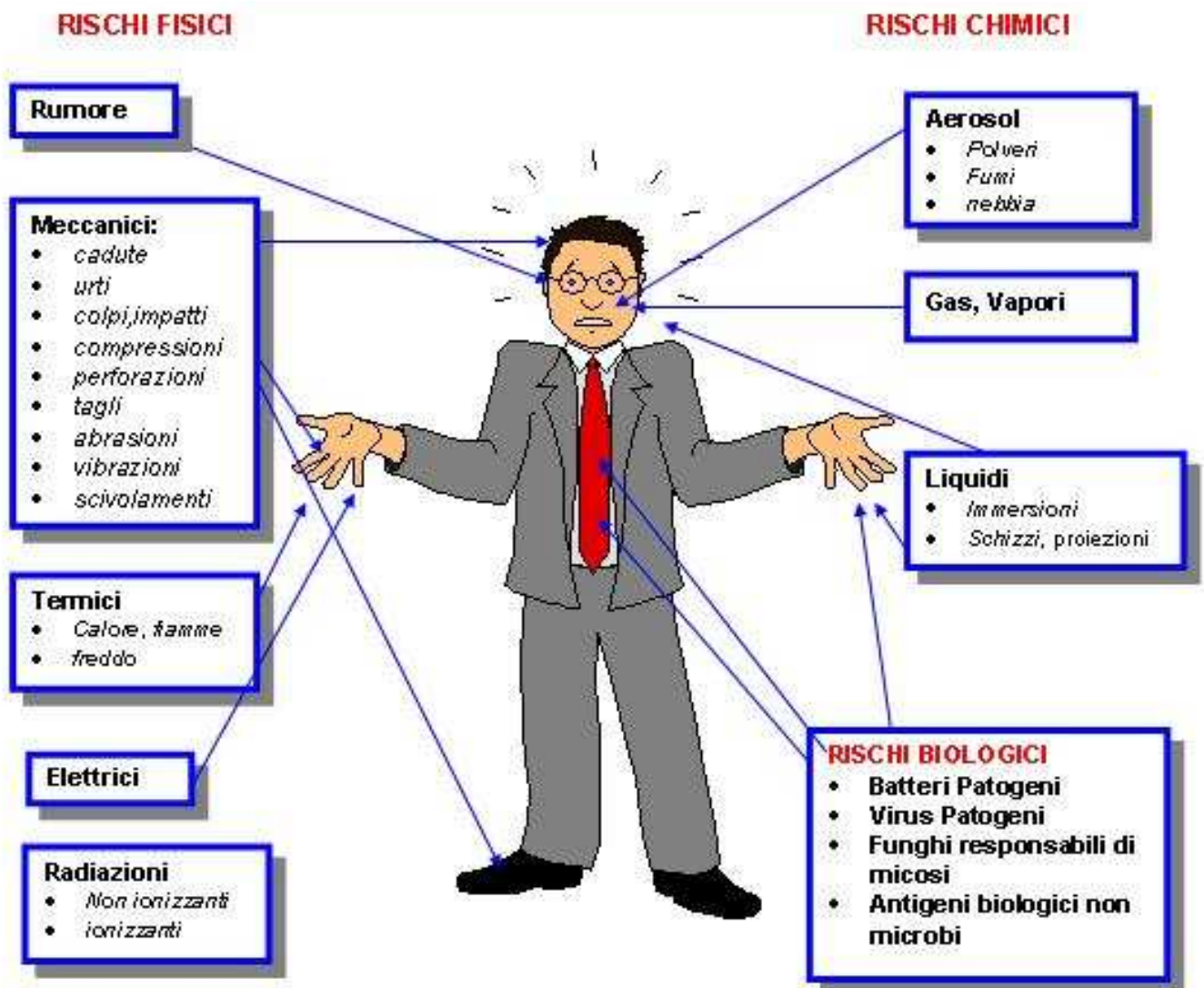


INFORMAZIONI GENERALI PER LA SCELTA E L'USO DEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALI (D.P.I.)



INDICE

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | Definizioni | 3 |
| 2. | Che cosa è il Dispositivo di Protezione Individuale (D.P.I) | 4 |
| 3. | L'uso dei D.P.I. | 4 |
| 4. | Le funzioni dei D.P.I..... | 4 |
| 5. | I requisiti dei D.P.I..... | 4 |
| 6. | La scelta dei D.P.I..... | 5 |
| 7. | Chi sceglie i D.P.I..... | 5 |
| 8. | Gli obblighi del lavoratore..... | 5 |
| 9. | Provvedimenti generali sull'uso dei D.P.I. | 6 |
| 9.1 | Conservazione..... | 6 |
| 9.2 | Manutenzione | 6 |
| 9.3 | Formazione, informazione, addestramento | 6 |
| 9.4 | Segnaletica di sicurezza | 6 |
| 10. | La nota informativa..... | 7 |
| 11. | La marcatura | 7 |
| 12. | La protezione degli arti superiori..... | 10 |
| 12.1 | Guanti di protezione contro i rischi meccanici..... | 10 |
| 12.2 | Guanti di protezione da rischio chimico e biologico. | 10 |
| 12.2.1 | Note per l'uso dei guanti chimici..... | 12 |
| 12.3 | Guanti di protezione contro il calore o il fuoco | 13 |
| 12.4 | Guanti di protezione contro il freddo..... | 14 |
| 12.5 | Guanti elettricamente isolanti | 15 |
| 12.5 | Guanti e proteggi-braccia di maglia metallica | 16 |
| 13. | La protezione degli occhi e del viso..... | 17 |
| 13.1 | La protezione dal rischio chimico..... | 19 |
| 13.2 | La protezione da radiazioni laser..... | 20 |
| 13.3 | Protezione da radiazione ultravioletta..... | 22 |
| 13.4 | Protezione degli occhi e del viso nelle operazioni di saldatura..... | 23 |
| 14. | La protezione dell'udito..... | 25 |
| 15. | La protezione delle vie respiratorie | 27 |
| 15.1 | Respiratori antipolvere | 27 |
| 15.1.1 | Fattore di protezione | 28 |
| 15.1.2 | Metodo di selezione | 29 |
| 15.2 | Respiratori antigas | 30 |
| 15.2.1 | Fattore di protezione | 31 |
| 15.2.2 | Metodo di selezione | 32 |
| 16. | La protezione del corpo | 33 |
| 16.1 | INDUMENTI PER PRODOTTI CHIMICI | 33 |
| 16.2 | Indumenti per rischio di impigliamento e trascinarsi | 35 |
| 16.3 | Indumenti protettivi delle gambe contro il taglio di seghe a catena..... | 35 |
| 16.4 | Indumenti protettivi per la saldatura | 36 |
| 16.5 | Indumenti ad alta visibilità | 37 |
| 16.6 | Indumenti di protezione contro le intemperie | 37 |
| 17. | La protezione del capo | 38 |
| 18. | La protezione degli arti inferiori..... | 39 |
| 18.1 | Calzature di sicurezza | 39 |
| 18.2 | Calzature protettive | 40 |
| 18.3 | Calzature da lavoro | 40 |
| 19. | Bibliografia | 40 |

1. DEFINIZIONI

Ai fini del presente documento vengono adottate le seguenti definizioni:

Datore di Lavoro

Il Rettore, quale Rappresentante legale dell'Università degli Studi di Parma, svolge le funzioni di Datore di Lavoro ai sensi dell'art. 2 del D.Lgs. 81/08, e successive modifiche ed integrazioni, e dell'art. 2, comma 1, del D.M. 363/98.

