione e sconnessione dei conduttori, la leggibilità delle sigle di identificazione dei morsetti ed anche di quelle presenti sui segnafili.

**Dispositivi di comando:** come mostrato nella tabella sotto riportata, lo stesso colore può essere attribuito ai pulsanti di comandi diversi. Per ovviare agli equivoci nella colonna "Colori consentiti" è evidenziato in neretto il colore preferenziale, mentre è contraddistinto con \* il colore che è comunque consentito in considerazione della vasta diffusione. Nella colonna "Colori vietati" sono contrassegnati con X i colori non ammessi per lo specifico comando.

Nei nuovi impianti l'avviamento deve essere codificato con il pulsante di colore bianco e l'arresto di colore nero.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

Comando	Colori consentiti	Colori vietati
Avviamento	<b>Bianco</b> Grigio Nero Verde *	<del>Rosso</del>
Arresto	<b>Nero</b> Grigio Bianco Rosso *	<del>Verde</del>
Arresto di emergenza	<b>Rosso</b>	
Avviam/Arresto combinati	Bianco Grigio Nero	<del>Rosso</del> <del>Giallo</del> <del>Verde</del>
Funzionamento a pressione mantenuta	Bianco Grigio Nero	
Attivazione di condizioni normali o di sicurezza	Verde	
Attivazione stati d'attenzione o segnali di allarme	Giallo	
Ripristino di relè	<b>Blu</b> Bianco Grigio Nero	<del>Verde</del>
Ripristino con arresto o disinserzione	<b>Nero</b> Bianco Grigio	<del>Verde</del>

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

**Marcature:** si raccomanda che i pulsanti siano marcati con segni grafici come riportato nelle tabelle che seguono.

Avviamento o inserzione	Arresto o disinserzione	Pulsanti che provocano alternativamente avviamento e arresto o inserzione e disinserzione	Pulsanti che provocano un movimento quando sono premuti e un arresto quando sono rilasciati (per es. azione mantenuta)
417-IEC-5007	417-IEC-5008	417-IEC-5010	417-IEC-5011
	○	⊕	⊖

**Indicatori luminosi:** esprimono il verificarsi di una situazione come riportato nella tabella che segue.

Le linee intermittenti vengono utilizzate per attirare maggiormente l'attenzione. Per i casi di emergenza é consigliabile accompagnare il segnale luminoso con uno acustico.

Situazione	Colori	Azione richiesta
Emergenza dovuta a condizioni di pericolo	Rosso	Intervento immediato per ovviare alla situazione di pericolo
Allarme per condizioni anormali	Giallo	Intervento di controllo e verifica della situazione anomala
Conferma di situazioni normali	Verde	Acquisizione della informazione e della eventuale autorizzazione a procedere
Condizione che chiede un'azione obbligatoria	Blu	Messa in atto obbligatoria dell'azione richiesta
Segnalazione generica	Bianco	Acquisizione della informazione di carattere generale

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

**Quadri elettrici:** la connessione fra quadro ed impianto a bordo macchina può essere realizzata mediante presa a spine multipolari, con specifiche caratteristiche di tenuta IP, resistenza meccanica, azione autopulente dei contatti ed un aggancio meccanico che eviti l'allentamento. Sulle prese con alveoli di portata uguale o superiore a 63 A è necessario montare un interruttore interbloccato.

I soggetti che possono accedere a quadri elettrici con apparecchiature in tensione sono:

- persone istruite in materia
- persone avvertite, sorvegliate da persone istruite.

I quadri elettrici possono essere:

- a) ad accesso consentito: privo di serrature ma le parti attive sono protette con ripari rimovibili solo con l'impiego di un utensile;
- b) con serratura: l'accesso é consentito solo a persone avvertite o istruite in possesso delle chiavi;
- c) con interblocco: consente l'accesso solo a persone istruite.

Per consentire interventi sotto tensione, la norma prevede la neutralizzazione dell'interblocco con un dispositivo o un utensile purché:

- il sezionatore sia apribile in ogni momento;
- l'interblocco si ripristini automaticamente quando la porta viene chiusa.

## IMPIANTI ELETTRICI DELLE MACCHINE

**Illuminazione localizzata:** E' raccomandabile che la tensione delle lampade non superi i 50 V e sia derivata da un trasformatore di sicurezza.

L'interruttore d'accensione non va montato sulla lampada o sul cavo.

**Documentazione tecnica:** va considerata parte integrante delle macchine.

Deve riportare le informazioni necessarie per l'installazione, l'esercizio e la manutenzione dell'equipaggiamento elettrico.

Deve essere comprensiva inoltre di schemi circuitali e di informazioni riguardo alle operazioni di manutenzione, regolazione e registrazione.

## PRINCIPALI MACCHINE



Per una valutazione globale della sicurezza di una macchina vanno verificati i seguenti punti:

- **ORGANI LAVORATORI**
- **ELEMENTI MOBILI**
- **ORGANI DI TRASMISSIONE DEL MOTOI**
- **IMPIANTO ELETTRICO DI BORDO MACCHINA**
- **DISPOSITIVI DI COMANDO**
- **PROIEZIONE DI MATERIALI**
- **VISIBILITÀ DELLA ZONA OPERATIVA**
- **STABILITÀ**

Nelle schede relative a ciascuna macchina vengono affrontati soli i più significativi.

Nel seguito sono state indicate le principali macchine utilizzate nel comparto taglio piastrelle, incollaggio e levigatura. In allegato sono altresì riportate le figure stilizzate di queste macchine evidenziando con diversi colori i fattori di rischio (**rosso**) e le modalità per eliminarli (**verde**).

## PRINCIPALI MACCHINE



Si tenga conto che, **oltre agli aspetti direttamente legati alle macchine**, esistono altri elementi da considerare quali ad esempio:

- la presenza del **manuale di istruzioni all'uso** ed alla manutenzione,
- **l'utilizzo della macchina** da parte di personale autorizzato,
- **l'informazione e la formazione** del personale addetto all'uso in sicurezza delle macchine.

Oltre alle protezioni antinfortunistiche la macchina, nei punti di possibile dispersione di schizzi, nebbie, vapori, aerosol, deve essere chiusa il più possibile e deve essere dotata di idonea aspirazione. Le protezioni dovranno contenere il rumore entro le soglie indicate dal D.Lgs. 277/91 (vedi scheda "rischio rumore da attrezzatura") tenendo conto anche del livello di pressione già presente sul luogo di lavoro.

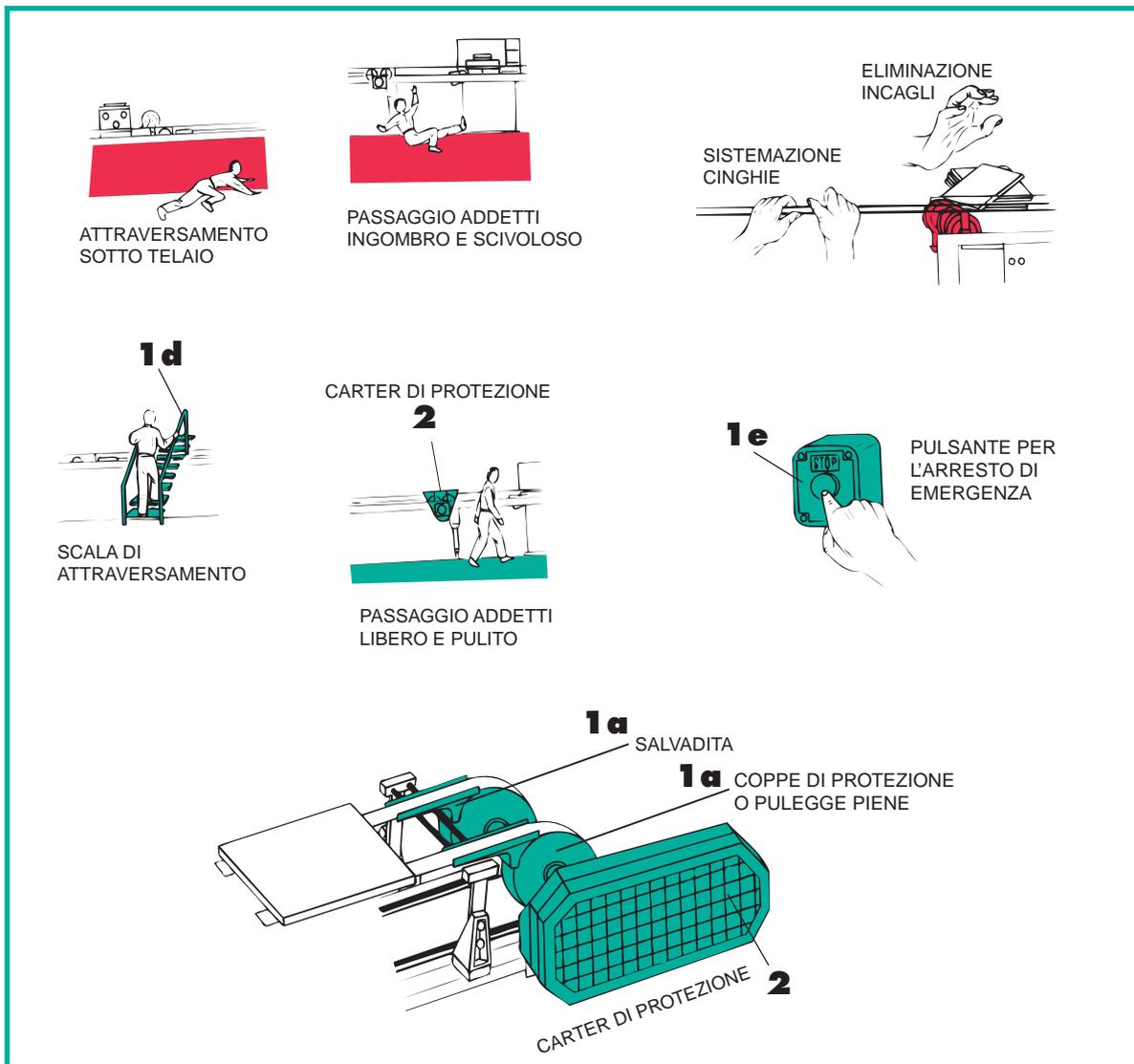
Elenco macchine analizzate:

- **LINEE DI TRASPORTO PIASTRELLE**
- **MACCHINA SERIGRAFICA**
- **MACCHINA DI CARICO E SCARICO**
- **MACCHINA GRANIGLIATRICE CON SCHERMO SERIGRAFICO**
- **FORNO**
- **ATTREZZATURE PER DECORAZIONE**
- **ATTREZZATURE PER SCELTA**

FIGURA 1

## LINEA TRASPORTO PIASTRELLE

Serve per il trasporto delle piastrelle durante la fase di decorazione e serigrafia automatica.

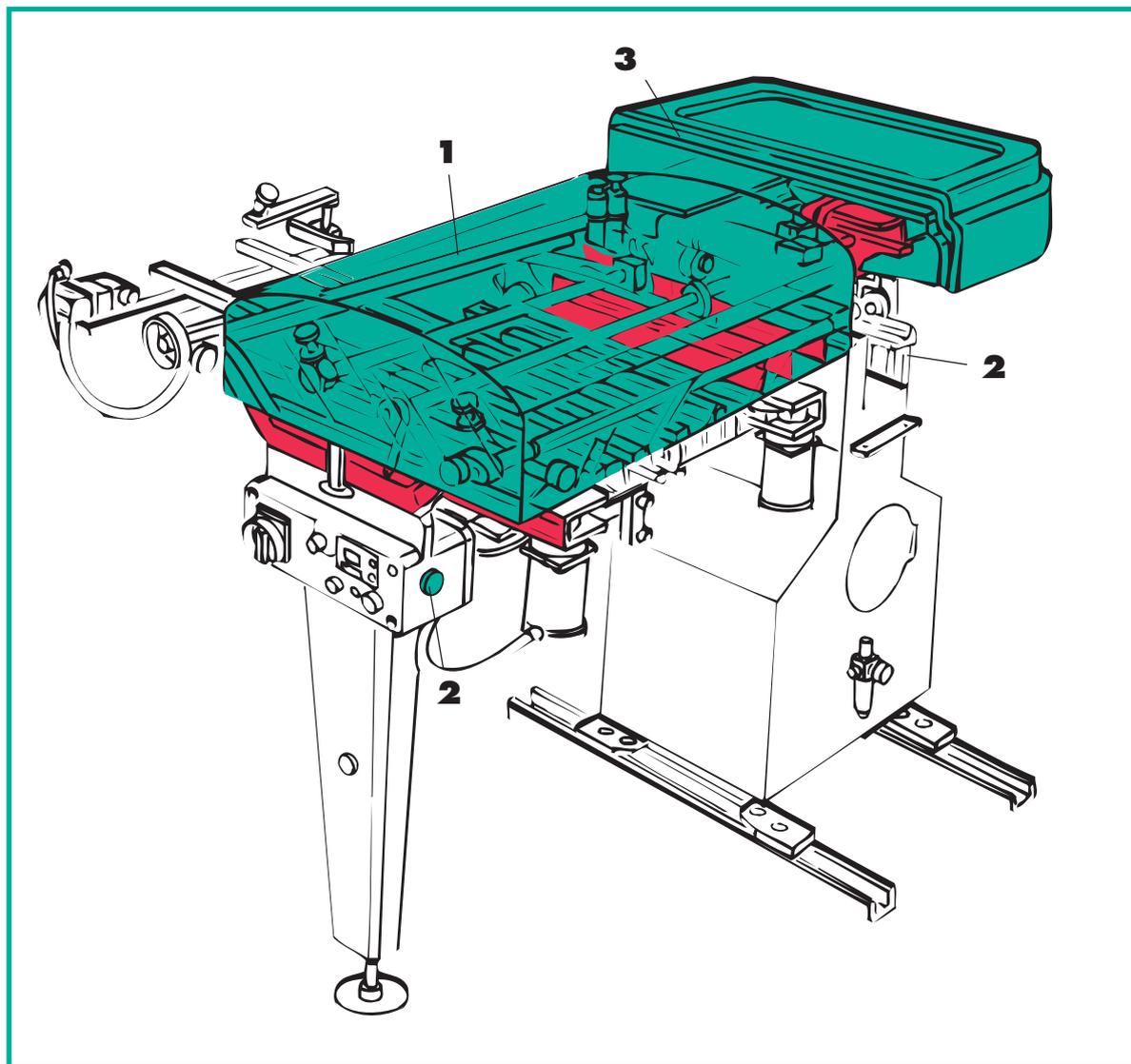


## LINEA TRASPORTO PIASTRELLE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1. Aggancio ed impigliamento.</p>	<p>1</p> <p><b>a)</b> Utilizzare pulegge ad anima piena oppure racchiudere le razze con coperture (art. 55 D.P.R. 547/55). Installare salvadita nei punti di congiungimento cinghia-puleggia; (art. 55 D.P.R. 547/55).</p> <p><b>b)</b> Avvolgere le estremità degli alberi con cappucci rigidi (art. 55 D.P.R. 547/55).</p> <p><b>c)</b> Montare le cinghie a macchina ferma, oppure utilizzando dispositivi montacinghia.</p> <p><b>d)</b> Attraversare le linee di trasporto utilizzando scale, pensiline o sottopassaggi; (art. 8 D.P.R. 547/55).</p> <p><b>e)</b> Pulsante per arresto di emergenza; (D.Lgs. 626/94; CEI-EN 60204-1).</p>			
<p>2. Contatti con organi di trasmissione del moto.</p>	<p>2. Racchiudere completamente (catene, pignoni, ruote dentate ecc.) entro carter; (art. 55 D.P.R. 547/55).</p>			
<p>3. Scivolamento.</p>	<p>3. Conformare il pavimento con pendenza in modo da convogliare le acque di lavaggio verso canalette di scarico; (art. 8 D.P.R. 547/55). Evitare la dispersione di sostanze vischiose e di colle sul pavimento; (art. 88 D.P.R. 547/55). Effettuare frequente ed accurata pulizia dei pavimenti; (art. 8 D.P.R. 547/55). Trattare la superficie del pavimento con materiale antiscivolo.</p>			
<p><b>I lavoratori devono essere istruiti in merito a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• divieto di lavorare con la macchina sprovvista di dispositivi di sicurezza, di ripari o di rimuovere gli stessi;</li> <li>• non effettuare operazioni di manutenzione e pulizia con organi in movimento;</li> <li>• utilizzare i dispositivi di protezione individuale messi a disposizione (guanti, scarpe, maschere, ecc.).</li> </ul>				

## **MACCHINA SERIGRAFICA**

Vengono utilizzate per realizzare la serigrafia in automatico delle piastrelle.