Responsabile dell'Unità Produttiva

Soggetto al vertice della struttura dotato di potere di spesa e di gestione, qualificabili quali unità produttive ai sensi dell'art. 2 comma 2 del D.M. 5 agosto 1998, n. 363. Pertanto essi sono il Direttore Amministrativo, i Dirigenti d'Area, i Presidi delle Facoltà, i Direttori di Dipartimenti e di Centri.

Responsabile dell'Attività di didattica e di ricerca in laboratorio

Persona che coordina o dirige le attività di ricerca o di didattica che si svolgono in laboratorio e che risponde direttamente dell'applicazione e dell'osservanza delle norme operative sulla sicurezza.

Lavoratore

Per lavoratore s'intende il personale docente, ricercatore, tecnico e dipendente dell'Università e il personale non organicamente strutturato e quello degli Enti convenzionati, sia pubblici sia privati, nonché gli studenti dei corsi universitari, i dottorandi, i titolari di assegni di ricerca, gli specializzandi, i tirocinanti, i borsisti ed i soggetti ad essi equiparati quando frequentino laboratori didattici, di ricerca o di servizio.

Servizio di Prevenzione e Protezione (SPP)

Insieme delle persone, sistemi e mezzi esterni o interni all'azienda finalizzati all'attività di prevenzione e protezione dai rischi professionali nell'azienda.

Medico competente

Un medico che deve essere in possesso di titoli specifici (ad esempio la specializzazione in medicina del lavoro o in medicina preventiva dei lavoratori) e che collabora con il Datore di Lavoro e il SPP alla predisposizione delle misure per la tutela della salute e dell'integrità psico-fisica dei lavoratori.

Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza (RLS)

Persona, ovvero persone, eletta o designata per rappresentare i lavoratori per quanto concerne gli aspetti della salute e della sicurezza durante il lavoro.

2. CHE COSA È IL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (D.P.I.)

Per Dispositivo di Protezione Individuale (D.P.I.) s'intende qualsiasi attrezzatura destinata ad essere indossata e tenuta dal lavoratore allo scopo di proteggerlo contro uno o più rischi suscettibili di minacciarne la sicurezza o la salute durante il lavoro, nonché ogni completamento o accessorio destinato a tale scopo.

Dalla suddetta definizione, che viene riportata sia nel D.Lgs 81/08 e s.m.i. che nel D.Lgs. 475/92 sono esclusi i seguenti dispositivi:

- indumenti di lavoro ordinari e le uniformi non specificamente destinati alla protezione;
- attrezzature dei servizi di soccorso e salvataggio;
- attrezzature di protezione individuale delle forze armate, polizia, etc.;
- attrezzature di protezione individuale proprie;
- i materiali sportivi;
- i materiali per l'autodifesa o per la dissuasione;
- gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

3. L'USO DEI D.P.I.

L'impiego e l'uso dei D.P.I. è consentito solamente quando, dopo aver valutato e attuato tutte le possibili forme di protezione collettive tecnicamente realizzabili (ad esempio cappe chimiche, aspirazioni localizzate, ...), rimane un **rischio residuo**.

4. LE FUNZIONI DEI D.P.I.

Ai D.P.I. sono attribuiti caratteristiche e funzioni particolari che hanno lo scopo di eliminare o, qualora non fosse possibile, limitare al minimo la probabilità dell'infortunio alla persona o a quelle parti del corpo protette dal D.P.I. stesso.

I D.P.I. possono proteggere l'intero corpo (protezione totale) o essere finalizzati ad una parte specifica del corpo stesso; in questo caso si parla di protezione parziale.

In alcuni casi di rischi multipli può rendersi necessario il ricorso all'uso contemporaneo di più dispositivi di protezione (ad esempio mascherina + guanti).

5. I REQUISITI DEI D.P.I.

I D.P.I. per essere considerati tali devono possedere una serie di requisiti che vengono richiamati sia nel D.Lgs. 81/08 e s.m.i. che nel D.Lgs. 475/92.

In particolare i requisiti che devono avere i D.P.I. sono:

- essere adeguati ai rischi da prevenire senza comportare rischi ulteriori a chi gli indossa;
- essere adeguati alle esigenze del luogo di lavoro;
- devono essere adattabili alla persona, comodi e ben tollerati;
- devono essere resistenti;
- devono essere economici, per quanto possibile;
- non devono avere parti pericolose;
- devono essere facili da indossare e da togliere in caso di emergenza;
- devono avere semplicità di confezione per consentire operazioni di pulizia e manutenzione;
- non devono provocare allergie nel caso in cui sia presente il contatto con la pelle.

6. LA SCELTA DEI D.P.I.

L'identificazione e la scelta sono fasi molto importanti ai fini della salute e della sicurezza delle persone che dovranno indossare ed utilizzare i D.P.I..

I criteri che occorre rispettare per individuare i D.P.I., riportati sia nel D.Lgs. 81/08 e s.m.i. che nel D.Lgs.475/92, sono:

- analisi del rischio: individuazione del rischio e dei punti critici;
- individuazione dei rischi non eliminabili con dispositivi di protezione collettiva, valutazione del tipo e delle modalità di esposizione;
- individuazione della normativa relativa al rischio residuo;
- identificazione dei D.P.I. necessari;
- individuazione delle norme di buona tecnica riguardanti i D.P.I.: tali norme sono normalmente norme UNI EN;
- identificazione delle caratteristiche dei DPI tenendo conto anche dell'eventuale rischio che l'uso del DPI può provocare;
- raffrontare i DPI presenti sul mercato;
- raccolta d'informazioni riguardo ad alcuni modelli: la scelta migliore può essere fatta, se possibile, facendo provare i D.P.I. agli utilizzatori;
- scelta definitiva;
- verifiche periodiche sull'adeguatezza dei D.P.I..

Per alcuni tipi di D.P.I. (ad esempio per quelli destinati alla protezione delle vie respiratorie) o per particolari tipi di intolleranza si dovrà consultare il Medico Competente d'Ateneo al fine di un parere sull'adeguatezza del D.P.I. adottato in funzione delle caratteristiche o delle problematiche particolari dell'utilizzatore.

7. CHI SCEGLIE I D.P.I.

Come previsto nell'art. 6 del "Regolamento dell'Università degli Studi di Parma per la sicurezza e la salute durante il lavoro" il Responsabile dell'Unità Produttiva e il Responsabile dell'attività di ricerca o di didattica in laboratorio per quanto di competenza, devono individuare e fornire ai lavoratori i DPI adatti, utilizzando il modulo indicato nell'allegato 1, sentito il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e il Medico Competente nei casi di pertinenza .

I Responsabili dell'attività di ricerca e di didattica in laboratorio devono inoltre:

- mantenere in efficienza i DPI;
- provvedere affinché non vengano utilizzati per scopi diversi;
- fornire istruzioni e informazioni sull'utilizzo dei D.P.I.
- provvedere ad una formazione adeguata degli utilizzatori;
- destinare ogni DPI ad uso personale;
- provvedere ad attuare misure adeguate di igiene se l'uso del dispositivo di protezione è collettivo;
- organizzare, se necessario, uno specifico addestramento per l'uso corretto dei D.P.I..

8. GLI OBBLIGHI DEL LAVORATORE

Gli obblighi che deve rispettare il lavoratore sono:

- sottoporsi al programma di informazione e formazione e addestramento;
- utilizzare i DPI che gli vengono messi a disposizione;
- conservare con cura e senza apportarvi delle modifiche i DPI messi a disposizione;
- segnalare qualsiasi difetto o anomalia rilevata nei D.P.I. utilizzati al Responsabile dell'attività di ricerca e di didattica in laboratorio.

9. PROVVEDIMENTI GENERALI SULL'USO DEI D.P.I.

9.1 CONSERVAZIONE

Una corretta conservazione del dispositivo di protezione individuale viene assicurata applicando le seguenti disposizioni:

- occorre rispettare le indicazioni del fabbricante che sono riportate nella nota informativa di cui ogni D.P.I. deve essere fornito;
- gli utilizzatori devono essere adeguatamente informati e istruiti sulla corretta conservazione dei D.P.I.;
- per i DPI usati saltuariamente o necessari in caso di emergenza (ad esempio autorespiratori) deve essere individuato un idoneo luogo di conservazione come ad esempio armadietti in metallo;
- fare attenzione in modo particolare ad eventuali date di scadenza dei D.P.I.

9.2 MANUTENZIONE

Tranne i D.P.I. "usa e getta" tutti gli altri necessiterebbero di manutenzione, così come previsto dalle indicazioni riportate dal fabbricante nella nota informativa.

Qualora il personale interno non fosse in grado di provvedere autonomamente alle operazioni di manutenzione è necessario rivolgersi al fabbricante.

Le operazioni di manutenzione si suddividono in:

- manutenzione ordinaria;
- manutenzione straordinaria.

Per manutenzione ordinaria s'intendono tutte quelle operazioni che possono essere eseguite sui D.P.I. da parte dell'utilizzatore, rispettando le indicazioni contenute nella nota informativa.

Tutte le operazioni di manutenzione non indicate nella nota informativa devono essere considerate manutenzione straordinaria.

Questo tipo di manutenzione può essere effettuata solamente dal fabbricante o da un'organizzazione da esso autorizzato.

I pezzi di ricambio, quando sono necessari devono essere originali e adatti per lo specifico D.P.I.

9.3 FORMAZIONE, INFORMAZIONE, ADDESTRAMENTO

L'informazione può realizzarsi anche senza la presenza fisica dell'informatore utilizzando supporti cartacei e/o audiovisivi.

La formazione e l'addestramento prevedono la presenza attiva dei formatori e degli utilizzatori dei D.P.I. ed hanno lo scopo di sviluppare l'apprendimento delle tecniche per l'uso corretto dei D.P.I..

L'addestramento, che normalmente è un completamento della fase formativa, ha lo scopo di far familiarizzare l'utilizzatore con il D.P.I.

L'avvenuta formazione e addestramento deve essere documentata e verificata utilizzando l'apposito modulo riportato nell'allegato 1.

Sia l'informazione che la formazione–addestramento devono essere ripetuti periodicamente.

9.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA

In prossimità della zona in cui è necessario indossare i D.P.I. devono essere predisposti dei segnali di prescrizione indicante il tipo di dispositivo che occorre indossare.

Se il rischio è genericamente presente nel locale il segnale di prescrizioni può essere affisso all'ingresso mentre se il rischio è solo in una zona ad esempio in prossimità di un'apparecchiatura la segnaletica andrà affissa nelle sue vicinanze.

Esempi di segnaletica per l'obbligo di indossare i D.P.I. sono indicati in Fig. 9.1



Proteggere gli occhi



Proteggere le vie respiratorie



Proteggere le mani



Calzature di sicurezza

Fig. 9.1

10. LA NOTA INFORMATIVA

La nota informativa, altrimenti conosciuta come istruzioni per l'uso, è un documento in cui vengono riportati tutti gli elementi necessari per effettuare una scelta adeguata e per utilizzare il D.P.I. in modo corretto.

La nota informativa viene considerata come un requisito essenziale di salute e di sicurezza e deve far parte della documentazione tecnica prodotta dal fabbricante per l'ottenimento della certificazione CE.

La nota informativa, redatta in italiano, deve contenere:

- le istruzioni di deposito, di impiego, di pulizia, di manutenzione, di revisione e di disinfezione;
- le prestazioni ottenute agli esami tecnici effettuati per verificare i livelli o le classi di protezione dei DPI;
- gli accessori utilizzabili con i DPI e le caratteristiche dei pezzi di ricambio appropriati;
- le classi di protezione adeguate a diversi livelli di rischio e i corrispondenti limiti di utilizzazione;
- la data o il termine di scadenza dei DPI o di alcuni dei loro componenti;
- il tipo di imballaggio appropriato per il trasporto dei DPI;
- il significato della marcatura, se questa esiste;
- se del caso, i riferimenti delle direttive applicate;
- nome, indirizzo, numero di identificazione degli organismi notificati che intervengono nella fase di certificazione dei DPI.

11. LA MARCATURA

I DPI vengono divisi in tre categorie, a seconda della gravità dei rischi, nel seguente modo:

Prima categoria

Rischi di danni fisici di lieve entità di cui la persona che usa i DPI abbia la possibilità di percepire la progressiva verifica degli effetti lesivi.