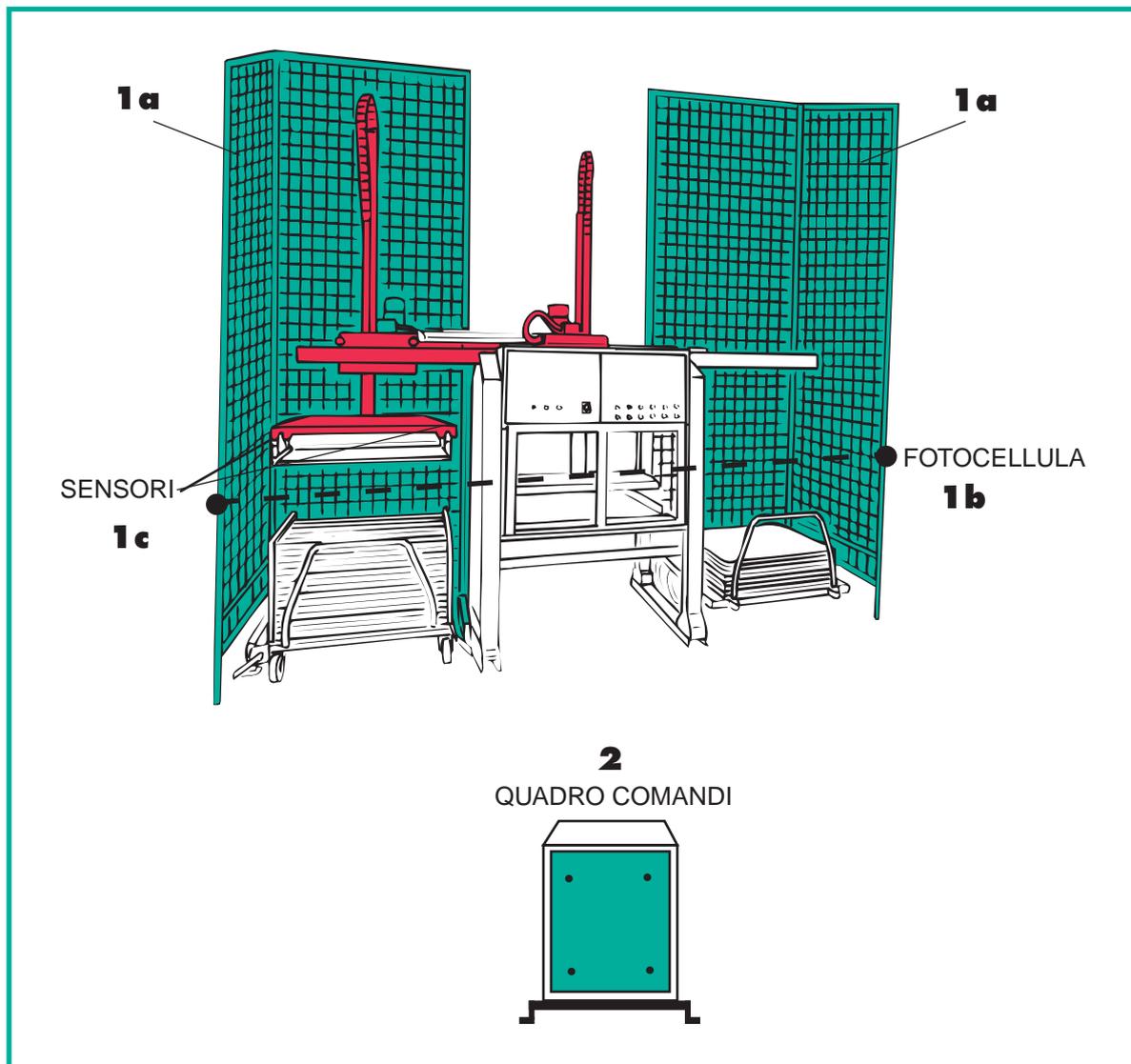
## MACCHINA SERIGRAFICA

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1. Schiacciamento dovuto alla racla.</p> <p>2. Schiacciamento in fase di abbassamento dovuto al portaretini.</p> <p>3. Cesoiamento biella manovella.</p> <p>4. Contatti con organi di trasmissione del moto.</p>	<p>1. Montare riparo incernierato: completo sulla parte superiore e sui lati che racchiuda la racla dotato di dispositivo di blocco (art. 68 e 72 D.P.R. 547/55).</p> <p>2. Installare sistema a doppi pulsanti avente i seguenti requisiti:</p> <p><b>a)</b> contemporaneità dei comandi e interruzione del ciclo anche al rilascio di un solo pulsante;</p> <p><b>b)</b> impossibilità di ripetere il ciclo se non si rilasciano entrambi i pulsanti;</p> <p><b>c)</b> impegno di ambo le mani fino alla cessazione della situazione di pericolo;</p> <p><b>d)</b> la distanza tra i pulsanti deve essere tale da non permettere che vengano azionati con una sola mano (art. 115 D.P.R. 547/55).</p> <p>3. Montare carterature avvolgenti sul meccanismo biella e manovella (art. 43 D.P.R. 547/55).</p> <p>4. Racchiudere completamente (catene, pignoni, ruote dentate ecc.) entro carter (art. 55 e seguenti D.P.R. 547/55).</p>			
<p><b>I lavoratori devono essere istruiti in merito a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• divieto di lavorare con la macchina sprovvista di dispositivi di sicurezza, di ripari o di rimuovere gli stessi;</li> <li>• non effettuare operazioni di manutenzione e pulizia con organi in movimento;</li> <li>• utilizzare i dispositivi di protezione individuale messi a disposizione.</li> </ul>				

**FIGURA 3**

## **MACCHINA DI CARICO E SCARICO**

Sono macchine che servono al trasferimento dei telai porta piastrelle da un carrello ad un'altro.



## MACCHINA DI CARICO E SCARICO

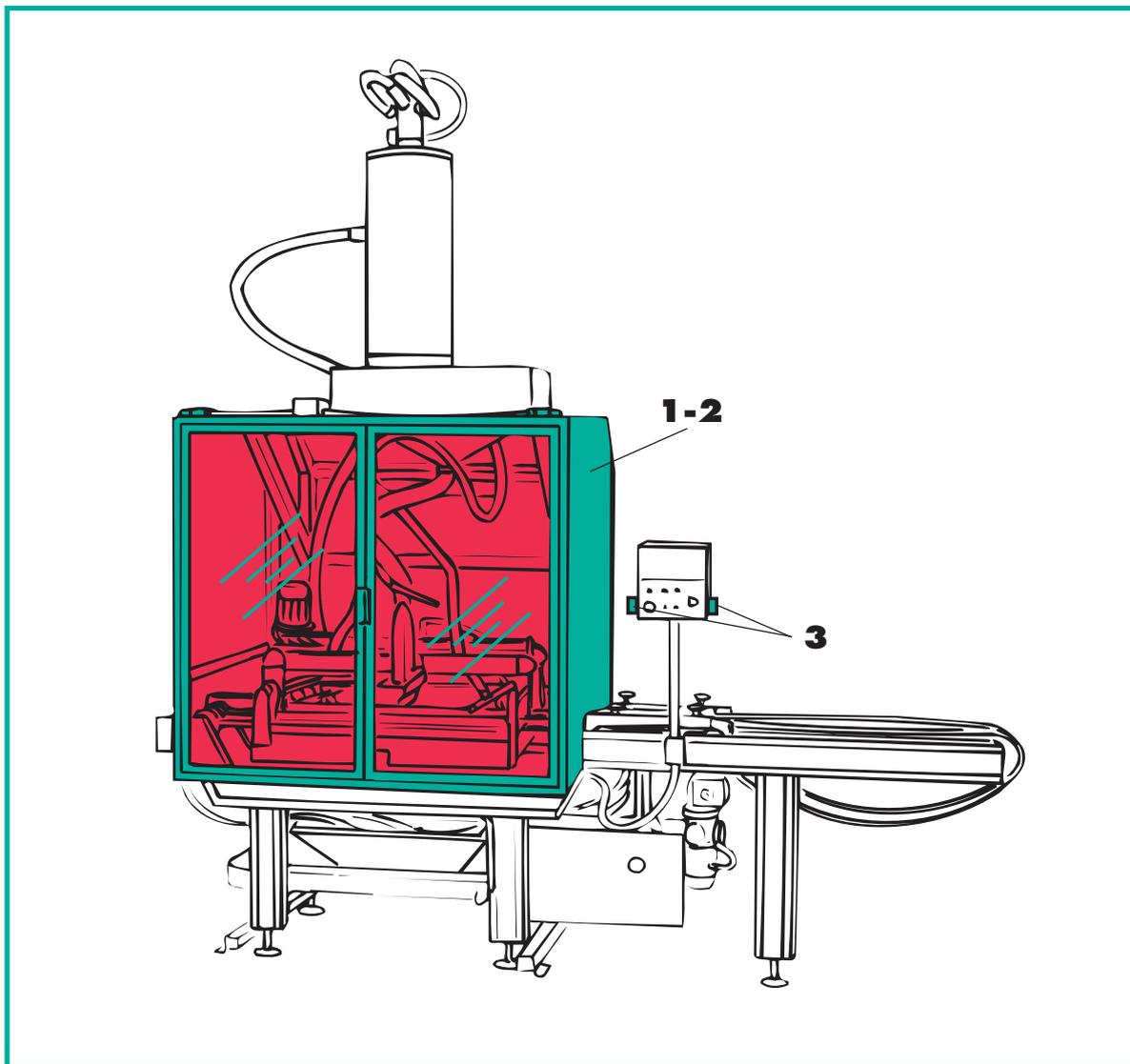
 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1. Schiacciamento ed urti contro le pinze.</p> <p>2. Contatti con organi in movimento.</p> <p>3. Investimento durante operazioni di manutenzione.</p>	<p>1. Installare:</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>a)</b> ripari fissi sui lati non adibiti al carico/scarico;  <b>b)</b> cancelli interbloccati o dispositivi a fotocellula sul lato di carico/scarico (art. 68 D.P.R. 547/55).  <b>c)</b> sensori per l'arresto in caso di contatto.</p> <p>2. Installare il quadro elettrico di comando della macchina all'esterno della zona di lavoro (norme UNI EN 201).</p> <p>3. Dispositivi meccanici di blocco, ottenuto con l'inserimento automatico di fermi di sicurezza o aste metalliche da inserire manualmente (art. 375 D.P.R. 547/55).</p>			

**I lavoratori devono essere istruiti in merito a:**

- divieto di lavorare con la macchina sprovvista di dispositivi di sicurezza, di ripari o di rimuovere gli stessi;
- non effettuare operazioni di manutenzione e pulizia con organi in movimento;
- utilizzare i dispositivi di protezione individuale messi a disposizione (guanti, scarpe ecc.).
- procedure per l'esecuzione della manutenzione.

**FIGURA 4**      **MACCHINA GRANIGLIATRICE CON SCHERMO SERIGRAFICO**

Serve per realizzare effetti decorativi a rilievo con l'applicazione di fritte o smalti con granulometria di varia dimensione.



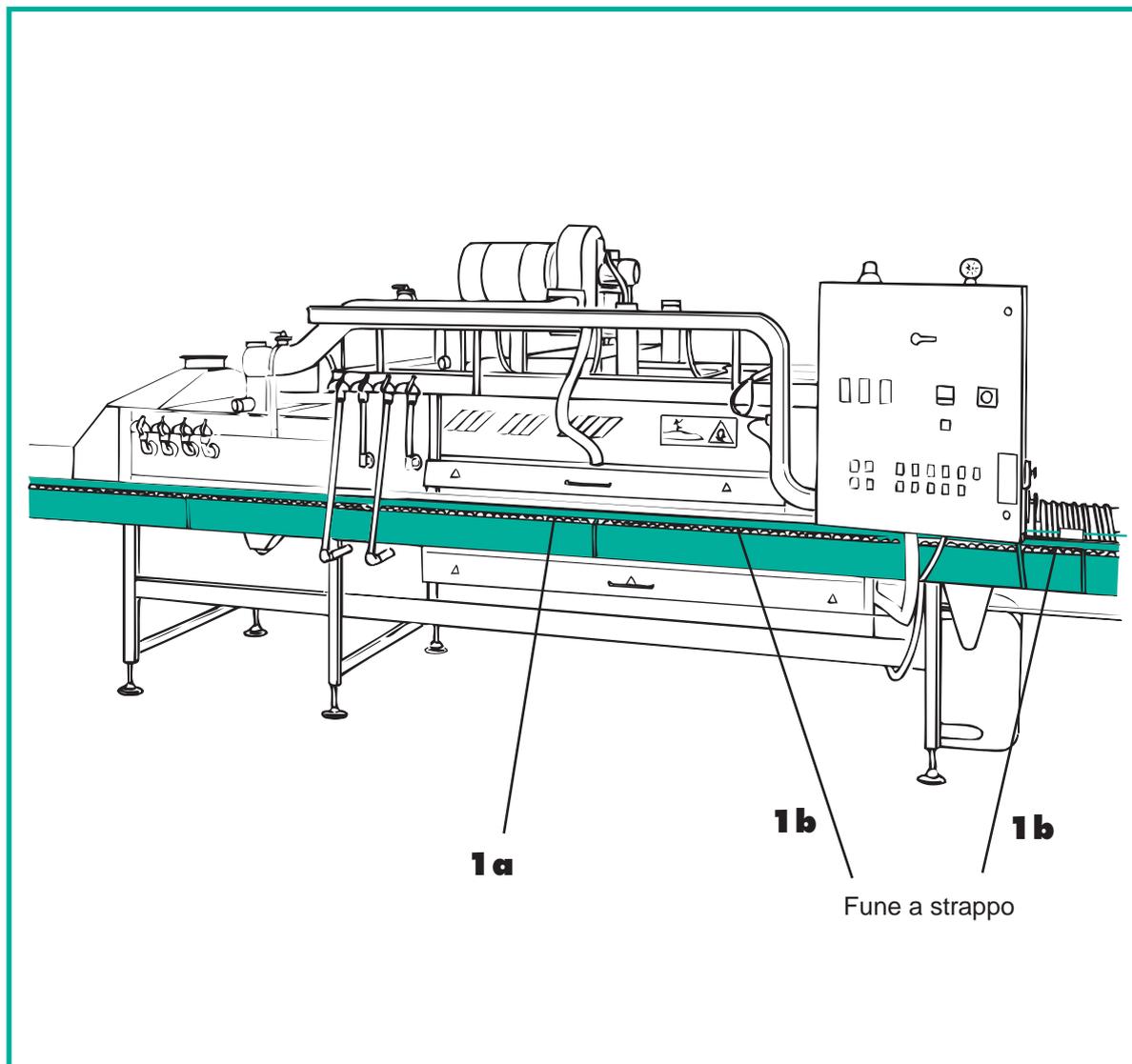
## MACCHINA GRANIGLIATRICE CON SCHERMO SERIGRAFICO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <small>ASSENTE</small>	 <small>IGLIORABILE</small>	 <small>PRESENTE</small>
<p>1. Schiacciamento dovuto al dispenser polveri.</p> <p>2. Dispersioni di polveri.</p> <p>3. Schiacciamento in fase di abbassamento portaretini.</p>	<p>1. Cabinatura: completa che racchiuda il dispenser, munita di dispositivo di interblocco (microinterruttore) installato sugli sportelli (art. 68 e 72 D.P.R. 547/55).</p> <p>2. Come sopra (art. 21 D.P.R. 303/56 e art. 13 D.Lgs. 277/91).</p> <p>3. Sistemi a doppi pulsanti (uomo presente) avente i seguenti requisiti:</p> <p><b>a)</b> contemporaneità dei comandi a interruzione del ciclo anche al rilascio di un solo pulsante;</p> <p><b>b)</b> impossibilità di ripetere il ciclo se non si rilasciano entrambi i pulsanti;</p> <p><b>c)</b> impegno di ambo le mani fino alla cessazione della situazione di pericolo;</p> <p><b>d)</b> la distanza tra i pulsanti deve essere tale da non permettere che vengano azionati con una sola mano (art. 115 D.P.R. 547/55).</p>			
<p><b>I lavoratori devono essere istruiti in merito a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• divieto di lavorare con la macchina sprovvista di dispositivi di sicurezza, di ripari o di rimuovere gli stessi;</li> <li>• non effettuare operazioni di manutenzione e pulizia con organi in movimento;</li> <li>• tenere sempre in funzione l'impianto di aspirazione;</li> <li>• obbligo di utilizzo di guanti e maschera durante le operazioni di pulizia e manutenzione.</li> </ul>				

**FIGURA 5**

## **FORNO**

Serve per la cottura delle piastrelle.



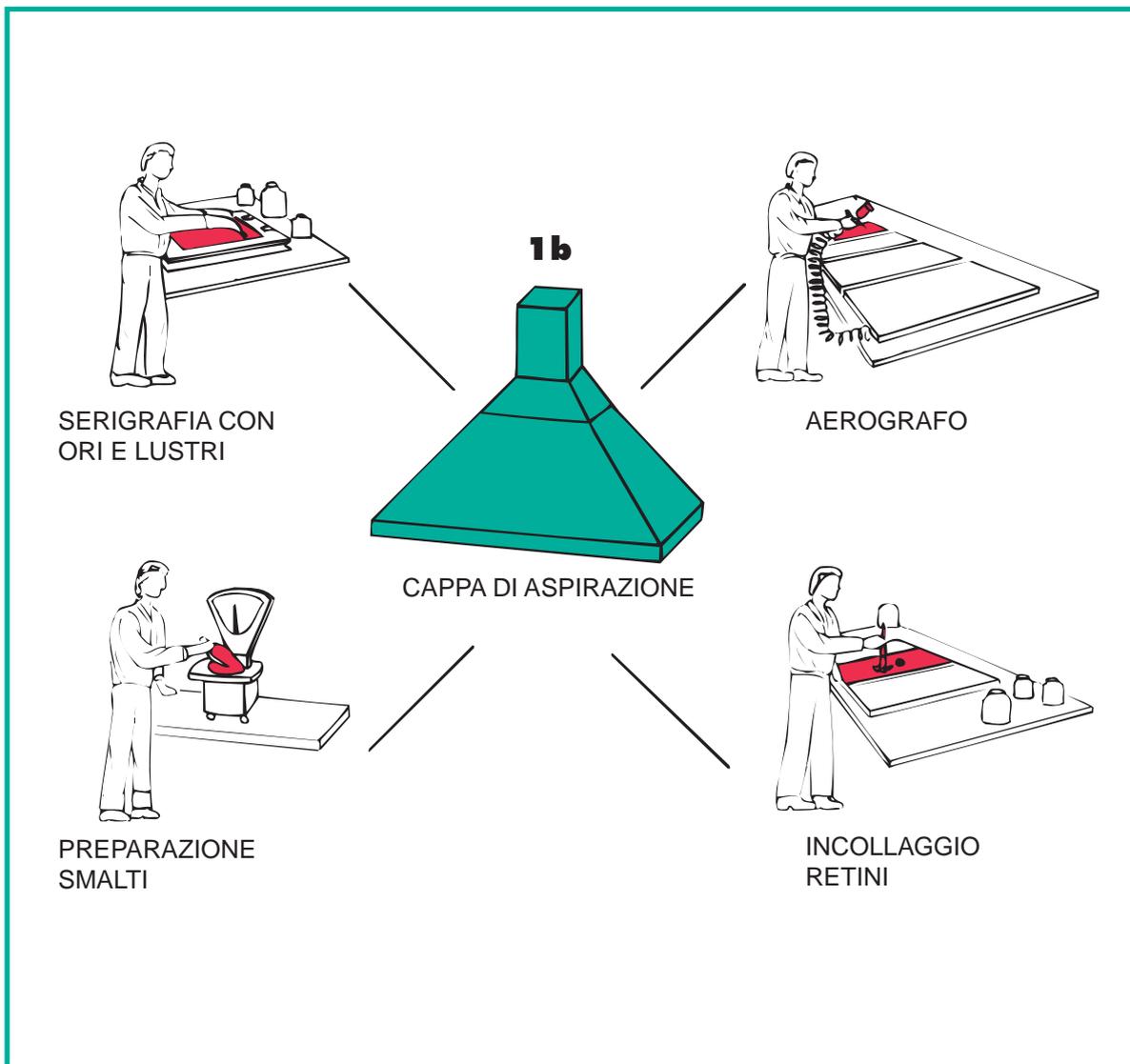
## FORNO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1. Schiacciamenti, impigliamenti.</p> <p>2. Ustioni.</p> <p>3. Dispersione di fumi, vapori, fibre (1).</p>	<p>1</p> <p><b>a)</b> Proteggere gli organi di traino dei rulli (albero cardanico, catene, pignoni ecc.) con carterature complete (art. 55 e seguenti D.P.R. 547/55).</p> <p><b>b)</b> Installare sul lato del traino un dispositivo (funi a strappo) di arresto di emergenza (art. 72 D.P.R. 547/55).</p> <p>2. Proteggere le parti calde normalmente accessibili con adeguate protezioni (reti, schermi, ecc.) o coibentare con materiali isolanti (art. 240 D.P.R. 547/55).</p> <p>3.</p> <p><b>a)</b> Muffole a ciclo discontinuo: evacuare i fumi a fine ciclo con aspirazione localizzata.</p> <p><b>b)</b> Forni a ciclo continuo: usare canalizzazione ventilata collegata a filtro.</p>			
<p><b>I lavoratori devono essere istruiti in merito a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• divieto di lavorare con la macchina sprovvista di dispositivi di sicurezza, di ripari o di rimuovere gli stessi;</li> <li>• non effettuare operazioni di manutenzione e pulizia con organi in movimento;</li> <li>• uso di guanti anticalore nelle operazioni di sostituzione rulli;</li> <li>• uso dei DPI delle vie respiratorie nelle operazioni di cambio rulli e soffiaggio.</li> </ul> <p><i>(1) Nelle operazioni di soffiaggio di alcune zone dei forni e in quelle di cambio dei rulli è elevato il rischio di diffusione di fibre e polveri.</i></p> <p><i>Provvedere all'installazione di aspirazioni localizzate e alla distribuzione dei DPI delle vie respiratorie.</i></p>				