I D.P.I. di I° categoria proteggono da:

- azioni lesive di lieve entità prodotte da strumenti metallici;
- azioni lesive di lieve entità e facilmente reversibili causate da prodotti per la pulizia;
- rischi derivanti dal contatto o da urti con oggetti caldi, che non espongono ad una temperatura superiore ai 50 °C;
- ordinari fenomeni atmosferici nel corso di attività professionali;
- urti lievi e vibrazioni inidonei a raggiungere organi vitali ed a provocare lesioni a carattere permanente;
- azione lesiva dei raggi solari.

Simbolo CE - dichiarazione di conformità del fabbricante o suo mandatario

Seconda categoria

Tutti gli altri tipi di rischi non coperti dalle altre due categorie

Simbolo CE - dichiarazione di conformità del fabbricante o suo mandatario

Terza categoria

Rischi di morte o di lesioni gravi e di carattere permanente di cui la persona che usa il DPI non abbia la possibilità di percepire tempestivamente la verifica istantanea di effetti lesivi

I D.P.I. di III° categoria proteggono da:

- inquinamento dell'atmosfera respirabile o deficienza di ossigeno (polveri, gas, ...);
- aggressioni chimiche e radiazioni ionizzanti;
- temperatura d'aria non inferiore a 100 °C, con o senza radiazioni infrarosse, fiamme o materiali in fusione;
- temperatura d'aria non inferiore a -50 °C;
- cadute dall'alto;
- tensioni elettriche pericolose.

Simbolo CE - numero di riconoscimento dell'organismo notificato che ha rilasciato la certificazione dichiarazione di conformità del fabbricante o ha effettuato le verifiche annuali del sistema di qualità del mandatario.

Simbolo CE

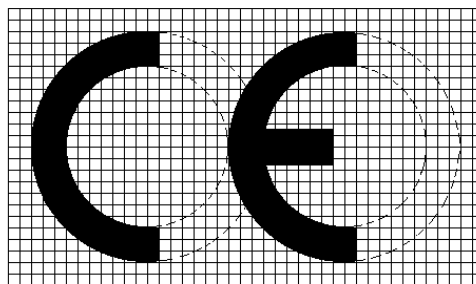


Fig. 11.1

L'apposizione della marcatura CE sul D.P.I. significa che possiede almeno i requisiti essenziali di salute e sicurezza richiamati nell'allegato II del D.Lgs. 475/92. Il sistema di marcatura in vigore è quello riportato in tabella 11.1.

Tabella 11.1

| Categoria I | Categoria II | Categoria III |
|-------------|--------------|---------------|
| CE | CE | CE0000* |

* numero di riconoscimento dell'organismo notificato che ha rilasciato la certificazione dichiarazione di conformità del fabbricante o ha effettuato le verifiche annuali del sistema di qualità del mandatario.

Oltre alla marcatura CE, ogni D.P.I. dovrebbe essere comunque identificabile attraverso una sua marcatura.

Quando il D.P.I. viene progettato e costruito utilizzando una norma tecnica di riferimento la marcatura deve corrispondere precisamente con quanto prescritto nella norma stessa.

In ogni caso la marcatura del D.P.I. deve contenere:

- il nome, marchio o altro elemento di identificazione del fabbricante;
- il riferimento al modello di D.P.I. (nome commerciale, codice, ...);
- qualsiasi riferimento opportuno per l'identificazione delle caratteristiche del D.P.I. (taglia, prestazioni, pittogrammi, etc.).

Altri elementi, come ad esempio istruzioni di lavaggio o avvertenze particolari, devono essere riportati in modo chiaro e leggibile sul D.P.I.

Gli elementi costituenti la marcatura possono essere compresi in un'unica etichetta oppure sistemati in posizioni diverse con modi diversi. La spiegazione del significato della marcatura deve essere riportata nella nota informativa.

La marcatura deve essere posta in una posizione ben visibile, essere chiaramente leggibile e indelebile almeno per tutta la durata del dispositivo.
La spiegazione del significato della marcatura e l'eventuale identificazione della sua posizione dovrebbe essere riportata nella nota informativa.

Un esempio di marcatura tipo viene riportato in Fig. 11.2.

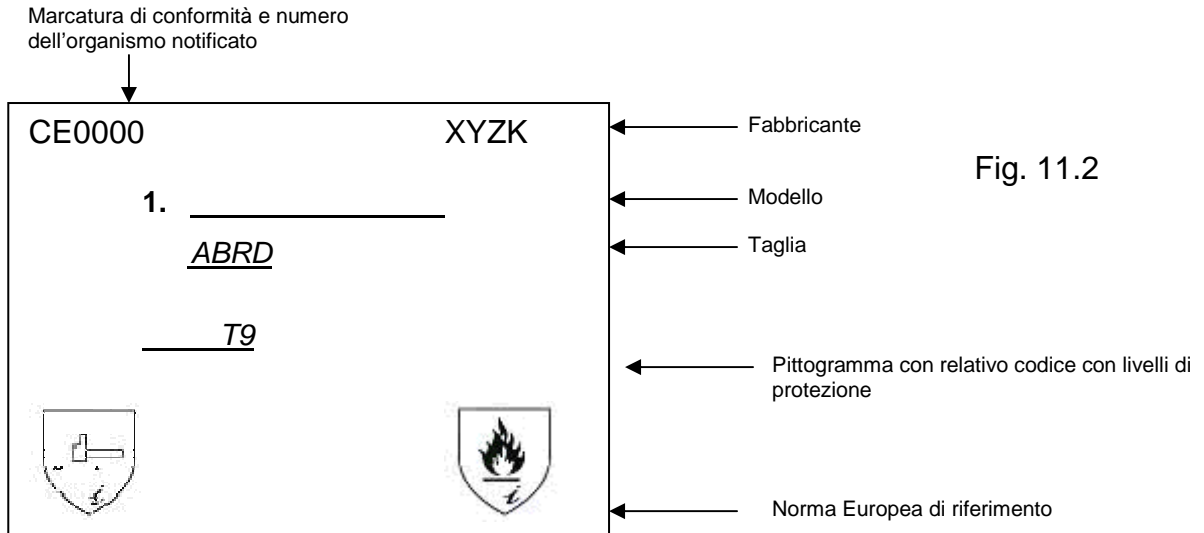


Fig. 11.2

12. LA PROTEZIONE DEGLI ARTI SUPERIORI

Questo tipo di protezione viene realizzata tramite dei guanti ma anche con protettori dell'avambraccio.

Vista la molteplicità dei rischi anche i dispositivi di protezione per gli arti superiori sono di diverse tipologie ognuno dei quali viene sottoposto a prove specifiche.

I guanti hanno alcuni requisiti generali per esempio di ergonomia (taglie), innocuità (assenza di sostanze allergizzanti), comfort ed efficienza.

Il rischio specifico da cui il dispositivo protegge viene individuato da appositi pittogrammi; per i dispositivi di prima categoria non sono previsti pittogrammi.