**FIGURA 6**

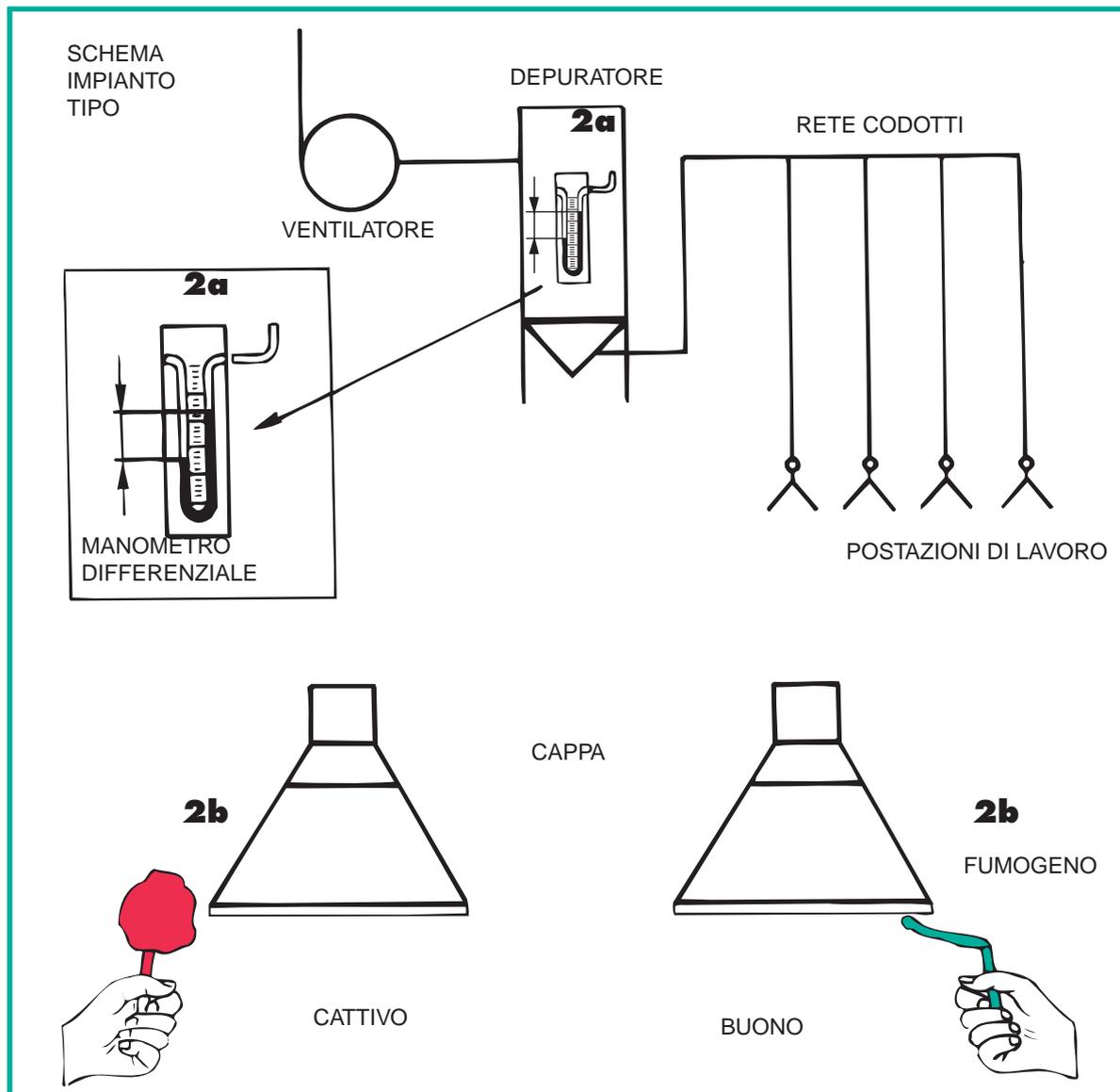
## **ATTREZZATURE PER DECORAZIONE**

Tecniche utilizzate (serigrafia, areografo, pennello ecc.) per la decorazione delle piastrelle ceramiche.





## ATTREZZATURE PER DECORAZIONE



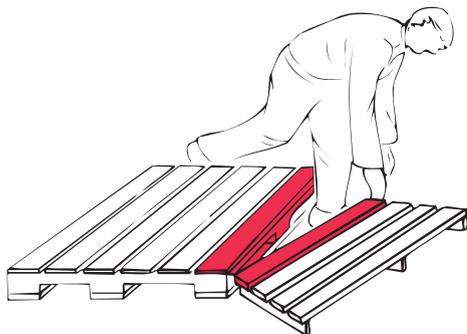
## ATTREZZATURE PER DECORAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>2. Indicazioni sul controllo dell'efficienza degli impianti di aspirazione.</p> <p>3. Quantitativi di sostanze nocive in lavorazione e modalità di utilizzo.</p> <p>4. Adozione dei dispositivi di protezione individuale.</p> <p>5. Comportamenti.</p>	<p>2. <b>a)</b> Lettura dei valori di pressione differenziale (perdite di carico) del manometro sito sul depuratore, confrontarli con quelli previsti dal costruttore. Se si riscontra una notevole differenza provvedere alla ricerca di eventuali guasti e/o manutenzione del filtro.</p> <p><b>b)</b> Valutazione di efficienza di captazione con visualizzazione del flusso di aspirazione con fumogeni o simili es.: fumo di sigaretta (il fumo deve deflettere).</p> <p><b>c)</b> Manutenzione programmata e pulizia di cappe, tubazioni ed eventuali filtri di depurazione con modalità previste dal costruttore.</p> <p>3. Negli ambienti di lavoro vanno tenute le quantità di materiali (smalti, lustrì, ori, graniglie, solventi ecc.) strettamente necessarie al fabbisogno giornaliero. I contenitori di queste sostanze vanno tenuti chiusi, gli stracci imbevuti di solvente vanno posti entro recipienti ininfiammabili chiusi dotati di coperchi.</p> <p>4. Gli addetti esposti a sostanze nocive (smalti, solventi ecc.) devono utilizzare i seguenti DPI (artt. 40 e 46 D.Lgs. 626/94).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mascherina idonea</li> <li>- guanti</li> <li>- indumenti da lavoro (tute, camici ecc.).</li> </ul> <p>5. Non mangiare, bere, fumare sul luogo di lavoro. Utilizzare correttamente gli impianti di aspirazione. Utilizzare i dispositivi di protezione individuale messi a disposizione.</p>			

## **ATTREZZATURE PER SCELTA**

In questa fase avviene la scelta della qualità delle piastrelle (1a scelta ecc.),  
con inscatolamento e confezionamento.

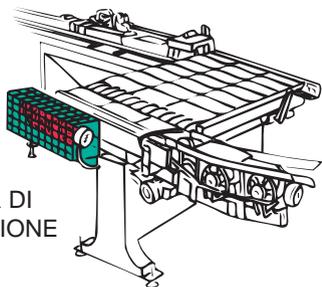
**1a e 1b**



CALZATURE ANTINFORTUNISTICHE  
CON PUNTALE

**2d**

CARTER DI  
PROTEZIONE



**2c**



PER ESEGUIRE QUALUNQUE  
MODIFICA O MANOVRA  
FERMARE LA MACCHINA!

## ATTREZZATURE PER SCELTA

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1a. Caduta di scatole o piastrelle.</p> <p>1b. Lesioni dovute a pedane o altri ostacoli.</p> <p>2. Aggancio ed impigliamento.</p>	<p>1a. Utilizzare calzature antinfortunistiche con puntale rinforzato, a protezione dei piedi per caduta di scatole o piastrelle (titolo 4 D.Lgs. 626/94).</p> <p>1b. Verificare l'idoneità dei percorsi e rimuovere gli ostacoli (art. 8 D.P.R. 547/55) e uso di calzature antinfortunistiche.</p> <p>2</p> <p><b>a)</b> Utilizzare pulegge ad anima piena oppure racchiudere le razze con copertura; (art. 55 D.P.R. 547/55).</p> <p><b>b)</b> Installare salvadita nei punti di congiungimento cinghia-puleggia; (art. 55 D.P.R. 547/55).</p> <p><b>c)</b> Installare pulsanti di arresto di emergenza facilmente accessibili che fermino la movimentazione della linea (D.Lgs. 626/94; CEI-EN 60204-1).</p> <p><b>d)</b> Racchiudere completamente (catene, pignoni, ruote dentate, ecc.) entro carter (art. 55 e seguenti D.P.R. 547/55).</p>			
<p><b>I lavoratori devono essere istruiti in merito a:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• non rimuovere i dispositivi di sicurezza installati sulle macchine;</li> <li>• obbligo di non effettuare operazioni di pulizia, manutenzione con organi in movimento;</li> <li>• tenere sempre in ordine le zone di lavoro;</li> <li>• divieto di accesso alle zone di movimentazione di macchine automatiche;</li> <li>• obbligo d'uso delle scarpe antinfortunistiche.</li> </ul>				

## RISCHIO RUMORE DA ATTREZZATURE E OPERAZIONI VARIE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p><b>1)</b> Valutazione del rischio e studio dell'esposizione a rumore.</p> <p><b>2)</b> Informazione e formazione dei lavoratori.</p> <p><b>3)</b> DPI (dispositivi di protezione individuale).</p> <p><b>4)</b> Obbligo all'uso dei mezzi di protezione personali.</p>	<p><b>1)</b> L'azienda deve aver effettuato la valutazione del rumore (Art.40.1 D.Lgs.n.277 15.8.1991). Se necessario (possibilità che l'esposizione personale giornaliera (Lepd) superi il valore di 80 dBA), devono essere eseguiti dei rilievi secondo i criteri indicati dalla legge (Art.40.2) e applicate le norme, previste dal decreto, che ne conseguono. Per l'attuazione di quanto sopra vanno consultati i lavoratori o i loro rappresentanti.</p> <p><b>2)</b> I lavoratori per i quali il livello di esposizione personale Lepd è maggiore di 80 dBA vanno adeguatamente informati sugli argomenti previsti dall'Art.42.1. I lavoratori per i quali il livello di esposizione personale Lepd è maggiore di 85 dBA vanno adeguatamente informati sugli argomenti previsti dall'Art.42.1 e formati sugli argomenti previsti dall'Art.42.2.</p> <p><b>3)</b> Ne vanno dotati i lavoratori per i quali il Lepd è maggiore di 85 dBA; questi devono essere adattati al singolo lavoratore ed alle sue mansioni (Art.43.2) nonchè adeguati (Art.43.3). Per la scelta dei mezzi di protezione personale vanno consultati i lavoratori o i loro rappresentanti (Art.43.6).</p> <p><b>4)</b> Per i lavoratori con Lepd maggiore di 90 dBA (Art.43.4).</p>			

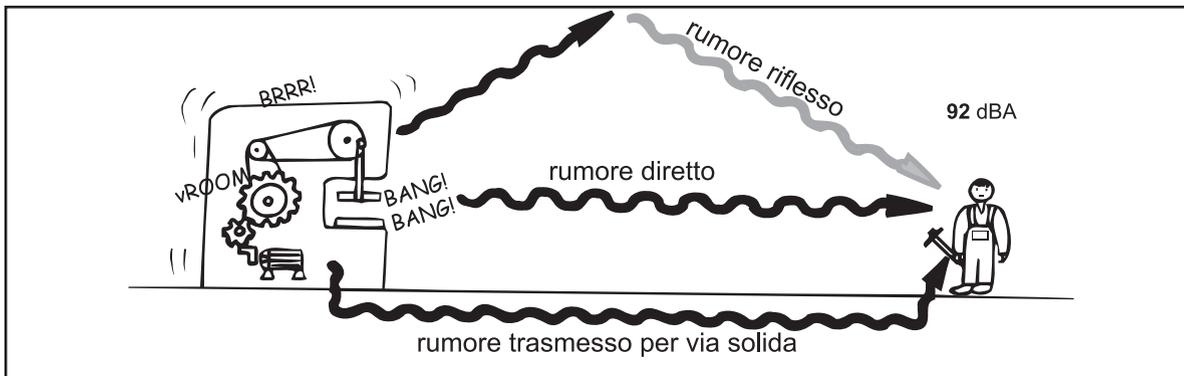
## RISCHIO RUMORE DA ATTREZZATURE E OPERAZIONI VARIE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p><b>5)</b> Documentazione sulle attrezzature.</p> <p><b>6)</b> Segnaletica ed eventuale limitazione di accesso.</p> <p><b>7)</b> Possibili interventi su macchine e impianti.</p> <p><b>a)</b> Ambiente generale.</p> <p><b>b)</b> Scarichi aria compressa.</p> <p><b>c)</b> Impianti di aspirazione e ventilazione.</p>	<p><b>5) a)</b> Le macchine o le attrezzature che possono produrre un livello equivalente di pressione sonora (Lep) al posto di lavoro maggiore di 85 dBA e acquistate dopo il 4 Ottobre 1992, devono essere accompagnate da documentazione relativa al rumore prodotto;</p> <p><b>b)</b> le macchine devono essere acquistate con le protezioni integrali, se previste dalla casa costruttrice e se contribuiscono all'abbassamento del rumore prodotto.</p> <p><b>6)</b> Nell'area, o nel posto di lavoro, con Lep maggiore di 90 dBA va posta segnaletica appropriata (Art.41.2). Se possibile l'area o il posto di lavoro vanno perimetrati e l'accesso assoggettato a limitazione (Art.41.3).</p> <p><b>7)</b> Art.41.1 D.Lgs.277/91.</p> <p><b>a)</b> Segregare e compartimentare le lavorazioni rumorose.</p> <p><b>b)</b> Impiegare dissipatori silenziati sui punti di scarico. Utilizzare adeguati ugelli silenziati per i punti di soffiaggio. Ridurre al minimo funzionale la pressione dell'aria compressa.</p> <p><b>c)</b> Installare motore e ventilatore possibilmente fuori dall'ambiente di lavoro, insonorizzandoli per ridurre la rumorosità all'esterno. Incapsulare i motori e ventilatori. Installare motore e ventilatore su unico basamento dotato di supporti antivibranti.</p>			

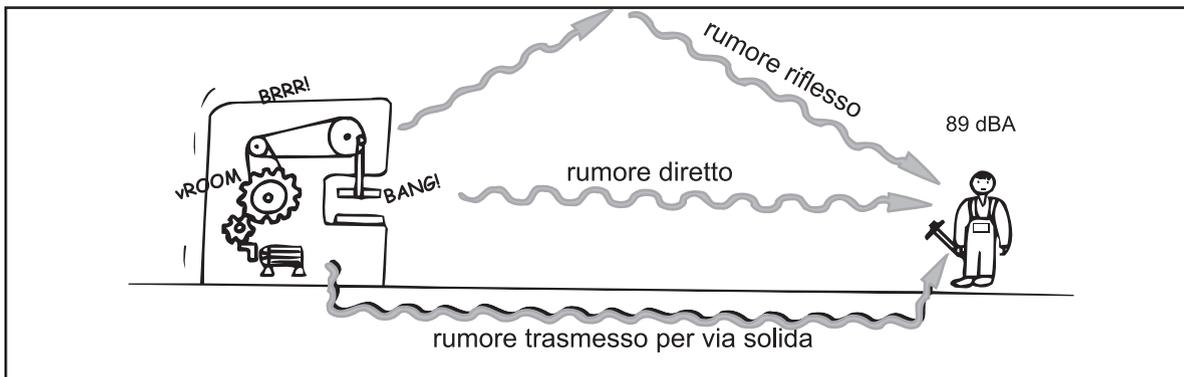
## RISCHIO RUMORE DA ATTREZZATURE E OPERAZIONI VARIE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>d) Organi meccanici e cuscinetti delle macchine.</p> <p>8) Possibili interventi sull'ambiente di lavoro.</p>	<p>Dotare le bocche delle ventole di appositi silenziatori.</p> <p>Installare raccordi elastici tra ventilatore e condotti e tra condotti e cappe per evitare la trasmissione di vibrazioni.</p> <p>d) Revisionare regolarmente ed eventualmente sostituire.</p> <p>8) Esaurito il punto 7 vanno analizzate ed applicate tutte le misure tecniche organizzative e/o procedurali concretamente attuabili per ridurre l'esposizione personale degli addetti (Lep).</p>			

## ESEMPI DI INTERVENTI POSSIBILI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE DI UNA MACCHINA

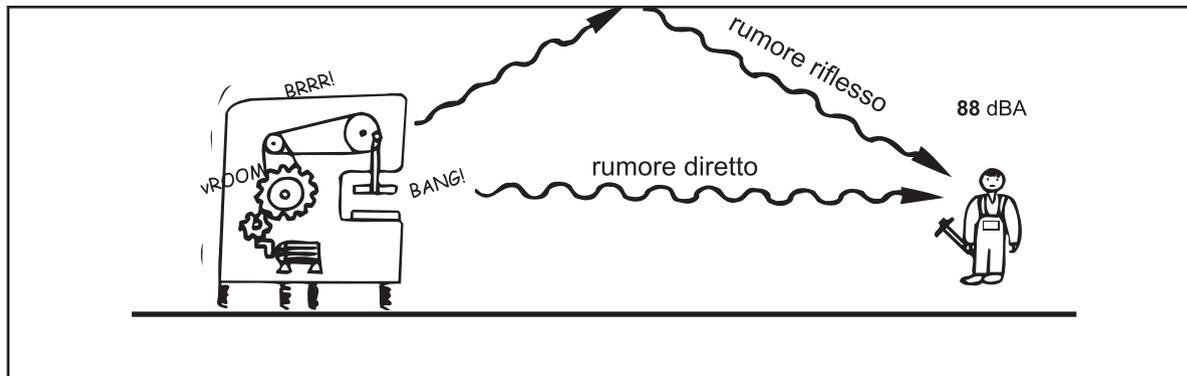


**FIGURA 1**

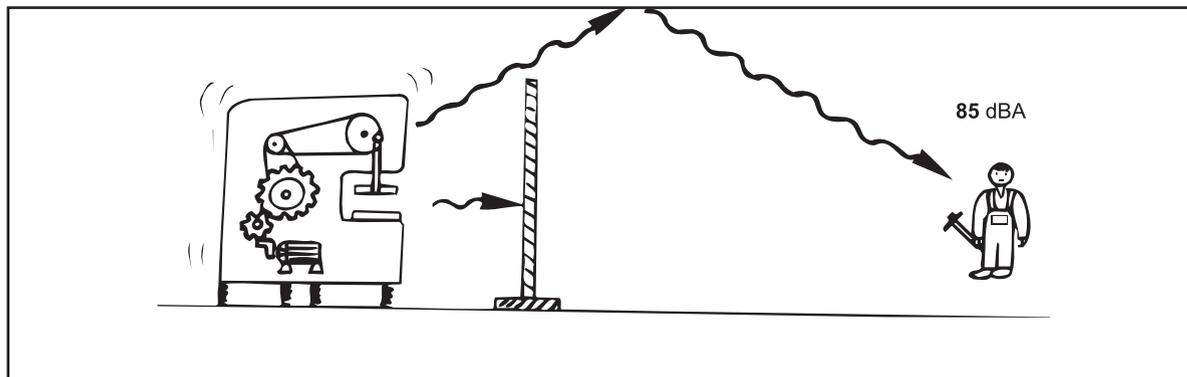


**FIGURA 2** - Diminuzione delle emissioni ottenuta modificando lo stampo.

## ESEMPI DI INTERVENTI POSSIBILI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE DI UNA MACCHINA

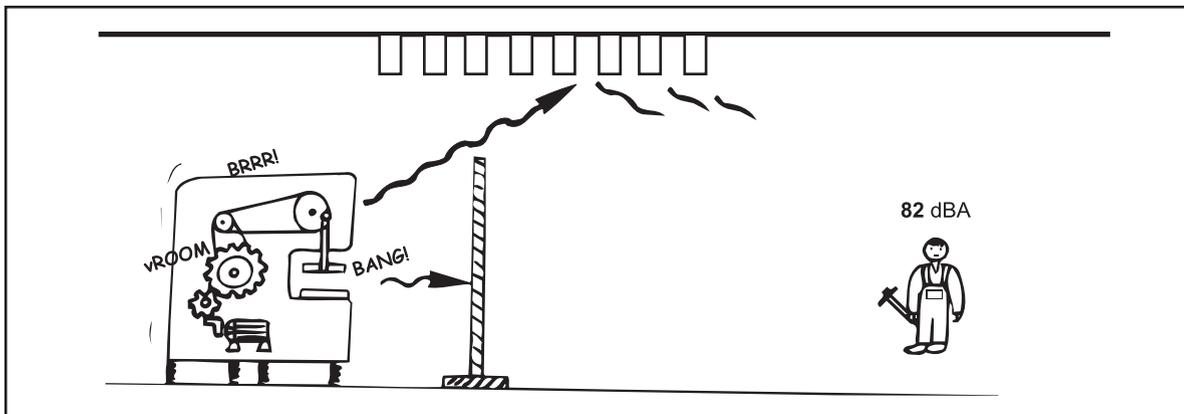


**FIGURA 3** - Ulteriore diminuzione delle emissioni, in particolare di quelle trasmesse per via solida, ottenuta ponendo la macchina su supporti antivibranti.