12.1 GUANTI DI PROTEZIONE CONTRO I RISCHI MECCANICI

Vengono utilizzati nelle lavorazioni che possono causare abrasioni, tagli da lama, foratura strappi e tagli da urti.

Possono essere realizzati con materiali diversi (cuoio, tela, materiali sintetici o una combinazione degli stessi) e con forme e caratteristiche mirate per ottenere l'obiettivo prefissato.

Sono individuati da un pittogramma seguito da un numero a quattro cifre a cui possono essere aggiunti i pittogrammi per il rischio d'impatto con i coltelli a mano e elettricità statica come indicato in Fig. 12.1



Fig. 12.1

Il significato delle quattro cifre è quello illustrato nella Tabella 12.1 (il simbolo X al posto di una delle cifre significa che la prova non è stata eseguita).

Tabella 12.1

| Posiz. | Tipo di Prova | Livelli di prestazione | | | | |
|--------|--|------------------------|------|-------|-------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Resistenza all'abrasione (numero di cicli) | >100 | >500 | >2000 | >8000 | / |
| 2 | Resistenza al taglio da lama (n° di passaggi per tagliare il guanto) | 1,2 | 2,5 | 5,0 | 10,0 | 20,0 |
| 3 | Resistenza allo strappo (in Newton) | 10 | 25 | 50 | 75 | / |
| 4 | Resistenza alla perforazione (in Newton) | 20 | 60 | 100 | 150 | / |

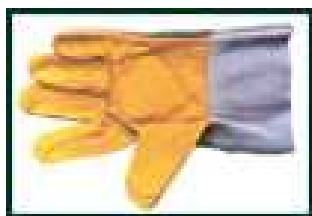


Foto 12.1
Esempio di guanti in pelle

12.2 GUANTI DI PROTEZIONE DA RISCHIO CHIMICO E BIOLOGICO.

In caso di lavorazioni che comportano la manipolazione di reagenti chimici è necessario utilizzare dei guanti di protezione che devono essere idonei al prodotto chimico utilizzato come riportato nella Tabella 12.2.

Tabella 12.2

La tabella di resistenza chimica.

| | Blue | Red | Green | Grey | Orange | | Blue | Red | Green | Grey | Orange | | Blue | Red | Green | Grey | Orange |
|------------------------------------|------|-----|-------|------|--------|----------------------------------|------|-----|-------|------|--------|--------------------------------|------|-----|-------|------|--------|
| Acetaldeide (aldeide acetica) | + | + | - | - | - | Cloruro di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Nitrato di calcio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Acetato d'ammonio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Cloruro di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Nitrato di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Acetato di butile | - | + | + | = | - | Concime | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Nitrato di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Acetato di etile | - | + | = | = | - | Creosolo | + | ++ | ++ | ++ | + | Nitrobenzene | - | = | - | ++ | - |
| Acetato di vinile | - | = | = | = | - | Creosoto | = | ++ | ++ | ++ | + | Nitropropano | = | = | - | - | - |
| Aceto e condimenti | ++ | ++ | ++ | ++ | + | Decoloranti per capelli | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Oli di paraffina | - | = | ++ | ++ | = |
| Acetone | = | = | - | - | - | Detergenti domestici | ++ | ++ | + | + | ++ | Oli diesel | - | = | ++ | ++ | = |
| Acido acetico al 50% | ++ | ++ | = | - | ++ | Detersivi in polvere | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Oli idraulici (petrolio) | - | = | ++ | ++ | = |
| Acido acetico glaciale | + | ++ | = | = | = | Diacetone alcool | ++ | ++ | + | = | - | Oli lubrificanti | - | = | ++ | ++ | = |
| Acido citrico | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Dibutildere | - | = | + | + | = | Oli per freni (lookhead) | = | ++ | ++ | ++ | + |
| Acido cloridrico al 30% e al 5% | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Dibutilfталato | = | ++ | ++ | ++ | - | Oli per turbine | - | = | ++ | ++ | = |
| Acido cromoico | - | = | + | + | ++ | Dicloroetano | - | = | = | ++ | - | Olio combustibile | - | = | ++ | ++ | + |
| Acido fluoridrico al 30% | + | ++ | + | + | ++ | Dietanolamina | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Olio da taglio | - | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Acido formico al 90% | + | ++ | = | = | ++ | Diottilfталato | = | ++ | ++ | ++ | - | Olio di arachide | - | ++ | ++ | ++ | = |
| Acido fosforico al 75% | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Diserbanti | - | = | = | ++ | + | Olio di lardo | - | ++ | ++ | ++ | = |
| Acido lattico all'85% | + | ++ | + | + | ++ | Esano | - | + | ++ | ++ | = | Olio di lino | - | ++ | ++ | ++ | = |
| Acido nitrico al 20% | ++ | ++ | + | + | ++ | Essenza di trementina | - | = | ++ | ++ | = | Olio di navone | - | = | ++ | ++ | = |
| Acido oleico | + | ++ | ++ | ++ | + | Etanolo (alcool etilico) | + | ++ | ++ | ++ | ++ | Olio d'oliva | - | ++ | ++ | ++ | = |
| Acido ossalico | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Etere di petrolio | - | = | ++ | ++ | - | Olio di pino | - | = | ++ | ++ | = |
| Acido solforico concentrato | + | = | + | - | + | Etilamina | - | + | - | - | - | Olio di ricino | - | ++ | ++ | ++ | = |
| Acido solforico diluito (batterie) | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Etilanilina | = | ++ | ++ | ++ | = | Olio di soia | - | ++ | ++ | ++ | = |
| Acqua ossigenata | = | ++ | ++ | ++ | ++ | Etilenglicolo | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Ossido di magnesio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Aquaragia | - | + | = | = | - | 2-Etossietanolo | = | ++ | ++ | ++ | + | Ottanolo (alcool ottilico) | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Alcool amilico | = | + | + | + | = | 2-Etossietilacetato | - | ++ | = | = | - | Percloroetilene | - | = | ++ | ++ | = |
| Alcool benzilico | = | + | = | ++ | + | Fenolo (acido fenico) | = | + | + | + | + | Permanganato di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Ammoniaca concentrata | ++ | ++ | + | + | ++ | Fissatori | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Pesci e crostacei | ++ | ++ | ++ | ++ | = |
| Anilina | = | ++ | - | + | = | Fluidi idraulici (esteri) | ++ | ++ | ++ | ++ | = | Pittura ad acqua | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Asfalto | - | = | ++ | ++ | = | Fluoruri | = | ++ | ++ | ++ | = | Pittura glicerofaltica | - | = | ++ | ++ | = |
| Barbabetole | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Formaldeide (formolo) al 30% | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Pollame | = | ++ | ++ | ++ | - |
| Benzaldeide (aldeide benzoica) | - | - | = | + | - | Fosfati di calcio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Potassa concentrata | ++ | ++ | + | ++ | ++ |
| Benzene | - | - | = | ++ | - | Fosfati di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Prodotti per messa in piega | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Benzina | - | + | ++ | ++ | = | Fosfati di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Prodotti petroliferi | - | = | + | ++ | = |
| Bevande alcoliche | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Furolo (furfurolo o furaldeide) | + | ++ | - | ++ | - | Profumi e essenze | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Bevande analcoliche | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Gasolio | - | + | ++ | ++ | + | Resine poliestere | - | = | + | + | = |
| Bicarbonato di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Glicerina | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Shampoo | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Bicarbonato di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Glicoli | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Silicati | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Bisolfito di potassio | = | ++ | ++ | ++ | ++ | Grassi animali | = | ++ | ++ | ++ | + | Soda concentrata | ++ | ++ | + | ++ | ++ |
| Bisolfito di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Grassi minerali | - | = | ++ | ++ | = | Solfato di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Borace | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Iidrossido di calcio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Solfato di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Bromuri | = | ++ | ++ | ++ | + | Ipodonto di calcio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Solfato di zinco | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Burro | - | ++ | ++ | ++ | = | Iposolfito di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Solfiti, bisolfiti, iposolfiti | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Butossietanolo | + | ++ | ++ | ++ | = | Isobutanolo (alcool isobutilico) | + | ++ | ++ | ++ | ++ | Stireno | - | = | = | ++ | - |
| Calce spenta | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Isobutilchetone | ++ | + | - | - | - | Tetracloruro di carbonio | - | = | + | ++ | = |
| Calce viva | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Kerosene | - | + | ++ | ++ | + | THF = Tetraidrofurano | = | = | - | - | - |
| Carbonato di ammonio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Latte e latticini | = | ++ | ++ | ++ | - | Tinture (per capelli) | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Carbonato di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Metanolo (alcool metilico) | = | + | ++ | ++ | + | Toluene | - | = | + | ++ | = |
| Carbonato di sodio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Metilamina | + | ++ | ++ | ++ | ++ | Tributilfosfato | - | = | - | - | - |
| Cianuro di potassio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Metilanilina | = | = | ++ | ++ | ++ | Tricloretilene | - | = | = | ++ | - |
| Cicloesano | - | ++ | ++ | ++ | = | Metiletichetone | + | = | - | - | - | Trietanolamina all'85% | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Cicloesanol | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Metilisobutilchetone | + | = | - | - | - | Trifenilfosfato | = | + | - | - | - |
| Cicloesanone | + | = | - | - | - | 2-Metossietanolo | = | ++ | ++ | ++ | + | Tritrobenzene | - | = | + | ++ | = |
| Cloro | = | ++ | ++ | ++ | = | Monoclorobenzene | - | = | = | ++ | - | Tritrololuene | - | = | + | ++ | = |
| Cloroacetone | ++ | ++ | - | - | - | Monoetanolamina | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Varechina | + | ++ | ++ | ++ | + |
| Cloroformio | - | - | = | + | - | n-butanolo (alcool butilico) | + | ++ | ++ | ++ | ++ | Xilene | - | = | + | ++ | = |
| Cloruro di ammonio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Nafta | - | + | ++ | ++ | + | Xilofene | - | = | + | ++ | = |
| Cloruro di calcio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | Naftalina | - | = | + | ++ | - | | | | | | |
| Cloruro di metilene | - | = | = | + | - | Nitrato di ammonio | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | | | | | | |

Questa tabella dà solo delle indicazioni generali. Bisogna tener conto del fatto che la resistenza di un guanto dipende da fattori quali la natura esatta del prodotto chimico, la temperatura, la concentrazione, lo spessore del guanto, il tempo di immersione, ecc.

Si consiglia di effettuare un test preliminare per determinare se il guanto è adatto alle condizioni di utilizzo effettive.

- ++ Eccellente** Il guanto può essere utilizzato a **contatto prolungato** con il prodotto chimico (nel limite del tempo di passaggio)*.
- + Buono** Il guanto può essere utilizzato a **contatto intermittente** con il prodotto chimico (per una durata totale inferiore al tempo di passaggio)*.
- = Medio** Il guanto può essere utilizzato contro gli **schizzi** del prodotto chimico.
- Sconsigliato** L'uso di questo guanto **non è consigliato**.



I materiali più comunemente utilizzati sono lattice, nitrile, butile; considerato che non è trascurabile il numero delle persone allergiche al lattice, prima di assegnare questo tipo di guanti, è consigliabile consultare il Medico Competente.

Nella scelta del dispositivo può essere utile conoscere l'indice di permeazione che rappresenta il tempo che occorre ad una molecola del prodotto chimico ad attraversare il guanto. (si veda tabella 12.3).

Tabella 12.3

| Indice di protezione | Tempo di permeazione (min) |
|----------------------|----------------------------|
| Classe 1 | >10 |
| Classe 2 | >30 |
| Classe 3 | >60 |
| Classe 4 | >120 |
| Classe 5 | >240 |
| Classe 6 | >480 |

I pittogrammi che vengono riportati su tali guanti sono rappresentati in Fig. 12.2..

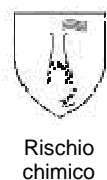


Fig. 12.2

12.2.1 Note per l'uso dei guanti chimici

- I guanti monouso non devono mai essere riutilizzati.
- Tutti i tipi di guanto proteggono solo per un breve periodo in quanto nel tempo tutti consentono la permeazione dei reagenti chimici.
- Devono essere indossati tutte le volte che esiste un potenziale rischio di contatto con la pelle.
- Il tipo di guanti da utilizzare deve essere specificato nelle procedure operative.
- I guanti devono essere tolti prima di toccare superfici che non devono essere contaminate (ad esempio cornetta del telefono, maniglie di porte,.....).
- Prima dell'utilizzo occorre controllare l'integrità dei guanti.
- I guanti devono essere tolti rovesciandoli.
- I guanti non monouso devono essere sostituiti periodicamente in funzione della frequenza di utilizzo.
- Dopo essersi levati i guanti è necessario lavarsi le mani.
- In caso di versamento sui guanti è necessario toglierseli e lavarsi subito le mani.
- Prima dell'uso verificare, gonfiandolo, le condizioni di integrità del guanto.



Foto 12.2
Esempio di guanti in lattice naturale

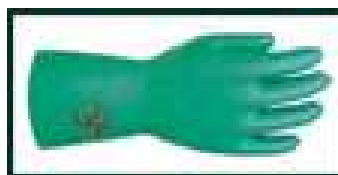


Foto 12.3
Esempio di guanto in nitrile

12.3 GUANTI DI PROTEZIONE CONTRO IL CALORE O IL FUOCO

Proteggono le mani contro il fuoco, il calore per contatto, il calore convettivo, il calore radiante e i piccoli spruzzi o grandi proiezioni di metallo fuso.

Questi guanti sono identificati dal pittogramma indicato sotto e da un numero di sei cifre il cui significato è quello riportato nella tabella 12.4 dove il numero più alto rappresenta la prestazione migliore.

Tabella 12.4

| Posizione | Tipo di Resistenza | Livelli | Descrizione |
|------------------|------------------------------------|----------------|---|
| 1 | Comportamento al fuoco | Da 1 a 4 | Durata di persistenza della fiamma |
| 2 | Calore per contatto | Da 1 a 4 | Temperatura da 100°C a 500 °C alla quale chi indossa il guanto non sente dolore per un tempo di 15 minuti |
| 3 | Calore convettivo | Da 1 a 4 | Trasmissione di calore |
| 4 | Calore radiante | Da 1 a 4 | Trasmissione di calore |
| 5 | Piccole proiezioni di metallo fuso | Da 1 a 4 | Numero di gocce necessarie per ottenere un aumento di della temperatura di 40 °C |
| 6 | Grandi proiezioni di metallo fuso | Da 1 a 4 | Massa in gr di ferro necessaria per provocare una bruciatura |

Il pittogramma che viene rappresentato su tali guanti indicato nella Figura 12.3.



Calore fuoco

Fig. 12.3



Foto 12.4
Esempio di guanto anticalore

12.4 GUANTI DI PROTEZIONE CONTRO IL FREDDO

Proteggono contro il freddo trasmesso per convezione o conduzione fino a – 50 °C.

Il pittogramma (Fig. 12.5) viene seguito da tre cifre definite come indicato in Tabella 12.5

Tabella 12.5

| Posizione | Livelli | Descrizione |
|-----------|----------|------------------------------------|
| 1° cifra | Da 1 a 4 | Protezione da freddo convettivo |
| 2° cifra | Da 1 a 4 | Protezione da freddo contatto |
| 3° cifra | 1 | Permeabilità all'acqua (30 minuti) |



Fig. 12.5



Foto 12.5
Esempio di guanto criogenico

12.5 GUANTI ELETTRICAMENTE ISOLANTI

Salvaguardano da contatti accidentali con parti in tensione, coprono anche l'avambraccio. Sono previsti nelle cabine elettriche, sale di controllo, quadri di media e alta potenza.

Prima dell'uso verificare, gonfiandolo, le condizioni di integrità del guanto; non deve verificarsi alcun tipo di perdita.

Le classi sono riportate nella Tabella 12.6.

Tabella 12.6

| Classe | Tensione di prova (V) | Tensione massima di utilizzo (V) |
|--------|-----------------------|----------------------------------|
| 00 | 2500 | 500 |
| 0 | 5000 | 1000 |
| 1 | 10000 | 7500 |
| 2 | 20000 | 17000 |
| 3 | 30000 | 26500 |

Il pittogramma utilizzato è quello indicato in Fig. 12.6.



Fig. 12.6



Foto 12.6
Esempio di guanto isolante elettricamente

12.5 GUANTI E PROTEGGI-BRACCIA DI MAGLIA METALLICA

I guanti e i proteggi-braccia di metallo o plastica sono impiegati in quelle attività lavorative in cui un coltello viene avvicinato alla mano e all'avambraccio dell'utilizzatore particolarmente nel caso di utilizzo di coltelli a mano.

E' molto importante che siano ben adattati all'operatore in quanto se risultano troppo piccoli sono scomodi e limitano i movimenti mentre se troppo larghi possono costituire un rischio.

Sono individuati dal pittogramma riportato in Fig. 12.7.



Fig. 12.7



Foto 12.6
Esempio di guanto in maglia metallica

13. LA PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO

La protezione degli occhi e del viso si può ottenere sia con dispositivi appositamente dedicati come occhiali o visiere oppure con dispositivi integrati in altri sistemi quali ad esempio le maschere antigas.

Gli occhiali provvedono alla sola protezione degli occhi mentre le visiere e le maschere proteggono anche il viso.

Le lenti non devono presentare aberrazioni ottiche tali da non compromettere la visione. Per individuare il protettore adatto è necessario seguire i seguenti punti:

- tipo di filtro;
- classe ottica del protettore;
- resistenza meccanica;
- campi di utilizzo;
- eventuali richieste di trattamenti antiappannamenti.

La marcatura definisce le caratteristiche del D.P.I. ed necessaria per orientarsi nella vasta gamma di questi tipi di protettori.

Montatura e lente devono riportare entrambe la marcatura è costituita da un codice alfanumerico che può avere fino a sette cifre ma non è obbligatorio che siano presenti tutte (si veda Tabella 13.1).

Tabella 13.1

| Codice cifra | Descrizione | Valore | Significato | Graduazione |
|---------------------|--|----------------|---|--------------------|
| 1 | Il primo numero rappresenta il tipo di protezione mentre il secondo staccato da un trattino la graduazione | Nessun numero | I filtri per la saldatura hanno solo la graduazione | Da 1,2 a 16 |
| | | 2 | Filtro per ultravioletti | 1,2 oppure 1,4 |
| | | 3 | Filtro per ultravioletti senza alterazione dei colori | Da 1,2 a 5 |
| | | 4 | Filtro per infrarossi | Da 1,2 a 10 |
| | | 5 | Filtro solare | Da 1,1 a 4,1 |
| | | 6 | Filtro solare con specifica protezione | 1,1 a 4,1 |
| 2 | Codice fabbricante | | | |
| 3 | Classe ottica del protettore | 1 | Imperfezioni sferiche, astigmatiche e prismatiche derivanti dalla lavorazione | |
| | | 2 | | |
| | | 3 | | |
| 4 | Livello di resistenza meccanica | Nessun simbolo | Resistenza minima | |
| | | S | Robustezza incrementata | |
| | | F | Impatto a bassa energia | |
| | | B | Impatto a media energia | |
| | | A | Impatto a alta energia | |
| 5 | Campi di utilizzo | Nessun simbolo | Impiego di base | |
| | | 3 | Liquidi, gocce, spruzzi | |
| | | 4 | Particelle solide grossolane (>5 µ) | |
| | | 5 | Gas particelle solide fini (<5 µ) | |
| | | 8 | Archi elettrici da cortocircuito | |
| | | 9 | Metalli fusi e solidi caldi | |
| 6 | Trattamento antiabrasione | K | | |
| 7 | Trattamento antiappannante | N | | |

Esempio: 3-1.2 W 1B 349 K

Protegge dai raggi UV senza modificazione della percezione dei colori - 3
 Elevata trasmissione luminosa - 1.2
 Codice fabbricante - W
 Adatto ad impieghi prolungati classe ottica - 1
 Protegge da liquidi, particelle grossolane e metalli fusi - 349
 Trattamento antiabrasione - K

In alcuni casi la montatura può essere separata rispetto agli oculari pertanto la marcatura che deve essere apposta sulla montatura è quella riportata nella Tabella 13.2.