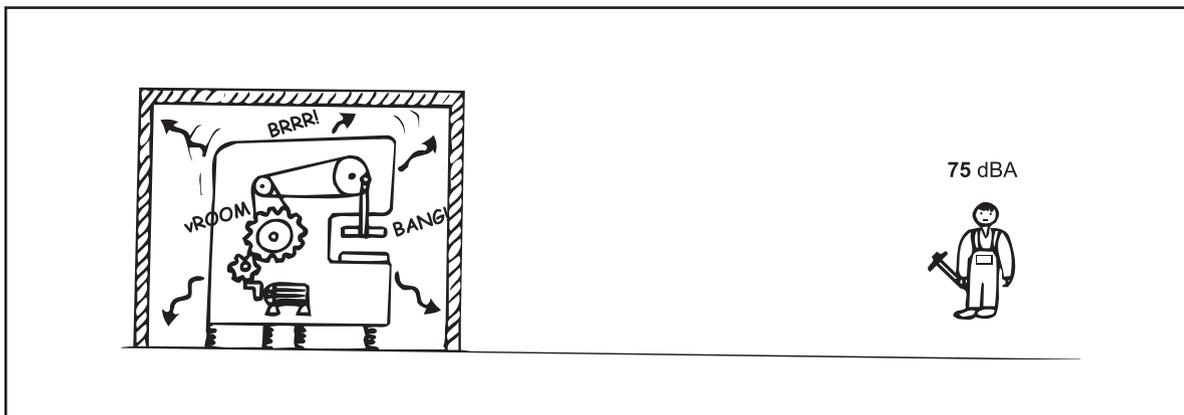


**FIGURA 4** - Con l'inserimento di barriere o schermi il rumore diretto diventa influente.

## ESEMPI DI INTERVENTI POSSIBILI PER LA RIDUZIONE DEL RUMORE DI UNA MACCHINA



**FIGURA 5** - Con il trattamento fonoassorbente del soffitto il rumore riflesso viene diminuito.



**FIGURA 6** - L'incapsulamento di una macchina determina una maggior insonorizzazione ed è alternativo a tutti gli interventi precedenti.

## MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

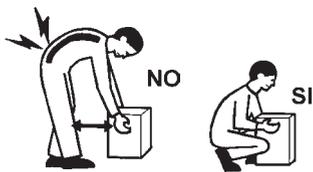
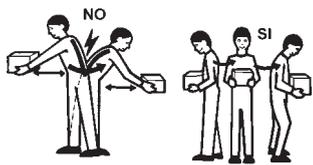
 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1) Operazioni di movimentazione manuale dei carichi.</p> <p>2) Valutazione dei rischi per le operazioni di movimentazione dei carichi manuali.</p> <p>3) Informazione e formazione.</p> <p>4) Sorveglianza sanitaria.</p>	<p>1) La movimentazione va evitata ricorrendo alla automazione del lavoro o ad ausili meccanici (paranchi, pinze, pallettizzatori, ecc.), alla modifica e/o riprogettazione dei posti di lavoro e del layout.</p> <p>2) Nel caso in cui non sia stato possibile adottare completamente le misure di cui al punto 1, effettuare valutazione del rischio residuo di movimentazione manuale carichi.</p> <p>3) I lavoratori devono essere adeguatamente informati su:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a peso del carico;</li> <li>b centro di gravità o il lato più pesante nel caso in cui il contenuto di un imballaggio abbia una collocazione eccentrica;</li> <li>c movimentazione corretta dei carichi e i rischi che i lavoratori corrono;</li> <li>d i lavoratori devono essere adeguatamente formati sulle corrette modalità di esecuzione delle operazioni di movimentazione manuale dei carichi.</li> </ul> <p>4) Tutti i lavoratori addetti alla movimentazione manuale dei carichi devono essere sottoposti a controllo sanitario da parte del Medico competente.</p> <p><b>Analizzeremo di seguito le situazioni che si possono presentare indicando anche le soluzioni possibili.</b></p>			

## MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <small>ASSENTE</small>	 <small>MIGLIORABILE</small>	 <small>PRESENTE</small>
<p><b>a)</b> Il carico è troppo pesante.</p> <p><b>b)</b> Il carico è di difficile presa.</p> <p><b>c)</b> Lo sforzo fisico è eccessivo.</p> <p><b>d)</b> Ambiente di lavoro: - pericoli di inciampo e scivolamento;</p>	<p><b>a)</b> Diminuire il carico durante la movimentazione utilizzare ausili meccanici, adibire più persone alla movimentazione.</p> <p><b>b)</b> Utilizzare ausili meccanici, inserire o modificare maniglie per la presa.</p> <p><b>c)</b> - Durante la movimentazione utilizzare ausili meccanici, adibire più persone alla movimentazione.                      - Ridurre la <b>dislocazione verticale</b> del sollevamento (distanza in direzione <b>verticale</b> tra i punti iniziale e finale dell'innalzamento o dell'abbassamento).                      - Ridurre l'<b>altezza del sollevamento</b> (la distanza delle mani da terra all'inizio del sollevamento deve scostarsi il meno possibile dal <b>valore ottimale di 75 cm.</b>).                      - Ridurre la <b>distanza del sollevamento</b> (distanza tra i punti iniziale e finale dello <b>spostamento orizzontale</b>).                      - Eliminare o ridurre la <b>dislocazione angolare</b> (torsione del busto) disponendo opportunamente le zone di prelievo e di deposito.</p> <p><b>d)</b> Eliminare asperità, buche nei pavimenti;                      - adottare pedane antiscivolo;                      - trattare la superficie dei pavimenti con appositi materiali per aumentare la rugosità superficiale;                      - eliminare o ridurre differenze di livello nei pavimenti;                      - rendere stabili le pedane sulle quali lavorano gli addetti;</p>			



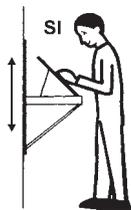
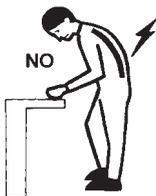
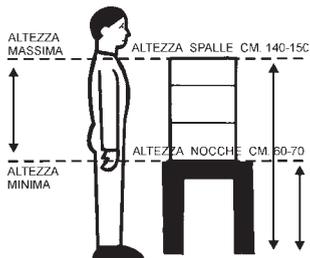
# MOVIMENTAZIONE MANUALE DELLE PIASTRELLE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
 	<p><b><i>Alcune regole generali per evitare danni alla schiena</i></b></p> <p>Per sollevare un carico da terra occorre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- portare l'oggetto vicino al corpo,</li><li>- piegare le ginocchia,</li><li>- tenere un piede più avanti dell'altro per acquistare più equilibrio,</li><li>- afferrare saldamente il carico,</li><li>- sollevarsi alzando il carico e tenendo la schiena eretta.</li></ul> <p>Per spostare carichi occorre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- avvicinare il carico al corpo,</li><li>- evitare di ruotare solo il tronco, ma girare tutto il corpo, usando le gambe.</li></ul> <p>(I consigli forniti riguardano oggetti di peso superiore a 3 Kg. al di sotto di tale valore il rischio di danno per la schiena è trascurabile).</p>			

# MOVIMENTAZIONE MANUALE DELLE PIASTRELLE



OGGETTO DELLA  
VALUTAZIONE



AZIONI  
CORRETTIVE



ASSENTE

MIGLIORABILE

PRESENTE

## *Alcune regole generali per evitare danni alla schiena*

- Evitare di prelevare o di depositare carichi a terra o sopra l'altezza della propria testa.  
L'altezza preferibile per spostare carichi è quella compresa tra l'altezza delle proprie spalle e quella delle nocche delle mani quando si hanno le braccia distese lungo i fianchi.

- In funzione del tipo di lavorazione da svolgere, quando possibile, inclinare il piano di prelievo, per evitare di lavorare con la schiena arcuata.

# MOVIMENTAZIONE MANUALE DELLE PIASTRELLE



**OGGETTO DELLA VALUTAZIONE**



**AZIONI CORRETTIVE**



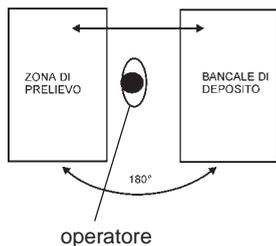
ASSENTE



MIGLIORABILE

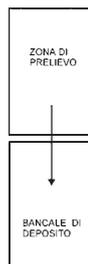
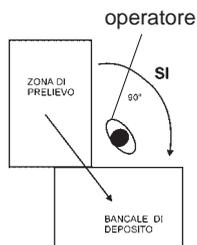
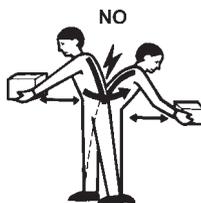


PRESENTE



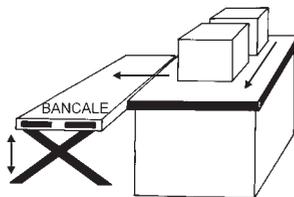
## Organizzazione del posto di lavoro

- Il posto di lavoro degli addetti non deve avere la zona di "prelievo" posta frontalmente alla zona adibita al "deposito".



- Per evitare torsioni eccessive della schiena occorre collocare la zona di "prelievo" rispetto alla zona di "deposito" in modo da formare un angolo di 90°.

operatore

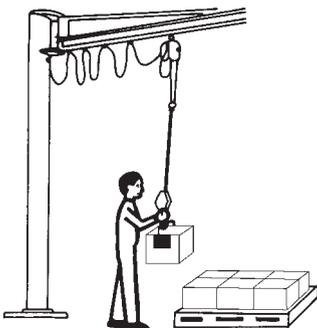
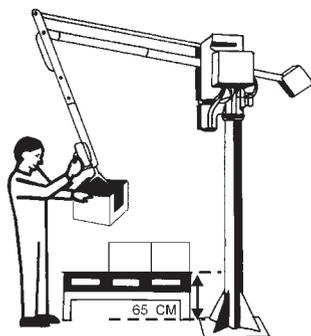


- Allineare alla stessa altezza il piano di "prelievo" e quello di "deposito", contenendo tale misura tra i 70 e 90 cm da terra; se possibile avvicinare i due piani di lavoro in modo da trasferire gli oggetti trascinandoli invece di sollevarli.

## MOVIMENTAZIONE DELLE PIASTRELLE CON AUSILI MECCANICI



OGGETTO DELLA  
VALUTAZIONE



AZIONI  
CORRETTIVE



ASSENTE

MIGLIORABILE

PRESENTE

### *Esempi di movimentazione meccanizzata per le fasi di lavorazione e bancalatura*

L'utilizzo di apparecchi di sollevamento anche per pesi inferiori ai 30 Kg consente:

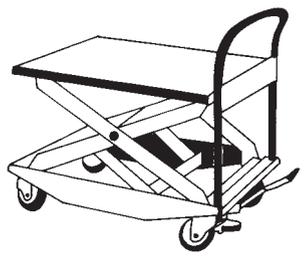
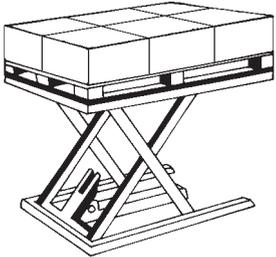
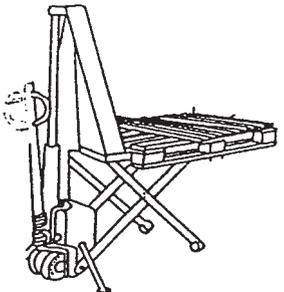
- di spostare carichi più velocemente;
- di ridurre la fatica fisica con il conseguente aumento di prestazioni da parte dell'operatore;
- eliminare i rischi di danno alla schiena;
- possibilità di poter utilizzare personale "non idoneo" alla movimentazione manuale dei carichi;
- ridurre il rischio di infortuni e malattie professionali (es.: caduta scatole sugli arti inferiori, strappi muscolari, lombalgie, ecc.).

Gli addetti devono essere informati e addestrati all'uso degli apparecchi di sollevamento.

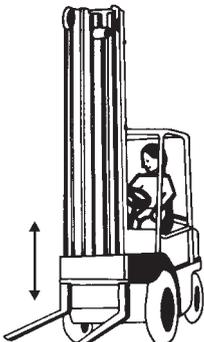
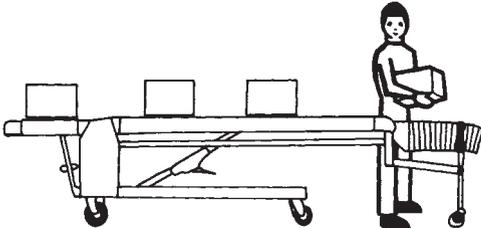
Per migliorare la postazione di lavoro si potranno adottare i seguenti suggerimenti:

- i piani di carico devono essere posti ad altezza da terra di circa 65 cm.;
- compatibilmente con le necessità, è utile non bancalare ad altezza superiore a quelle delle spalle.

## MOVIMENTAZIONE DELLE PIASTRELLE CON AUSILI MECCANICI

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
    	<p><i>Esempi di strumenti per mantenere alla stessa altezza: i piani di lavoro e quelli di carico scarico</i></p> <p>Carrelli a ruote regolabili in altezza.</p> <p>Piattaforme autoregolabili.</p> <p>Transpallet, manuali, con possibilità di regolare l'altezza delle forche.</p>			

## MOVIMENTAZIONE DELLE PIASTRELLE CON AUSILI MECCANICI

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>			 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<p>Transpallet, elettrici, con forche regolabili in altezza.</p>					
	<p>Carrelli elevatori.</p>					
	<p>Nastri trasportatori.</p>					

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE GENERALI</b>	 <small>ASSENTE</small>	 <small>MIGLIORABILE</small>	 <small>PRESENTE</small>
<p>1) Sostanze e preparati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuare le sostanze pericolose che vengono introdotte nella lavorazione o che si producono per reazione o si possono concentrare nelle miscele o liberare nell'aria.</li> <li>Leggere attentamente le etichette e le "Schede informative in materia di sicurezza", i manuali delle società igienistiche, ecc. per individuare:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* le sostanze infiammabili e/o comburenti;</li> <li>* le sostanze tossicologicamente attive e le vie di penetrazione (inalazione e/o contatto), verificando l'entità del rischio con i simboli, gli indici, le descrizioni di pericolo e le frasi di rischio;</li> <li>* altre informazioni circa le situazioni di pericoli e le protezioni da adottare.</li> </ul> </li> <li>Verificare a quali specifiche norme siano soggetti la detenzione e l'uso delle sostanze (es. D.Lgs. 626/94 per i cancerogeni aventi frase di rischio R45 e R49).</li> <li>Verificare la possibilità di usare preparati a minor rischio, ad es. contenenti solventi con TLV di miscela più alto o sostanze con simboli, indici, descrizioni di rischio o frasi di rischio indicanti un rischio di più basso livello, evitando o contingentando ed usando con rigorose misure di sicurezza:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* le sostanze e i preparati classificati come molto tossici T+ e tossici T;</li> <li>* le sostanze e i preparati cui sono attribuite le frasi di rischio R33, R40, R42, R43, R48;</li> <li>* valutare se le modalità di utilizzo possono richiedere la protezione dell'occhio per le sostanze aventi le frasi di rischio R34, R35, R36, R41.</li> </ul> </li> <li>Le informazioni sulle frasi di rischio e sulla classifi-</li> </ul>			

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETIVE GENERALI</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<p>cazione delle sostanze e dei preparati sono contenute nelle etichette e nelle “Schede dei dati di sicurezza” da richiedere al fornitore.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stabilire se durante la lavorazione i lavoratori sono esposti per inalazione e/o contatto e/o ingestione e verificare attraverso quale di queste vie la sostanza esplica la sua azione pericolosa, considerando con particolare attenzione le seguenti situazioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>* applicazioni nebulizzate o comunque dispersive;</li> <li>* ampie superfici di evaporazione;</li> <li>* accumulo di inquinanti, specie se polverulenti, nell’ambiente di lavoro.</li> </ul> </li> <li>• Adottare le necessarie precauzioni tenendo conto anche dei consigli di prudenza presenti in etichetta e delle informazioni presenti nei punti indicati nella scheda dei dati di sicurezza e riguardanti: <ul style="list-style-type: none"> <li>* (2) individuazione delle sostanze pericolose presenti con indici di pericolo, frasi di rischio, consigli di prudenza, percentuali approssimative, (3) pericoli del preparato, (15) etichettatura del preparato</li> <li>* (5) eventuali misure antincendio</li> <li>* (9) proprietà chimiche e fisiche (pH, solubilità, limiti di infiammabilità, ecc.)</li> <li>* (10) Stabilità e reattività: eventuale instabilità del prodotto, reazioni pericolose e sostanze incompatibili;</li> <li>* misure per: (6) fuoriuscita accidentale - (7) manipolazione e stoccaggio - (8) Protezione e controllo dell’esposizione individuale (Limiti di esposizione ambientale e biologici, misure di ventilazione e indicazioni sul tipo di DPI da utilizzare);</li> <li>* (11) ulteriori informazioni tossicologiche</li> </ul> </li> </ul>			

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <small>ASSENTE</small>	 <small>MIGLIORABILE</small>	 <small>PRESENTE</small>
	<p>* informazioni su: (12) Ecologia - (13) Smaltimento dei rifiuti - (14) Trasporto - (15). Regolamentazione (eventuali normative cui soggiace l'uso di questa sostanza e/o preparato; es. D.Lgs. 277/91 per i composti inorganici di piombo, D.Lgs. 626/94 - Titolo VII - per i cancerogeni aventi frasi di rischio R45 ed R49; DPR 175/88 per i composti chimici soggetti alla normativa sugli incidenti rilevanti)</p> <p>* (16) altre informazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'utilizzo di sostanze che presentano rischi inalatori, anche se non particolarmente severi, può provocare gravi conseguenze, anche mortali, se viene effettuato in luogo confinato senza le necessarie precauzioni.</li> <li>• Valutare tramite il medico competente la compatibilità tra i rischi dell'esposizione al preparato e le condizioni di salute del singolo lavoratore.</li> <li>• La protezione delle vie respiratorie dalle sostanze pericolose o fastidiose deve essere garantita:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* in tutti i casi tecnicamente possibili con segregazione e/o aspirazione localizzata per esposizione</li> <li>* se ciò non è possibile, nei casi di concentrazioni molto più basse dei TLV e di sostanze con basso profilo di rischio anche con idonea ventilazione generale ed eventualmente con l'ausilio dei DPI delle vie respiratorie nei periodi di maggiore esposizione</li> <li>* nel caso di esposizioni di durata limitata che coinvolgono un singolo o un numero limitatissimo di lavoratori, se viene garantita la sicurezza per il personale esposto, se non si può ridurre il rischio</li> </ul> </li> </ul>			

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE GENERALI</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>* in altro modo si possono utilizzare i DPI delle vie respiratorie.</li> <li>• Nel caso in cui si decida di utilizzare maschere filtranti:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* le decisioni devono essere prese su parere di persona esperta, competente, affidabile</li> <li>* verificare che l'ambiente non sia troppo angusto e comunque povero di ossigeno</li> <li>* scegliere il tipo del filtro in funzione dello stato fisico (particelle solide, liquide, vapori) e della natura chimica (vapori di sostanze organiche e/o inorganiche)</li> <li>* valutare il grado di protezione offerto dal sistema maschera/filtro e la capacità del filtro in funzione della concentrazione dell'inquinante.</li> <li>* Chiarire molto bene, anche consultando un fornitore attendibile, i criteri per cambiare il filtro prima che esso inevitabilmente si saturi (tale valutazione è più semplice quando si usano solventi con soglia olfattiva facilmente apprezzabile e molto più bassa dei TLV, in modo che si percepisca immediatamente l'odore quando il filtro comincia a saturarsi e si possa tempestivamente far cessare l'esposizione prima di eventuali danni). Nel caso non ci si trovi nelle condizioni di soglia olfattiva di cui sopra bisogna adottare altri criteri</li> <li>* nel caso di sostanze con soglia olfattiva coloro che indossano i DPI filtranti devono avere la relativa funzione olfattiva integra e sensibile</li> <li>* nel caso di utilizzo in ambiente confinato la persona che indossa i DPI deve essere sorvegliata da persona situata all'esterno in grado di fornire eventuale immediato aiuto</li> </ul> </li> </ul>			

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETIVE GENERALI</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<p>* tutti i DPI delle vie respiratorie sono di 3<sup>a</sup> categoria (categoria a maggior rischio) per cui il personale deve essere formato in modo esatto e approfondito. Per i motivi suddetti e per il disagio che spesso causano all'utilizzatore il loro uso è espressamente previsto solo quando non sono sufficienti o tecnicamente possibili le misure di protezione collettiva (segregazione, aspirazioni localizzate, ventilazione generale), in ogni caso il loro uso non può essere continuo (D.Lgs. 626/94 art. 41).</p> <p>* I DPI delle vie respiratorie devono avere marcatura CE, nota informativa, attestato di certificazione CE rilasciato da un Organismo di controllo autorizzato.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Per la protezione della cute           <ul style="list-style-type: none"> <li>* controllare la resistenza specifica dei guanti ai solventi utilizzati nella fase lavorativa</li> <li>* all'occorrenza utilizzare guanti diversi per le diverse lavorazioni e/o utilizzare creme barriera</li> <li>* l'uso di sottoguanti di cotone può evitare le dermatiti dovute all'azione concomitante del sudore e degli stessi guanti</li> <li>* questi DPI devono essere corredati di marcatura CE e nota informativa</li> </ul> </li> <li>• I DPI di ogni tipo devono:           <ul style="list-style-type: none"> <li>* essere adeguati al rischio da prevenire senza comportare di per sé un rischio maggiore, e tenere conto delle esigenze ergonomiche o di salute dei lavoratori e poter essere adattati all'utilizzatore secondo le sue necessità personali (D.Lgs. 626/94 art. 42)</li> </ul> </li> </ul>			

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE GENERALI</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<p>* essere mantenuti puliti, efficienti a cura del datore di lavoro e vanno consegnati in dotazione personale (D.Lgs. 626/94 art. 43).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizzare indumenti da lavoro, eventualmente protetti da pettorine o mezze maniche per i lavori insudicianti, e per le sostanze particolarmente pericolose (cancerogeni, piombo, sostanze allergizzanti come le colle a base di diisocianati, gelatine con sali di diazonio e oligomeri poliacrilati); conservare gli abiti da lavoro e gli indumenti personali in armadietti separati.</li> <li>• Richiudere ermeticamente le confezioni dopo il prelievo; conservare le miscele pronte all'uso in recipiente chiuso con etichettatura conforme alle norme sulle sostanze e sui preparati pericolosi, conservare gli attrezzi imbrattati in contenitore chiuso ininfiammabile.</li> <li>• Detenere in lavorazione solo le quantità necessarie, esporre il numero minimo di persone ricorrendo anche alla separazione delle lavorazioni.</li> <li>• Evitare la formazione di miscele infiammabili e/o esplosive diluendo i vapori infiammabili ben al di sotto del limite inferiore di infiammabilità; dotare le cabine dove si spruzzano i preparati infiammabili o contenenti solvente di impianti elettrici del tipo AD-FT con grado di sicurezza minimo IP44, garantendo che i circuiti non vengano a contatto con i fluidi.</li> <li>• Conservare i preparati infiammabili in deposito idoneo con porta resistente al fuoco, se la quantità di liquidi infiammabili supera i 500 kg. l'attività è soggetta al rilascio del Certificato di prevenzione incendi a cura dei Vigili del fuoco.</li> </ul>			

## ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE

 OGGETTO DELLA VALUTAZIONE	 MISURE CORRETTIVE GENERALI	 ASSENTE	 MIGLIORABILE	 PRESENTE
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Effettuare regolari pulizie dell'ambiente e delle attrezzature ricorrendo all'ausilio dei mezzi aspiranti.</li></ul>			

**NOTA:** per maggiori informazioni sul rischio chimico consultare il Capitolo “La valutazione dell’esposizione alle sostanze chimiche”

## PREPARAZIONE DEGLI SCHERMI SERIGRAFICI

 <b>LAVORAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE SPECIFICHE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>1) Processo fotografico tradizionale.</p> <p>2) Impressione con raggi laser e impiego di macchine di sviluppo.</p> <p>3) Tensionatura e incollaggio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ventilare l'ambiente con aspirazione localizzata o ricambio generalizzato nel caso di esposizione più ridotte; nei periodi di maggiore esposizione usare i DPI delle vie respiratorie con filtri validi per i vapori degli acidi organici e inorganici.</li> <li>• Usare guanti e indumenti protettivi, evitare il contatto cutaneo anche per oggetti o indumenti sporchi con composti idrochinonici o altre sostanze allergizzanti per via cutanea.</li> <li>• Ridurre, per quanto possibile, la durata dell'esposizione alternando il personale addetto o le mansioni.</li> <li>• Nel caso di impressione della pellicola con raggi laser l'emissione del raggio deve essere protetta con idoneo schermo dotato di dispositivo di interblocco, atto a garantire l'arresto del generatore per rimozione del riparo.</li> <li>• I vapori degli agenti di sviluppo e di fissaggio devono essere trattieneuti all'interno delle macchine, per quanto possibile, da chiusure ermetiche e da aspirazioni localizzate.</li> <li>• Controllare la diffusione dei vapori durante il rifornimento delle macchine, utilizzando all'occorrenza i DPI.</li> <li>• Queste apparecchiature devono essere tenute in appositi locali in cui si provvede a garantire un efficace ricambio dell'aria indipendentemente dalle condizioni climatiche.</li> <li>• Per evitare l'inalazione dei solventi e dei diisocianati (MDI) presenti nelle colle policloropreniche venti-</li> </ul>			

## PREPARAZIONE DEGLI SCHERMI SERIGRAFICI

 <b>LAVORAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE SPECIFICHE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<p>lare il tavolo tendiseta durante l'incollaggio e l'asciugamento con aspirazione localizzata; nei periodi di maggiore esposizione usare i DPI delle vie respiratorie con filtri validi per i vapori organici. La velocità di cattura sul fronte della cappa non deve essere inferiore a 0,5 m/sec. Per evitare sprechi è consigliato l'utilizzo di automatismi che comandino l'avvio dell'aspirazione all'inizio delle operazioni di incollaggio e lo spegnimento dopo un tempo programmato. Lo spegnimento può anche essere manuale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nella progettazione dell'impianto:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a) disporre la cappa di aspirazione in modo tale da evitare l'interposizione dell'operatore tra la cappa medesima e la sorgente dell'inquinante</li> <li>b) la cappa deve racchiudere il più possibile la sorgente inquinante</li> <li>c) il gruppo motore del ventilatore deve essere insonorizzato o posto in luogo tale da non causare l'insorgenza del rischio rumore.</li> </ol> </li> <li>• Richiudere ermeticamente le confezioni dopo il prelievo; conservare le miscele pronte all'uso in recipiente chiuso ed etichettato, conservare gli attrezzi imbrattati in alloggiamento chiuso e sotto aspirazione.</li> <li>• In considerazione della presenza di sostanze con potenziale allergizzante e delle modalità di esposizione, se è necessario, utilizzare e conservare i DPI e gli indumenti protettivi secondo le indicazioni riportate nella colonna <b>MISURE GENERALI PROTETTIVE</b> della scheda <b>ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE</b> (pag. 179).</li> </ul>			

## PREPARAZIONE DEGLI SCHERMI SERIGRAFICI

 <b>LAVORAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE SPECIFICHE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>4) Gelatinatura e asciugamento.</p>	<p>4. Miscelare le eventuali soluzioni dei sali di diazonio (classificati anche se provvisoriamente come tossici per ingestione ed irritanti per l'occhio e la pelle) alla gelatina sotto aspirazione, con cappa laterale o frontale.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Durante la spalmatura e le prime fasi di essiccazione del solvente, se richiesto dalla valutazione del rischio, installare nelle postazioni fisse la ventilazione localizzata con:             <ul style="list-style-type: none"> <li>* cappe anche sospese sopra gli applicatori automatici</li> <li>* cappe laminari in posizione laterale e/o frontale (la lontananza dal fronte di aspirazione deve essere minima)</li> <li>* ventilazione forzata del forno di essiccazione e collegamento al filtro o eventuale tiraggio naturale valutando l'ammissibilità dell'immissione all'esterno con gli incaricati degli Organi competenti (ARPA).</li> </ul> </li> <li>• Nella progettazione dell'impianto adottare i principi generali esposti al precedente numero 3, punti a), b), c).</li> <li>• Il ricambio generalizzato, correttamente dimensionato alla concentrazione degli inquinanti e alle dimensioni dei locali, è accettabile nel caso di produzioni modeste ed esposizioni significative di breve periodo e con l'ausilio dei DPI delle vie respiratorie.</li> <li>• Racle, pennelli, attrezzature imbrattate, miscele di sostanze vanno tenute sotto aspirazione o in alloggiamento protetto.</li> <li>• Utilizzare i guanti, gli indumenti protettivi, eventuali grembiuli a mezze maniche per evitare l'esposizio-</li> </ul>			

## PREPARAZIONE DEGLI SCHERMI SERIGRAFICI

 <b>LAVORAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE SPECIFICHE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>5) Esposizione ai raggi UV.</p> <p>6) Finitura con gelatine antiacqua, ecc.</p>	<p>ne cutanea. In considerazione della presenza di sostanze con potenziale allergizzante/irritante è necessario utilizzare e conservare i DPI e gli indumenti protettivi nei modi cautelativi esposti nella colonna MISURE CORRETTIVE GENERALI della scheda <b>ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE</b>.</p> <p>5. La protezione deve essere ottenuta con l'installazione di schermi opachi alla radiazione, la cui rimozione comporti necessariamente l'immediato spegnimento della lampada in modo che l'operatore non possa essere investito dalle radiazioni.</p> <p>6. Pur rimanendo valide le indicazioni precedenti sul rischio inalatorio, solitamente questa lavorazione presenta particolare esposizione al contatto, per cui bisogna curare particolarmente la pulizia del posto di lavoro, degli attrezzi, degli indumenti personali, di eventuali grembiuli e mezze maniche e dei DPI, vedi "MISURE CORRETTIVE GENERALI della scheda ESPOSIZIONE ALLE SOSTANZE CHIMICHE".</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Particolare attenzione andrà fatta nella scelta dei guanti perché viene richiesta impermeabilità a categorie molto eterogenee di sostanze.</li> <li>• Possono essere presenti sostanze acide con potenziale corrosivo, per cui è necessario lavorare con soluzioni diluite (vedi condizioni di pH e limiti di concentrazione) o predisporre misure di protezione degli occhi (schermi trasparenti, occhiali, soluzioni per lavare gli occhi).</li> </ul>			

## PREPARAZIONE DEGLI SCHERMI SERIGRAFICI

 <b>LAVORAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETTIVE SPECIFICHE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>7) Schermi serigrafici a spessore.</p>	<p>7. Le vernici tradizionali con toluen-diisocianato ed esametilen-diisocianato espongono a un rischio elevato sia per le caratteristiche delle sostanze, sia per l'applicazione nebulizzata tramite aerografo. Se si usano vernici ad aerografo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cercare di sostituire la vernice contenente diisocianati con gelatine ad alto contenuto di solido, utilizzando le indicazioni del punto 3).</li> </ul> <p>L'uso delle gelatine per gli spessori trova oggi largo impiego e pertanto l'abbandono delle vernici deve essere ritenuto obiettivo irrinunciabile.</p> <p>Se per qualche esigenza tecnica si deve ancora usare la vernice:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cercare una applicazione meno dispersiva rispetto a quella tramite aerografo</li> <li>• in caso si utilizzi l'aerografo applicare il preparato tramite aerografo automatico in cabina chiusa e, nel caso che ciò sia impossibile, utilizzare cabina di aspirazione per applicazione manuale ad apertura frontale con velo d'acqua</li> <li>• utilizzare i DPI per la protezione delle vie respiratorie, delle mani e gli indumenti da lavoro per la protezione della cute.</li> </ul>			

## DECORAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Vapori di solventi e aerosol di smalti.</p>	<p><b>a)</b> Utilizzare prodotti a bassa tossicità quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• smalti apiombici in tutti i casi possibili o quanto meno a basso contenuto di piombo;</li> <li>• coloranti senza ossido di nichel, classificato come cancerogeno con la frase di rischio R49;</li> <li>• solventi con il TLV più alto o sostanze con simboli, indici, descrizioni o frasi di pericolo indicanti un rischio minore, evitando per quanto possibile o utilizzando secondo rigorose misure di protezione:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* i preparati classificati come molto tossici T+ e tossici T;</li> <li>* i preparati contenenti le sostanze aventi le frasi di rischio R33, R40, R42, R43, R48;</li> <li>* valutare se le modalità di utilizzo possono richiedere la protezione dell'occhio per le sostanze aventi le frasi di rischio R34, R35, R36, R41.</li> </ul> </li> </ul> <p>Le informazioni sulle frasi di rischio e sulla classificazione delle sostanze e dei preparati sono contenute nelle etichette e nelle "Schede dei dati di sicurezza" da richiedere al fornitore.</p> <p><b>b)</b> utilizzare cabina aspirata per la smaltatura a spruzzo. Le cabine aspiranti, del tipo a fronte aperto o chiuse a seconda dell'impiego, devono avere le seguenti caratteristiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pareti laterali e soffitto completo;</li> <li>• velocità di cattura media misurata nella sezione di lavoro non inferiore a 0,30 m/sec. (progettuale 0,5 m/sec);</li> <li>• l'impianto elettrico della cabina a fronte aperto e dotata di impianto di aspirazione deve essere</li> </ul>			

## DECORAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Esposizione indebita di lavoratori a vapori di solventi.</p> <p>Riduzione dell'efficienza della cabina aspirante a causa della depressione dell'ambiente.</p> <p>Sistemi di spruzzatura che causano elevato inquinamento.</p>	<p>del tipo AD-FT, se si utilizzano solventi. Il grado di protezione minimo è IP44. Gli elementi dell'impianto presenti all'interno della cabina devono essere posizionati al di fuori dei coni di spruzzatura. I dispositivi di comando e messa fuori servizio dell'impianto devono essere posizionati all'esterno della cabina.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PREPARAZIONE, DECORAZIONE ed ESSICCAZIONE</b> vanno effettuate in locali appositi e separati tra loro e dai restanti locali di lavoro (Art. 19 D.P.R. 303/56).</li> <li>• Reintegrare con pari quantità l'aria estratta dagli impianti di aspirazione. Se il ricambio orario che ne deriva è superiore a 3 volumi/ora si deve ricorrere alla ventilazione artificiale. L'immissione dell'aria deve avvenire evitando che si creino correnti che interferiscono con il flusso di aspirazione o con l'emissione dell'inquinante, oppure che generino fastidi agli operatori (Art. 20 D.P.R. 303/56). Le bocche di ripresa dell'aria di compensazione vanno collocate all'esterno in posizione lontana da altre sorgenti di emissioni in modo da garantire l'immissione di aria non inquinata (Art. 9 D.P.R. 303/56).</li> <li>• Utilizzare sistemi applicativi ad alto rendimento di trasferimento dello smalto.</li> </ul>			

## DECORAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Vapori emessi durante l'essiccazione.</p> <p>Ricircolo dell'aria.</p> <p>Manipolazione prodotti pericolosi (vernici e solventi). Smalti in polvere o miscelati con solventi.</p> <p>Rientro dei vapori di solventi nell'ambiente di lavoro, possibile inquinamento ambientale.</p> <p>Spandimenti di sostanze e incendio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Installare (nei locali separati per la essiccazione) dispositivi di estrazione e di adduzione meccanica dell'aria in grado di garantire la depurazione dell'ambiente prima dell'entrata del personale, al quale non deve essere permesso lo stazionamento. Trasferire il più presto possibile i manufatti dopo la verniciatura nel locale di essiccazione. Nell'attesa mantenerli nell'area di influenza degli impianti di aspirazione (Art. 20 D.P.R. 303/56).</li> <li>Non riciclare l'aria dei locali che contengono gli impianti di smaltatura. Il ricircolo è possibile solo per i locali di essiccazione in assenza del personale, che potrà accedervi solo dopo adeguata ventilazione (Art. 20 D.P.R. 303/56).</li> <li>Preparare gli smalti, effettuare i travasi, pulire con solventi gli utensili di applicazione a spruzzo solo in sito apposito dotato di aspirazione dei vapori e delle polveri oppure nell'area della cabina di verniciatura (Art. 20 D.P.R. 303/56).</li> <li>I camini degli impianti di aspirazione devono essere di altezza non inferiore ad 1 m. rispetto al colmo del tetto e posti ad una distanza di sicurezza di almeno 5 m. da altri camini di camere di combustione (Art. 17 D.P.R. 303/56).</li> <li>I preparati e i materiali infiammabili utilizzati per la decorazione devono essere immagazzinati in un</li> </ul>			

## DECORAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<p>locale apposito con pareti e porte di comunicazione con altri locali di lavoro in materiale resistente al fuoco.</p> <p>Vanno depositati inoltre entro aree conformate in modo da contenere eventuali versamenti accidentali e da rendere agevole l'asportazione dei liquidi (bacini con contenimento pari al volume del recipiente di maggiore capacità dotati di pozzetto di raccolta) (Art. 357 D.P.R. 547/55).</p> <p>Il locale di deposito deve essere aerato tramite continua comunicazione diretta con l'esterno mediante finestratura ed inoltre deve essere provvisto di griglie di ventilazione rispettivamente a filo pavimento ed a filo soffitto con superficie di almeno 1/30 del piano di calpestio.</p> <p>In assenza di ricambio naturale dell'aria deve essere provveduto con quello forzato per una entità pari a 2 vol/ora.</p> <p>Nel locale di deposito porre opportuna segnaletica indicante la presenza di materiali infiammabili e il divieto di usare fiamme libere e di fumare (D.P.R. 524/82 e Art. 4 D.P.R. 547/55).</p> <p>Fuori dal locale di deposito infiammabili deve essere disponibile un estintore portatile con estinguente adeguato al tipo di incendio possibile (Art. 34 D.P.R. 547/55).</p> <p>In generale, nelle zone adibite a decorazione con solventi devono essere evitate tutte le condizioni che possono dar luogo ad "innescò" per un incendio (impianti provvisori di illuminazione, utensili portatili o motori elettrici, fonti di calore, occasioni di produzione di scintille).</p>			

## DECORAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Non conoscenza della pericolosità dei prodotti utilizzati.</p> <p>Quantitativi di sostanze pericolose in lavorazione e modalità di utilizzo.</p> <p>Adeguatezza dei dispositivi di protezione individuali.</p> <p>Comportamenti.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutti i recipienti delle sostanze pericolose devono recare l'etichetta con indicazioni chiare sul contenuto. I lavoratori devono essere informati sui provvedimenti da adottare in caso di contatti accidentali secondo quanto illustrato nelle schede di sicurezza richiedibili al fornitore dei prodotti (Artt. 355 D.P.R. 547/55 e 18 D.P.R. 303/56).</li> <li>• Nel locale di decorazione vanno tenute le quantità di materiale (smalti, solventi, diluenti ecc.) strettamente necessarie al fabbisogno giornaliero. I recipienti dopo il prelievo vanno chiusi, stracci ed altri residui di lavorazione vanno posti entro recipienti ininfiammabili muniti di coperchio (possibilmente a chiusura automatica). Per la pulizia delle mani servirsi di appositi detersivi e non di solventi (Art. 18 D.P.R. 303/56).</li> <li>• Gli addetti alla decorazione devono avere in dotazione i seguenti DPI (Artt. da 40 a 46 D.Lgs. 626/94): - guanti - scarpe - mascherina - creme barriera.</li> <li>• <b>NON</b> mangiare, bere, fumare sul luogo di lavoro. <b>NON</b> impiegare solventi per la pulizia delle mani, ma appositi detersivi e fare uso di creme idratanti e grasse. Il datore di lavoro, sulla base dell'etichettatura e delle schede di sicurezza, deve dare istruzioni ai dipendenti sui comportamenti da adottare in caso di contatto e spandimento (Art. 4 D.P.R. 303/56).</li> </ul>			

## USO DI ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI (VDT)

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>MISURE CORRETIVE GENERALI</b>			
<p>1) Applicazione.</p> <p>2) VDT (Videoterminali).</p> <p>3) Posto di lavoro.</p> <p>4) Lavoratore addetto ai VDT.</p>	<p>1) Le attività lavorative che comportano l'utilizzo di videoterminali esclusi i lavoratori addetti a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posti di guida di veicoli o macchine;</li> <li>• sistemi informatici a bordo di un mezzo di trasporto;</li> <li>• sistemi informatici utilizzati in modo prioritario dal pubblico;</li> <li>• sistemi informatici portatili con utilizzo non prolungato;</li> <li>• macchine di videoscritture senza schermo separato.</li> </ul> <p>2) Schermo alfanumerico o grafico a prescindere dal tipo di visualizzazione utilizzato.</p> <p>3) L'insieme che comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• le attrezzature munite di videoterminale eventualmente con tastiera o altro sistema di immissione dati, software per interfaccia uomo-macchina, accessori opzionali</li> <li>• le attrezzature connesse: <ul style="list-style-type: none"> <li>* unità a dischi, telefono, modem, stampante, supporto per documenti, sedia, piano di lavoro.</li> </ul> </li> </ul> <p>4) Lavoratore che utilizza un'attrezzatura munita di videoterminale in modo sistematico ed abituale per almeno quattro ore consecutive giornaliere, tolte le interruzioni, per tutta la settimana. Si dibatte attualmente sul requisito di "continuità" delle ore svolte per considerare un lavoratore addetto ai VDT. Visto che la direttiva europea non stima necessaria tale condizione e che gli oneri per la</p>			



## USO DI ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI (VDT)

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>3) Piano di lavoro.</p> <p>4) Sedile di lavoro.</p> <p>5) Spazio.</p>	<p>zione confortevole e tale da non provocare l'affaticamento delle mani e delle braccia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo spazio davanti alla tastiera deve essere sufficiente per appoggiare le braccia e le mani.</li> <li>• Deve avere una superficie opaca per evitare i riflessi:           <ul style="list-style-type: none"> <li>* i simboli dei tasti devono essere disposti in modo da agevolare l'uso e devono presentare sufficiente contrasto ed essere leggibili dalla normale posizione di lavoro.</li> </ul> </li> </ul> <p>Il piano di lavoro deve:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• avere una superficie poco riflettente</li> <li>• avere superficie sufficiente</li> <li>• permettere una disposizione flessibile dello schermo, della tastiera, dei documenti e del materiale accessorio.</li> <li>• Il supporto per i documenti deve essere stabile e regolabile e deve essere collegato in modo tale da ridurre al massimo i movimenti fastidiosi della testa e del collo.</li> <li>• È necessario uno spazio sufficiente che permetta ai lavoratori una posizione comoda.</li> <li>• Il sedile di lavoro deve essere stabile, permettere all'utilizzatore una certa libertà di movimento ed una posizione comoda.</li> <li>• I sedili devono avere altezza regolabile.</li> <li>• Lo schienale deve essere regolabile in altezza ed inclinazione.</li> <li>• Fornire di poggia piedi chi lo desidera.</li> </ul>			

## USO DI ATTREZZATURE MUNITE DI VIDEOTERMINALI (VDT)

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>6) Illuminazione.</p> <p>8) Rumore.</p> <p>9) Calore e umidità.</p> <p>10) Radiazioni.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo spazio operativo deve essere sufficiente per consentire cambiamenti di posizione di movimenti operativi.</li> <li>• L'illuminazione generale ovvero l'illuminazione specifica (lampade di lavoro) devono garantire un'illuminazione sufficiente ed un contrasto appropriato tra lo schermo e l'ambiente, tenuto conto delle caratteristiche del lavoro e delle esigenze visive dell'utilizzatore.</li> <li>• Evitare abbagliamenti o riflessi sullo schermo o sulle attrezzature:               <ul style="list-style-type: none"> <li>* disponendo l'arredamento ed il posto di lavoro in funzione delle sorgenti di luce artificiale e delle loro caratteristiche;</li> <li>* disponendo il posto di lavoro in funzione delle fonti di illuminazione naturale;</li> <li>* le finestre devono essere munite di un opportuno dispositivo di copertura regolabile per attenuare la luce diurna che illumina il posto di lavoro.</li> </ul> </li> <li>• Il rumore emesso dalle attrezzature non deve perturbare l'attenzione e la comunicazione.</li> <li>• Le attrezzature non devono produrre un eccesso di calore che possa essere fonte di disturbo e il tenore di umidità nell'ambiente deve essere soddisfacente.</li> <li>• Tutte le radiazioni, eccezion fatta per la parte visibile dello spettro elettromagnetico, devono essere ridotte a livelli trascurabili.</li> </ul>			





## **SCHEDE GENERALI PER LA VALUTAZIONE DELL'AMBIENTE DI LAVORO**

*Da non tralasciare*

Nelle pagine successive sono riportate alcune schede riguardanti situazioni che possono essere presenti negli ambienti di lavoro di varie attività lavorative.

**Devono essere tenute presenti**, insieme alle schede che riguardano aspetti specifici del comparto, al fine di non tralasciare, nella valutazione dei rischi, questioni che possono assumere un'importanza rilevante.

## STRUTTURA E IGIENE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
Altezza dell'ambiente di lavoro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il locale deve avere un'altezza minima di 3 m. nel caso vi siano più di 5 lavoratori o siano svolte le particolari mansioni di cui all'art. 33 del D.P.R. 303/56.</li> <li>• Il locale ha avuto dalla A.S.L. deroghe alle disposizioni di legge relative all'altezza o comunque ha un certificato di agibilità.</li> </ul>			
Cubatura e superficie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La cubatura calcolata al lordo dei mobili, delle macchine ed impianti fissi deve essere superiore ai 10 mc per lavoratore.</li> <li>• La superficie calcolata al lordo dei mobili, delle macchine ed impianti fissi deve essere superiore ai 2 mq. per lavoratore.</li> </ul>			
Locali sotterranei.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E' vietato adibire al lavoro locali sotterranei tranne nei casi di deroghe rilasciate dall'organo di vigilanza (A.S.L.).</li> <li>• Devono essere rispettate le norme in materia di ventilazione, illuminazione, riscaldamento, umidità, ecc.</li> </ul>			
Pavimenti e passaggi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I pavimenti dei luoghi di lavoro o di passaggio non devono presentare buche o sporgenze pericolose per il transito delle merci o persone.</li> <li>• I pavimenti sono fissi, stabili ed antisdrucchiolevoli.</li> <li>• Se il pavimento è oggetto di frequenti versamenti di sostanze liquide o putrescibili, deve avere una superficie unita ed impermeabile e pendenza sufficiente per avviare rapidamente i liquidi ai punti di raccolta e scarico.</li> <li>• I pavimenti ed i passaggi devono essere sgomberati da materiali che ostacolano la normale circolazione.</li> </ul>			

## STRUTTURA E IGIENE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Posti di lavoro e di passaggio e luoghi di lavoro esterni.</p> <p>Scale fisse a gradini.</p> <p>Luoghi di lavoro e passaggio sopraelevati.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I luoghi di lavoro, le vie di transito e di circolazione sono stati concepiti e/o segnalati in modo tale che spostamenti di persone o mezzi avvengano in modo sicuro.</li> <li>• I gradini devono essere realizzati con pedata ed alzata dimensionata a regola d'arte:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- alzata: h. max inf. a 20 cm.</li> <li>- pedata: profondità min. sup. a 30 cm.</li> </ul> </li> <li>• I gradini devono essere realizzati uniformemente e con pedate antiscivolo.</li> <li>• Se esistono scale comprese fra due pareti, devono essere dotate di almeno un corrimano.</li> <li>• Scale, pianerottoli, impalcature, passerelle, ripiani, rampe, balconi aperti sui lati e solai praticabili (dove è previsto l'accesso di persone) sono dotati di parapetti a norma o di sistemi di protezione di pari efficacia.</li> <li>• Il parapetto di protezione deve essere costruito con materiale rigido ed in buono stato di conservazione.</li> <li>• Il parapetto o la ringhiera ha altezza utile di almeno 1 m.</li> <li>• Il parapetto di protezione è dotato di almeno due correnti di cui l'intermedio posto circa a metà distanza fra quello superiore ed il pavimento e completato con una fascia continua poggiate sul piano di calpestio con altezza minima di almeno 15 cm.</li> <li>• Il parapetto di protezione è progettato e costruito per resistere alla massima sollecitazione di un evento che si può verificare in quell'attività.</li> </ul>			

## STRUTTURA E IGIENE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Solai.</p> <p>Accesso a tetti, coperture, lucernai.</p> <p>Depositi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le aperture sui parapetti per i punti di carico sono dotate di appositi cancelletti muniti di fascia fermapiede alta 30 cm. e apposita chiusura.</li> <li>• E' stato apposto in punto ben visibile l'indicazione del carico massimo dei solai in Kg/m<sup>2</sup>.</li> <li>• I carichi disposti sui solai sono distribuiti razionalmente e non superano il limite consentito.</li> <li>• L'accesso a tetti, coperture e lucernai, in particolare per quelli costituiti da materiali non sufficientemente resistenti, è consentito a personale autorizzato, addestrato e con le necessarie attrezzature e mezzi che permettono di eseguire il lavoro in piena sicurezza.</li> <li>• Sono dotati di idonee strutture contro la caduta dei materiali (Art. 11 D.P.R. 547/55);</li> <li>• se sopraelevati l'accesso è sicuro ed agevole e sono provvisti di normale parapetto e fascia fermapiede (Art. 27 D.P.R. 547/55);</li> <li>• hanno in un punto ben visibile, un cartello con la portata espressa in Kg/mq (Art. 9 D.P.R. 547/55).</li> </ul>			

## STRUTTURA E IGIENE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Servizi igienici.</p> <p>Spogliatoi.</p> <p>Refettorio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I servizi igienici devono essere distinti per sesso, riscaldati nella stagione invernale e provvisti di antibagno. Quest'ultimo non deve essere utilizzato come deposito di materiale né per la preparazione ed il consumo di vivande (Art. 39 D.P.R. 303/56).</li> <li>• Gli addetti ad attività imbrattanti (personale esposto al contatto cutaneo con le acque di taglio e levigatura) devono avere a disposizione appositi locali per cambiarsi, distinti per sesso e convenientemente arredati. Inoltre gli armadi per gli indumenti da lavoro devono essere separati da quelli per gli indumenti privati (Art. 40 D.P.R. 303/56).</li> <li>• Per riscaldare e consumare le vivande va previsto apposito locale tenuto in condizioni igieniche idonee per tale utilizzo (Art. 42 D.P.R. 303/56).</li> </ul>			

## STRUTTURA E IGIENE DELL'AMBIENTE DI LAVORO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Cassetta pronto soccorso.</p>	<p><b>•Contenuto minimo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- confezione di fazzoletti detergenti-disinfettanti (per la pulizia delle mani);</li> <li>- confezioni di fazzoletti di carta;</li> <li>- bottigliette da 100 ml di acqua ossigenata stabilizzata a 10 vol.;</li> <li>- confezione con 6 buste di compresse di garza idrofila 18x40 (sterili);</li> <li>- buste da 5 compresse di garza idrofila da 10x10 (sterili);</li> <li>- confezione di cotone idrofilo da g. 50;</li> <li>- bende di garza idrofila da m. 5 x cm. 7 di altezza;</li> <li>- rotolo di cerotto adesivo da m. 1 x cm. 5;</li> <li>- confezioni di cerotti medicati di tipo misto;</li> <li>- flaconi di soluzione per il lavaggio oculare;</li> <li>- lacci emostatici;</li> <li>- forbice retta;</li> <li>- confezione di compresse di antinevralgico;</li> <li>- alcune confezioni di guanti sterili;</li> <li>- una confezione di ghiaccio istantaneo.</li> </ul>			

## **STRUTTURA DELL'AMBIENTE DI LAVORO**



### **ALTRE SITUAZIONI DA VALUTARE**

- **VIE DI USCITA E DI EMERGENZA**
- **PORTE E PORTONI**
- **VIE DI CIRCOLAZIONE**
- **PARETI**
- **FINESTRE, LUCERNAI, DISPOSITIVI DI VENTILAZIONE**
- **BANCHINE E RAMPE DI CARICO E SCARICO**
- **SCALE FISSE A PIOLI**
- **SCALE PORTATILI**
- **ZONE DELIMITATE PER PERICOLI PARTICOLARI**

# **SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO**

## **Mezzi e apparecchi di sollevamento e trasporto**

Gli apparecchi di sollevamento con portata superiore ai 200 Kg devono essere denunciati, prima della loro messa in servizio, all'Istituto Superiore Prevenzione e Sicurezza sul Lavoro (ISPESL), territorialmente competente.

La denuncia deve essere corredata dalla dichiarazione di conformità, rilasciata dal costruttore.

Questi apparecchi sono in seguito soggetti a verifiche annuali da parte degli organismi preposti (Sezione Impiantistica Antinfortunistica del Dipartimento di Prevenzione (A.S.L.)).

Su tutti i mezzi di sollevamento (esclusi quelli azionati a mano) e sui ganci deve essere indicata la portata massima ammissibile.

I ganci devono essere provvisti di dispositivi di chiusura dell'imbocco o essere conformati in modo tale da evitare lo sganciamento delle funi, delle catene o degli altri organi di presa.

Le funi e le catene degli apparecchi di sollevamento devono essere verificate trimestralmente da personale specializzato, ed essere registrate sul libretto matricolare.

# **SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO**

## **Norme di sicurezza per l'imbracatura dei carichi**

Molti infortuni gravi si verificano a causa di una non idonea imbracatura dei carichi.

Gli infortuni derivanti da queste operazioni sono per lo più schiacciamenti alle mani ed ai piedi.

Il personale addetto deve essere informato dei rischi specifici cui è esposto e può esporre anche altri lavoratori.

Per questo motivo gli addetti devono essere istruiti sul corretto uso dei mezzi d'imbraco; i responsabili devono vigilare perché essi si attengano scrupolosamente alle istruzioni ricevute.

Rari sono i carichi che possono essere collegati direttamente al gancio di un apparecchio di sollevamento. Nella maggior parte dei casi, si ricorre ad accessori flessibili quali catene, funi metalliche o funi di fibre (vegetali o artificiali).

Particolare attenzione va posta alla loro portata, in quanto funi e catene usate per l'imbraco e la sospensione dei carichi spesso sono sottoposte a condizioni di lavoro molto più gravose rispetto alle funi degli apparecchi di sollevamento, e quindi i loro coefficienti di sicurezza devono essere maggiori.

La figura A della pagina seguente illustra l'importanza dell'inclinazione dei tratti. Si può notare che per un carico di 1.000 Kg le funi devono resistere ad uno sforzo che a seconda dell'angolo varia da 500 Kg. a 1.932 Kg.

# SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO

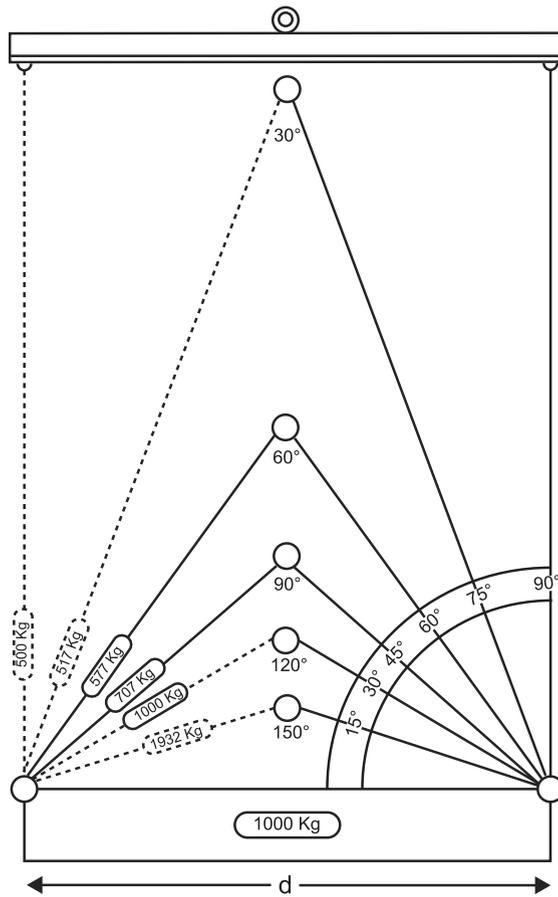
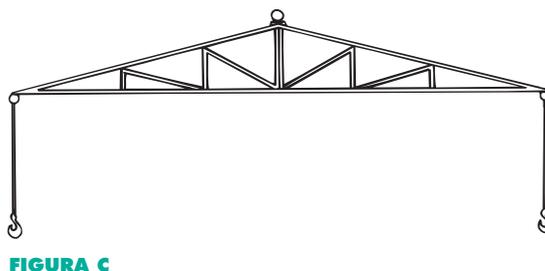
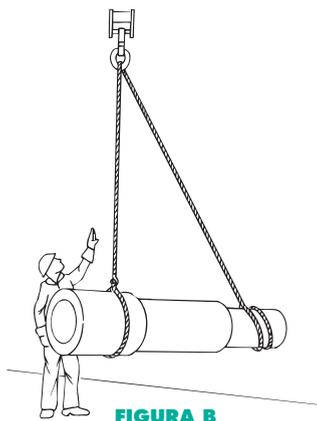


FIGURA A

## SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO

Se il peso del carico non può essere ripartito in maniera uguale fra i vari imbracci, è necessario che un solo imbraccio sia adeguato a sopportare l'intero carico, mentre gli altri imbracci serviranno a dare stabilità al peso (come nel caso della figura B).

A volte, quando il carico è di notevoli dimensioni ed ha forma allungata, è necessario l'uso di bilanceri provvisti di tiranti propri (figura C).



Gli accessori (funi, catene e nastri) vanno posizionati in fondo alla gola del gancio, non poggiandoli mai sulla punta, e non devono essere fatti nodi per accorciarli. È vietato far lavorare i ganci sul becco di estremità, come nel caso di rotoli di nastro o di lamiera. Si ricorda che, mettendo due tiranti incrociati sullo stesso gancio, uno di essi non lavora e ambedue si logorano nel punto di sovrapposizione (fig. D).

## SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO

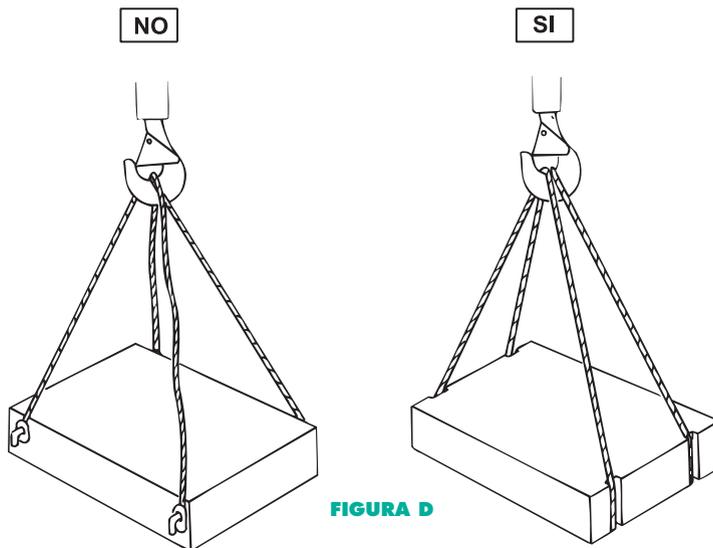


FIGURA D

Quando il carico presenta asperità o spigoli capaci di danneggiare le funi o le catene, si dovranno interporre degli spessori in legno o gomma onde evitare danneggiamenti (fig. E).

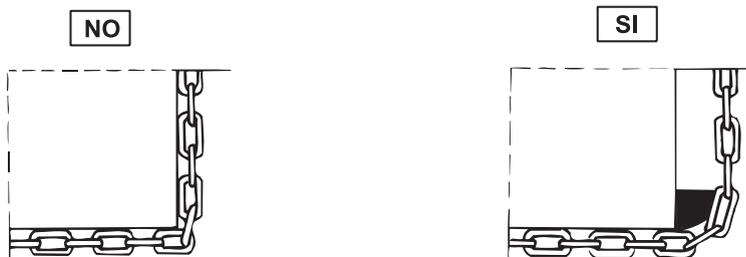


FIGURA E

## **SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO**

Una volta effettuata l'imbracatura del carico, bisogna controllarne l'equilibratura facendo innalzare il carico lentamente e soltanto di pochi centimetri.

Il carico sospeso non va mai guidato con le mani ma solo con funi o ganci.

Le manovre per il sollevamento-trasporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio, dei carichi sospesi, sopra i lavoratori. Qualora tale passaggio non possa essere evitato, le manovre devono essere tempestivamente preannunciate con apposite segnalazioni in modo da consentire l'allontanamento delle persone.

### **Carrelli elevatori**

Il carrello elevatore è un mezzo di sollevamento e di trasporto tra i più diffusi ed usati nei lavori di magazzino. La scelta del modello e della alimentazione è determinata dalle diverse esigenze lavorative e ambientali.

### **Rischi inerenti la lavorazione e relativi apprestamenti antinfortunistici**

I pericoli possono essere connessi sia alle caratteristiche costruttive che alle modalità d'uso del mezzo.

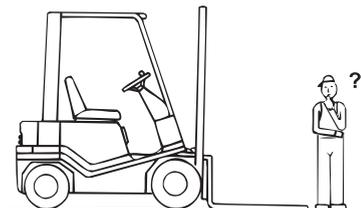
# SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO

## 1) CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

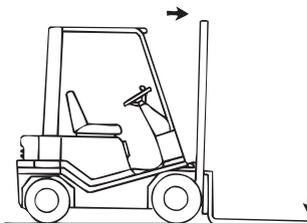
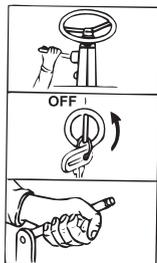
Il pericolo di cesoiamento, esistente in corrispondenza dei traversi colleganti i montanti fissi e mobili durante la salita o la discesa del gruppo sollevatore, deve essere eliminato applicando sui montanti fissi un riparo costituito da una robusta rete metallica o da uno schermo in plexiglass. Il riparo può essere omesso se la zona pericolosa non è raggiungibile dall'operatore nella sua corretta posizione di guida.

Deve essere presente anche un dispositivo antiscarrucolamento per impedire la fuoriuscita delle catene dalle sedi delle pulegge di rinvio.

I comandi relativi agli organi del gruppo di sollevamento devono avere un ritorno automatico in posizione neutra.



Il carrello non va utilizzato da persone non formate e non autorizzate.



Finito il lavoro, abbassare le forche a terra, spegnere il motore, azionare il freno di stazionamento e togliere la chiave.

## **SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO**

### **2) USO DEL MEZZO**

I comportamenti dell'operatore sono di estrema importanza; questi deve perciò ricevere una formazione adeguata e specifica che lo metta in grado di usare tali attrezzature in modo idoneo e sicuro anche in relazione ai rischi che può causare ad altre persone.

Il carrello elevatore è un mezzo adibito al sollevamento e trasporto di materiali e non di persone. Per il sollevamento delle persone si deve utilizzare un mezzo specificatamente progettato, soggetto ad omologazione o certificazione di conformità (D.P.R. 459/96) *per questo particolare utilizzo*.

Durante le operazioni di prelevamento e di scarico dei materiali non deve sostare personale nelle vicinanze.

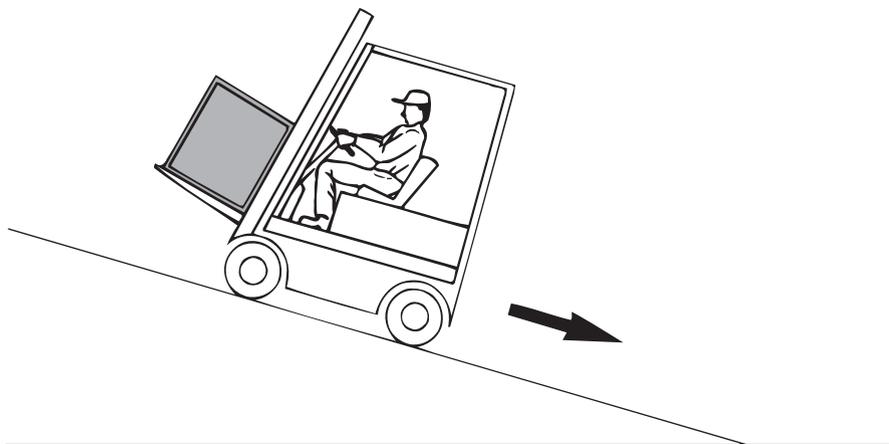
Durante la circolazione il carico deve essere disposto in modo che non abbia a scivolare; va tenuto il più possibile in fondo alle forche; queste devono essere inclinate all'indietro e sollevate non oltre 20 cm dal pavimento.

Deve essere tenuta una velocità moderata in particolar modo in prossimità di porte, passaggi, incroci, in curva, sui terreni sdruciolevoli.

È consigliabile percorrere il centro della carreggiata, che deve essere chiaramente delimitata sul pavimento, in modo da poter evitare persone e veicoli qualora si immettano improvvisamente nel percorso e si deve cercare di evitare brusche frenate nonché di alzare e abbassare il carico per non comprometterne la stabilità.

## SICUREZZA DEI MEZZI E DEGLI APPARECCHI DI SOLLEVAMENTO E TRASPORTO E PROCEDURE CORRETTE PER IL LORO UTILIZZO

Quando si percorre una discesa ripida o quando il carico ostacola la visibilità occorre procedere in retromarcia ed a velocità ridotta (Fig. F).



**FIGURA F**

### **Ricarica delle batterie**

Nella carica delle batterie si devono seguire le istruzioni del costruttore. Poiché si sviluppano nebbie e gas pericolosi, questa operazione deve essere condotta in un locale apposito, ben ventilato, dove è vietato fumare e usare fiamme libere o altre possibili sorgenti di scintille. Le Aziende che hanno un elevato numero di carrelli elevatori o di altri mezzi elettrici, devono dotare di un impianto di aspirazione localizzata e di rivelatori di gas la zona destinata alla ricarica delle batterie.



## CARRELLI ELEVATORI E TRANSPALLETS

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>3) Zone di transito.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blocco di marcia sul braccio di manovra.</li> <li>• Dispositivo che consenta la marcia indietro solo se il braccio di manovra è inclinato di 45°. (Artt. 41-16888-183 D.P.R. 547/55).</li> </ul> <p>3) I percorsi pedonali e i percorsi dei mezzi di movimentazione devono essere differenziati ed evidenziati con apposita segnaletica.</p> <p>In particolare si terrà presente che:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sensi di marcia sempre a destra, come le precedenti;</li> <li>• nei punti pericolosi andranno segnalati gli stop sia a terra che con inserimento di cartelli;</li> <li>• strisce pedonali per gli attraversamenti;</li> <li>• installazione di specchi stradali o convessi nei punti di traffico con scarsa o nulla visibilità;</li> <li>• indicazione di strettoie o limitazioni di altezza;</li> <li>• i passaggi destinati al transito di persone e mezzi devono avere una larghezza che superi di almeno 70 centimetri l'ingombro massimo dei carichi;</li> <li>• eventuali ostacoli fissi o mobili nelle zone di passaggio devono essere adeguatamente segnalati;</li> <li>• nelle aperture di accesso ai locali, normalmente destinate al passaggio promiscuo delle persone e dei carrelli, devono essere installate barriere di protezione che separino la parte destinata al passaggio delle persone da quella dei carrelli;</li> <li>• le zone di transito dovranno essere adeguatamente illuminate in modo da assicurare una visibilità sufficiente. (Artt. 8-11 D.P.R. 547/55).</li> </ul>			

## CARRELLI ELEVATORI E TRANSPALLETS

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>4) Regole di traffico aziendale.</p> <p>5) Informazione e formazione.</p>	<p>4) L'azienda con disposizioni scritte e registrate regola l'impiego dei carrelli elevatori all'interno della stessa.</p> <p>In queste disposizioni vengono, tra l'altro, stabiliti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i percorsi;</li> <li>• regolazione delle precedenza;</li> <li>• limitazione della velocità;</li> <li>• controllo e comportamento durante gli impieghi particolari (Art. 21 D.Lgs. 626/94).</li> </ul> <p>5) I lavoratori che utilizzano i carrelli elevatori devono essere informati e formati sull'uso dei mezzi e sulle regole di traffico aziendale (Artt. 21-22 D.Lgs. 626/94).</p>			

## SICUREZZA ELETTRICA

In questo capitolo vengono illustrate le caratteristiche dell'impianto elettrico dei locali che ospitano le lavorazioni oggetto della presente pubblicazione.

Il gruppo di misura dell'ente erogatore, o la cabina elettrica di trasformazione, alimentano solitamente un quadro elettrico generale dove sono posizionati i dispositivi di protezione e comando delle varie linee.

Tali dispositivi sono rappresentati da:

- 1) interruttori automatici-magnetotermici che intervengono a seguito di a) sovracorrenti generate da un'eccessiva potenza richiesta; b) da un cattivo funzionamento di un apparecchio utilizzatore.
- 2) interruttori differenziali (salvavita).

A tal riguardo si ricorda che in un sistema T-T (consegna in bassa tensione) la protezione contro i contatti indiretti (causati da parti metalliche in tensione a seguito di un guasto) è affidata al coordinamento fra la resistenza di terra e la protezione differenziale.

Tale protezione interviene a seguito di dispersioni di corrente verso terra. E' importante pertanto precisare che gli interruttori automatici-magnetotermici e le protezioni differenziali assolvono ciascuno compiti diversi. Le protezioni sopracitate ed eventuali altri dispositivi, con le relative giunzioni, devono essere contenute all'interno di un quadro elettrico provvisto di idoneo grado di isolamento IP (International Protection), seguito da due cifre ed una lettera. Le due cifre indicano rispettivamente la protezione contro la penetrazione di corpi solidi e di liquidi; la lettera, la protezione contro l'accesso a parti pericolose.

Il quadro elettrico ed il relativo grado di protezione devono essere scelti in funzione dei rischi propri del locale dove questo viene installato.

Dal quadro generale vengono alimentati i singoli quadri di reparto tramite un sistema di condutture; le condutture di un impianto in cavo comprendono anche i tubi protettivi, i canali e gli accessori di sostegno.

In merito ai cavi è necessario distinguere fra cavi isolati, formati dal conduttore (rame) e dall'isolante di materiale dielettrico destinato a sopportare la tensione nominale del cavo, e cavi isolati con guaina, vale a dire dotati di un ulteriore rivestimento protettivo (al di sopra dell'isolante) con funzioni di tenuta contro gli agenti meccanici, chimici o di altro genere.

La scelta fra cavi isolati e cavi isolati con guaina deve essere effettuata tenendo conto del tipo di posa, dei rischi di natura meccanica-chimica, presenti nell'ambiente e dell'eventuale esposizione agli agenti atmosferici.

I cavi isolati senza guaina non devono mai essere usati come prolunga o in sostituzione di conduttori con guaina. Devono essere posati all'interno di tubi, canalette a loro volta sostenuti da apposite staffe, oppure fissati alla parete o posati sotto intonaco o a pavimento.

I cavi isolati con guaina, possono essere posati anche: all'interno di condotti interrati, all'interno di cunicoli, direttamente a parete tramite supporti, su passerelle (canali aperti) su fune tesata.

Canali, passerelle, tubi ed altri supporti metallici sono considerati masse (a meno che non vengano utilizzati cavi con guaina e cavi con armatura metallica con grado di isolamento sovradimensionato) e pertanto devono essere collegati all'impianto di terra.

Nel caso di canalizzazioni che assicurino la continuità elettrica è sufficiente effettuare il collegamento di terra ad una delle due estremità.

## SICUREZZA ELETTRICA

In linea di massima è vietato eseguire giunzioni di conduttori all'interno di canali portacavi o tubazioni.

I quadri elettrici di reparto devono essere equipaggiati con i dispositivi di protezione scelti in funzione delle singole utenze da servire.

Per quanto possibile è bene garantire la selettività di intervento dei dispositivi di protezione di reparto (o delle singole utenze) per impedire che il guasto di una singola macchina determini un disservizio generale. L'accesso alle apparecchiature interne ai quadri deve essere possibile solamente se viene rispettata almeno una delle tre condizioni già indicate al paragrafo "quadri elettrici" dell'equipaggiamento elettrico delle macchine (ai punti a), b),c).

Per quanto riguarda gli apparecchi illuminanti degli ambienti di lavoro è necessario individuare un corretto grado di protezione IP in funzione dell'eventuale presenza di polveri, liquidi e vapori.

Generalmente quando vi sia la presenza degli elementi sopra citati è bene scegliere apparecchi illuminati con un grado di protezione IP 55.

Si tenga presente che un tale grado di protezione rappresenta una valida difesa anche contro urti determinati da eventuali corpi solidi.

**Ambienti molto umidi o bagnati:** il rischio è determinato dal fatto che in tali ambienti avviene una drastica riduzione della resistenza del corpo umano che favorisce il passaggio di corrente. I quadri elettrici che alimentano utenze ubicate in tali ambienti devono possedere un grado di protezione adeguato. Generalmente trovano comunque posto in un locale attiguo o al riparo dai predetti fattori di rischio.

Spine e prese devono avere un grado di protezione minimo IP55 ed

essere dotate di chiusura con ghiera e relativa guarnizione che impedisca l'ingresso dell'acqua quando non sono inserite.

Le prese a spina alimentate in bassa tensione devono essere alimentate ciascuna tramite un proprio trasformatore di isolamento o in alternativa protette tramite un interruttore differenziale con corrente nominale di intervento non superiore a 30 mA.

**Utensili elettrici portatili:** sono da preferire le attrezzature alimentate in bassissima tensione o in classe II (prive cioè del conduttore di terra perché provviste di isolamento supplementare).

I cavi flessibili ed i cavi utilizzati come prolunga devono essere provvisti di guaina esterna antiabrasione, si considerano tali i cavi tipo H07RN-F o equivalenti.

**Impianto di terra:** deve essere presente un impianto di terra al quale devono essere collegate tutte le masse metalliche facenti parte dell'impianto elettrico o delle utenze (macchinari) che possono andare in tensione a seguito di un guasto dell'impianto elettrico.

Scopo dell'impianto di terra è quello di convogliare a terra la corrente di guasto affinché si chiuda il circuito di ritorno verso la sorgente di energia. Così facendo, in caso di guasto, si riducono i valori di tensione di contatto sulle masse entro limiti non pericolosi per le persone.

E' necessaria comunque la contemporanea presenza dei dispositivi di protezione (automatici-magnetotermici, fusibili, differenziali) che aprano il circuito nel più breve tempo possibile.

## SICUREZZA ELETTRICA

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Sicurezza elettrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A monte dell'impianto vi sono dispositivi di protezione contro sovraccarichi e correnti di corto circuito.</li> <li>• Nel sistema T-T (consegna in bassa tensione) sono utilizzati e controllati periodicamente (tramite il tasto di prova) dispositivi differenziali ad alta sensibilità.</li> <li>• I quadri di reparto sono muniti di propri dispositivi di protezione.</li> <li>• I quadri elettrici sono provvisti di interruttore interbloccato o serrature apribili con chiave o pannello interno in materiale isolante o che comunque separi dalle parti in tensione.</li> <li>• La struttura dei quadri è appropriata (per quanto riguarda il grado di protezione) contro i pericoli determinati dalla presenza di polveri o altri agenti pericolosi (trucioli, schizzi d'acqua).</li> <li>• È stata eliminata la possibilità di contatti diretti con parti in tensione (cavi, morsetti, quadri, ecc.) mediante isolamento, segregazione ecc.</li> <li>• Le spine e le prese sono adeguate all'ambiente e le parti sotto tensione non possono essere raggiunte con le mani quando la spina è parzialmente o totalmente introdotta nella presa.</li> </ul>			

## SICUREZZA ELETTRICA

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I conduttori elettrici conservano il loro isolamento per tutto il percorso e gli allacciamenti e connessioni sono fatte in modo adeguato impedendo il contatto con parti in tensione.</li> <li>• Gli impianti sono adeguati ai rischi presenti negli ambienti in cui si trovano (esempio: in presenza di acqua le spine e le prese hanno sufficiente grado di protezione IP 55).</li> <li>• Se l'impianto è stato oggetto di modifiche dopo il 13 marzo 1990 l'azienda è in possesso della dichiarazione di conformità (vedi legge 46/90).</li> <li>• Esiste l'impianto di terra.</li> <li>• L'impianto di terra è stato denunciato all'ISPESL e quindi verificato.</li> <li>• In azienda vi sono strutture elevate che necessitano di impianto contro le scariche atmosferiche o la ditta è soggetta per l'attività che svolge (vedi tabelle A e B del DM 689/59 e DPR 547/55 artt. 36,39).</li> <li>• L'eventuale impianto contro le scariche atmosferiche è stato denunciato all'ente preposto.</li> <li>• Se vi sono zone con pericolo di esplosione è stato realizzato un impianto elettrico in funzione dei possibili rischi.</li> </ul>			



## ILLUMINAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>																					
<p>Qualità.</p> <p>Pulizia.</p>	<p>Dove necessario, l'illuminazione può essere integrata con luce localizzata avendo cura di evitare che i livelli minimi e massimi differiscano di più di 1/6 del valore medio ambientale.</p> <table border="1" data-bbox="546 428 1033 678"> <thead> <tr> <th>Lavorazione</th> <th colspan="2">Livello di illuminamento (LUX)</th> </tr> <tr> <td></td> <th>generale</th> <th>localizzato</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Magazzino</td> <td>200 - 300</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cottura</td> <td>250 - 350</td> <td>750 - 1000</td> </tr> <tr> <td>Decoro</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Scelta</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Ricerca</td> <td>350 - 500</td> <td>1000 - 1500</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La qualità dell'illuminazione artificiale in termini di buona visione di tutti i colori e di tonalità viene espressa dall'indice di resa cromatica (IRC) e dalla temperatura del colore, che richiede l'impiego di lampade con IRC &gt; 75% e temperatura compresa tra 3800° e 4500° Kelvin ("luce bianchissima").</li> <li>• Per garantire una buona efficienza d'illuminazione è necessario anche praticare una periodica manutenzione degli impianti e una costante, scrupolosa pulizia di finestre e luminarie.</li> </ul>	Lavorazione	Livello di illuminamento (LUX)			generale	localizzato	Magazzino	200 - 300		Cottura	250 - 350	750 - 1000	Decoro			Scelta			Ricerca	350 - 500	1000 - 1500			
Lavorazione	Livello di illuminamento (LUX)																								
	generale	localizzato																							
Magazzino	200 - 300																								
Cottura	250 - 350	750 - 1000																							
Decoro																									
Scelta																									
Ricerca	350 - 500	1000 - 1500																							

## ILLUMINAZIONE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>Rapporto di luminanze.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il tipo e la distribuzione delle fonti di illuminazione nonché la disposizione dei posti di lavoro rispetto ad esse, devono essere tali da evitare inconvenienti quali l'abbagliamento, la formazione di zone d'ombra e la perdita di contrasto. Una buona visione e il confort visivo dipendono dalla quantità di luce, diretta e riflessa (Luminanza**) inviata all'occhio dell'osservatore dall'ambiente illuminato. La luminanza di un oggetto è il parametro più strettamente legato alla sensazione visiva che l'osservatore riceve; questa varia con il variare del rapporto tra luminanza del fondo/luminanza dell'oggetto guardato.</li> <li>• Si danno di seguito i rapporti massimi di luminanze che si raccomandano di non superare.               <ul style="list-style-type: none"> <li>- fra oggetto osservato e piano di lavoro 3:1</li> <li>- fra oggetto osservato e ambiente circostante 10:1</li> <li>- fra la sorgente luminosa (anche naturale) ed il fondo 20:1</li> <li>- massimo ammesso nel campo visivo 40:1</li> </ul> </li> </ul>			
<p>Illuminazione di sicurezza.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nei luoghi di lavoro devono essere presenti mezzi di illuminazione sussidiaria di sufficiente intensità, soprattutto nei luoghi dove c'è esposizione a rischi in caso di guasto elettrico. L'illuminazione sussidiaria deve entrare in funzione in modo automatico.</li> </ul> <p>* L'illuminamento di una superficie è il rapporto tra flusso luminoso (luce emessa da una sorgente in tutte le direzioni) e l'area illuminata; si misura in Lux.</p> <p>** La luminanza di una sorgente è il rapporto fra l'intensità luminosa della sorgente e l'area della superficie della sorgente vista dall'osservatore. La sua unità di misura è la candela/mq.</p>			

# TEMPERATURA NEI LOCALI DI LAVORO (MICROCLIMA)

## Introduzione

Il Microclima è il clima che si instaura in ambienti chiusi e che risente sia del clima ambientale esterno, che delle condizioni artificiali determinate dalla presenza di persone e dalle loro attività.

Esso condiziona lo scambio termico soggetto-ambiente e riveste una importanza rilevante sul determinarsi di situazioni sia di “rischio” che di “benessere” termici.

La sola **temperatura dell’aria** nei locali di lavoro non è sufficiente per giudicare l’adeguatezza delle condizioni ambientali all’organismo, ma è necessario tener conto di altri parametri di tipo ambientale quali:

- **umidità relativa dell’aria**
  - **velocità dell’aria**
  - **temperatura media radiante**
- e di altri di tipo personale quali:
- **dispendio energetico metabolico** (sforzo fisico)
  - **resistenza termica del vestiario**

## Indici microclimatici sintetici

Per il giudizio sul microclima, sia di ambienti moderati che di ambienti severi, si fa ricorso ad “indici sintetici”, che esprimono in un unico valore tutti i parametri sopra indicati, e al confronto con i relativi standard di riferimento (es. TEC, WBGT, HSI, TES, PMV-PPD, ecc.).

Per il calcolo di questi indici sono necessarie misure specifiche effettuate da tecnici competenti dotati di apposita strumentazione. Il loro impiego è necessario per una valutazione più precisa, in particolare per condizioni di stress o per il controllo di importanti impianti di condizionamento.



## Premessa

Il decreto del Ministero dell'interno del 10 marzo 1998 (Gazzetta Ufficiale n. 81 del 07/04/1998) "CRITERI GENERALI DI SICUREZZA ANTINCENDIO E PER LA GESTIONE DELL'EMERGENZA NEI LUOGHI DI LAVORO" stabilisce che:

- tutte le Aziende devono effettuare una valutazione del rischio di incendio e questa costituisce una specifica sezione del documento di valutazione dei rischi previsto dal D.Lgs 626/94. In essa devono essere riportati i nominativi dei lavoratori incaricati dell'attuazione:
  - **delle misure di prevenzione incendi**
  - **della lotta antincendio**
  - **della gestione delle emergenze**
- Il Decreto suggerisce i criteri utili per effettuare la valutazione e classificare i luoghi di lavoro secondo diversi i livelli di rischio : ELEVATO – MEDIO – BASSO (ALLEGATO I).
- Altri allegati indicano le misure che, una volta effettuata la valutazione, il datore di lavoro deve adottare per:
  - **ridurre la probabilità di insorgenza di un incendio (ALL. II).**
  - **realizzare le vie e le uscite di emergenza (ALL. III)**
  - **realizzare le misure per segnalare rapidamente l'incendio ed attivare gli allarmi e le procedure di intervento (ALL. IV).**
  - **assicurare l'estinzione (ALL. V)**
  - **garantire l'efficienza dei sistemi di protezione (ALL. VI)**
  - **informare e formare i lavoratori (ALL. VII).**

## ANTINCENDIO

- Il controllo e la manutenzione degli impianti e delle attrezzature antincendio deve essere effettuato seguendo quanto indicato da:
  - **Leggi e regolamenti**
  - **Norme di buona tecnica**
  - **Istruzioni del fabbricante o dell'installatore.**
- Una volta valutati i rischi di incendio deve essere predisposto un **piano di emergenza** (obbligatorio per le aziende con più di 10 addetti o che devono avere il Certificato Prevenzione Incendi).
- Devono essere designati i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi lotta antincendio e gestione delle emergenze. Questi lavoratori devono **frequentare un corso di formazione** correlato al rischio di incendio (basso – medio – elevato) e al presunto affollamento. L'allegato IX elenca i contenuti minimi e la durata di tali corsi.
- Per i luoghi di lavoro con rischi di incendio ancora più specifici i lavoratori incaricati dell'attuazione delle misure di prevenzione incendi lotta antincendio e gestione delle emergenze devono conseguire l'**attestato di idoneità tecnica (ALL. X)**

## ANTINCENDIO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
<p>L'azienda, gli ambienti di lavoro, le attività, i depositi, le reti di distribuzione, gli impianti, ecc. rientrano nell'elenco di cui al D.M. 16/2/82.</p> <p>Modalità di immagazzinamento.</p> <p>Utilizzazione e travasi di sostanze infiammabili.</p> <p>Possibili fonti di innesco e principio di incendio.</p> <p>Propagazione incendi.</p> <p>Mezzi e impianti di estinzione.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificare esistenza, conformità e validità del Certificato di Prevenzione incendi (CPI) o eventualmente del Nulla Osta Provvisorio (NOP).</li> <li>• Il deposito di quantitativi significativi di prodotti infiammabili o combustibili viene effettuato in aree specifiche (armadi protetti, zone protette, aree delimitate, ecc.).</li> <li>• Il travaso e l'utilizzazione di sostanze infiammabili viene effettuato in ambienti idonei, provvisti di adeguato sistema di ventilazione che impedisce la formazione di atmosfere pericolose (esplosive).</li> <li>• Le possibili fonti o focolai di innesco incendi (quali impianto elettrico, cariche elettrostatiche, carrelli automotrici, ecc.) sono controllate ed in buono stato di manutenzione.</li> <li>• Presenza di idonei sistemi che evitino la possibilità che un incendio, prodotto in una qualsiasi zona del locale, possa propagarsi con facilità al resto dell'edificio o dell'impianto.</li> <li>• Gli estintori portatili o carrellati sono ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile, di classe adeguata e di tipo approvato, sono in numero sufficiente (uno ogni 100-250 mq. in funzione della classe di incendio, livello di rischio e del personale addetto al loro uso).</li> </ul>			

## ANTINCENDIO

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETTIVE</b>	 <small>ASSENTE</small>	 <small>MIGLIORABILE</small>	 <small>PRESENTE</small>
<p>Controllo e manutenzione delle misure di protezione antincendio.</p> <p>Procedure, addestramento e gestione emergenze (piano di emergenza).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tutti gli estintori risultano mantenuti in efficienza e controllati (almeno ogni sei mesi) da personale competente e qualificato.</li> <li>Esistono bocche antincendio, impianti fissi di estinzione, impianti automatici di estinzione, correttamente corredati, per numero e ubicazione, tali da consentire l'intervento in tutte le aree dell'attività (per attività soggette al C.P.I.).</li> <li>Esistono sistemi di rilevazione e segnalazione automatica incendi (per attività soggette al C.P.I.).</li> <li>Gli impianti di protezione antincendio sono mantenuti in condizioni di efficienza (sorveglianza, controllo, manutenzione) da personale competente e qualificato, incaricato dal datore di lavoro.</li> <li>Vi sono lavoratori formati ed addestrati nell'uso dei mezzi antincendio e incaricati per l'attuazione delle misure di prevenzione incendi, di evacuazione in caso di pericolo grave ed immediato e pronto soccorso. Le indicazioni sui provvedimenti ed il comportamento, in caso di incendio, sono a conoscenza di tutti i lavoratori.</li> </ul>			

## ALCUNE SITUAZIONI CHE POSSONO RICHIEDERE UN'ATTENZIONE PARTICOLARE

 <b>OGGETTO DELLA VALUTAZIONE</b>	 <b>AZIONI CORRETIVE</b>	 <b>ASSENTE</b>	 <b>MIGLIORABILE</b>	 <b>PRESENTE</b>
Recipienti a pressione.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tranne gli apparecchi a pressione “semplici” soggetti al D.Lgs. 311/91 gli altri apparecchi (capacità maggiore di 25 litri e pressione superiore a 0,49 bar) devono essere:</li> <li>• corredati da libretto matricolare che ne certifichi l'avvenuto collaudo da parte dell'ISPESL;</li> <li>• sottoposti a verifica di 1° o nuovo impianto da parte ISPESL;</li> <li>• sottoposti a verifica periodica annuale da parte del Settore impiantistico del Dipartimento di Prevenzione A.S.L..</li> </ul>			

 <b>ALTRE SITUAZIONI DA VALUTARE</b>
<p>Le schede fornite indicano i principali rischi da valutare. Andranno pertanto esaminate le situazioni pericolose eventualmente non descritte nelle schede, tra le quali si citano ad es:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>L'UTILIZZO DEL GAS DI RETE</b></li> <li>• <b>L'UTILIZZO DEL GAS COMPRESSO IN BOMBOLE</b></li> </ul>

## DOCUMENTAZIONE

### La documentazione che deve avere l'azienda

**La conduzione di impianti potenzialmente pericolosi,  
la manipolazione di sostanze nocive,  
le verifiche previste dalla legislazione vigente,  
la detenzione di materiali pericolosi,  
la presenza di particolari rischi**

hanno quasi sempre un riscontro documentale formale costituito da un **certificato**, da un **attestato**, da un **patentino di abilitazione**, ecc.

Inoltre, per determinate **attività o problemi** è richiesta la tenuta di **registri specifici**.

La documentazione che segue è da presentare su richiesta degli **organi di vigilanza e controllo competenti** (Azienda Unità Sanitaria Locale, Vigili del fuoco, Ispettorato del lavoro, ecc.).

## DOCUMENTAZIONE

- Denuncia impianti di messa a terra (scheda modello B).
- Denuncia Impianti di protezione scariche atmosferiche (scheda modello A).
- *Certificato di Conformità* dell' impianto elettrico in base alla L. 46/90.
- Libretti relativi ad apparecchiature di sollevamento non manuali e con portata superiore a 200 Kg.
- Libretto di collaudo di caldaie e generatori di vapore solo se superiore a 100.000 Kca/oral.
- Libretto di collaudo di apparecchi in pressione (compressori, etc.).
- Patentino per uso gas tossici (eventualmente: ammoniacca per circuiti refrigeranti).
- Registro infortuni.
- Rapporto di valutazione rischi piombo, amianto, rumore (D.Lgs. 277/91).
- *Schede di sicurezza* delle sostanze impiegate nel ciclo produttivo.
- Libretti di uso e manutenzione di macchine e impianti.
- Certificato Prevenzione Incendi (CPI).
- Nulla Osta Provvisorio (NOP).
- Documento sulla valutazione dei rischi (D.Lgs. 626/94).
- Cartelle sanitarie (esiti degli accertamenti sanitari da conservare nel rispetto del segreto professionale).
- Registro esposti sopra i 90 dB (copia).
- Libretto di collaudo scale aeree, ponti mobili sviluppabili.

## DOCUMENTAZIONE

I documenti citati di seguito sono quelli previsti dal D.Lgs. 626/94.

- Valutazione dei rischi o autocertificazione  
Eventuali aggiornamenti del documento
- nomina del Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione
- assunzione diretta compiti RSPP da parte del datore di lavoro
- corso di formazione per datore di lavoro se nominato dopo 1 gennaio 1997
- nomina del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza
- designazione dei lavoratori per i servizi di emergenza, evacuazione e pronto soccorso
- designazione medico competente
- convocazione riunione periodica (se > 15 dipendenti o richiesta dal RLS)
- corsi o incontri per l'informazione dei lavoratori
- corsi per la formazione dei lavoratori

In occasione della rassegna "Concorso nazionale dei materiali educativi alla salute e alla sicurezza dei lavoratori" che si è tenuta nell'ambito del "6° salone dell'igiene e Sicurezza in Ambiente di Lavoro" (Modena, 17-19 settembre 1998), la collana "Impresa sicura" prodotta dall'E.B.E.R., ha ricevuto il primo premio assoluto "Inform@zione": rilasciato per correttezza del contenuto, qualità percepite ed efficacia della comunicazione, con particolare menzione all'opuscolo del settore "Metalmeccanica".

## **TITOLI PUBBLICATI NELLA COLLANA "IMPRESA SICURA"**

### **Guide di settore**

    Metalmeccanica  
    Legno  
    Lavanderie  
    Salumifici  
    Autocarrozzerie  
    Acconciatura  
    Tessitura  
    Confezioni di abbigliamento  
    Calzature e Pelletteria  
    Panificazione e Pasticceria  
    Grafica  
    Macchine Agricole  
    Odontotecnici  
    Impiantistica  
    Lapidei  
Taglio, incollaggio, levigatura di piastrelle ceramiche

### **Pubblicazioni monografiche**

    Guida al Decreto 626/94  
    Dispositivi di protezione individuale  
    Scale  
    Videoterminali