Tabella 13.2

| Posizione | Descrizione | Significato |
|-----------|---|---------------------------|
| 1 | Codice identificazione | / |
| 2 | N° norma europea | / |
| 3 | Campo di utilizzo | / |
| 4 | Resistenza alle particelle ad alta velocità | F – urti a bassa velocità |
| | | B – urti a media energia |
| | | A – urti ad alta energia |

13.1 LA PROTEZIONE DAL RISCHIO CHIMICO

Per la scelta degli occhiali necessari in presenza del rischio chimico occorre rispettare le indicazioni sotto riportate:

- gli occhiali di sicurezza devono avere gli schermi laterali;
- gli schermi facciali o maschere protettive sono richiesti nel caso travasi di materiali corrosivi o liquidi pericolosi in grandi quantità e non sotto cappa chimica;
- chi indossa lenti a contatto deve essere informato dei particolari rischi che comportano (ad esempio assorbimento di agenti chimici dall'aria).



Foto 13.1
 Esempio di occhiali con stanghetta

13.2 LA PROTEZIONE DA RADIAZIONI LASER

Due sono le norme di riferimento:

- **UNI EN 208** limitatamente alle sorgenti che emettono nel visibile (da 400 nm a 700 nm) affronta i problemi di sicurezza relativi all'utilizzo di tali laser esclusivamente per problemi di allineamento.
- **UNI EN 207**, strettamente attinenti alla protezione da radiazione laser in tutto il range di lunghezze d'onda da 180 nm a 10.000 nm definisce i requisiti, la classificazione dei filtri, i criteri d'uso e le modalità di certificazione e marcatura.

La norma **UNI EN 208** definisce le caratteristiche e le specifiche di filtri adatti a far rientrare in classe 2 sorgenti emettenti nel visibile (da 400 nm a 700 nm) e quindi utilizzabili per operazioni di allineamento.

La presente norma, sulla base dei valori di LEA per la classe 2 definisce 5 categorie di filtri, R1-R5, con trasmittanza variabile da 10^{-1} a 10^{-5} (o densità ottica da 1 a 5); inoltre in funzione delle condizioni operative riporta, per ciascuna categoria, i valori massimi di potenza (o energia) incidenti sul filtro per i quali la sorgente rientri in classe 2.

La norma UNI EN 208 definisce, per ogni classe di filtri R, i valori di stabilità alla radiazione incidente; ovvero i valori di densità di potenza e densità di energia a cui ogni filtro deve essere sottoposto durante le prove di qualificazione per una durata di tempo di almeno 10 sec e 100 impulsi senza subire danno alcuno.

La sigla di identificazione riportata in modo indelebile sul filtro o frame deve riportare le seguenti voci:

- massima potenza (W) e massima energia per impulso (J);
- lunghezza d'onda o range di lunghezze d'onda;
- numero di scala;
- marchio di identificazione del costruttore;
- marchio di certificazione CE (a partire dal 01/01/1995).

Esempio: **1W2x10⁴J514R3XCE**

| | |
|-------------------------|---|
| 1W | massima potenza di esercizio |
| 2x10⁴ | massima energia per impulso |
| 514 | lunghezza d'onda alla quale l'occhiale è protettivo |
| R3 | numero di scala (densità ottica 3) |
| X | marchio di identificazione del costruttore |
| CE | marchio CE |

La norma **UNI EN 207** definisce 10 classi (L1-L10) di filtri protettivi con trasmittanza variabile da 10^{-1} a 10^{-10} (o densità ottica da 1 a 10) e per ciascuna classe, in funzione della lunghezza d'onda e delle caratteristiche operative della sorgente (emissione continua o impulsata) sono riportati i valori massimi in termini di densità di potenza (o densità di energia) incidenti sul filtro per la quale, a livello di cornea, siano rispettati i limiti di EMP prescritti.

La norma stabilisce altresì che durante le prove di qualificazione i filtri debbano resistere ai rispettivi valori massimi di densità di potenza (o energia) per tempi non inferiori a 10 sec e 100 impulsi.

La sigla di identificazione riportata in modo indelebile sul filtro o frame deve riportare le seguenti voci:

- condizioni operative del laser: D (continuo), I (impulsato), R (impulsi giganti Q switching), M (mode-locking);

- lunghezza d'onda o range di lunghezze d'onda;
- numero di scala;
- marchio di identificazione del costruttore;
- marchio di certificazione CE (a partire dal 01/01/1995).

Esempio: **DI1060L7XCE**

| | |
|-------------|--|
| DI | gli occhiali possono essere utilizzati solo in regime continuo ed impulsato (sono pertanto esclusi i regimi R e M) |
| 1060 | lunghezza d'onda alla quale l'occhiale è protettivo |
| L7 | numero di scala, il filtro presenta una densità ottica |
| X | marchio del fabbricante |
| CE | marchio di certificazione |



Foto 13.2
Esempio di occhiali per laser

13.3 PROTEZIONE DA RADIAZIONE ULTRAVIOLETTE

In questo caso la norma tecnica che stabilisce i numeri di scala e i requisiti del fattore di trasmissione dei filtri per la protezione delle radiazioni ultraviolette è la norma **UNI EN 170**.

Per la scelta del dispositivo occorre far riferimento ai dati contenuti nella Tabella 13.3 di seguito indicata.

Tabella 13.3

| N° di scala | Percezione del calore | Applicazioni tipiche | Esempi di sorgenti tipiche |
|-------------------------|---|---|---|
| 2-1,2 2-1,4 2-1,7 | Può essere alterata, salvo se marcato con protezione 2C | Da utilizzare con sorgenti che emettono prevalentemente radiazione ultravioletta a lunghezza d'onda < a 313 nm e quando l'abbagliamento non è un fattore importante | Lampade a vapori di mercurio a bassa pressione come le lampade utilizzate per stimolare la fluorescenza o "luci nere" |
| 2-2 2-2,5 | Può essere alterata, salvo se marcato con protezione 2C | Da utilizzare con sorgenti che emettono una forte radiazione contemporaneamente nel campo spettrale UV e nel campo visibile e perciò è richiesta l'attenuazione della radiazione visibile | Lampade a vapori di mercurio a media pressione come le lampade fotochimiche |
| 2-3 2-4 | | | Lampade a vapori di mercurio ad alta pressione e lampade a vapori di alogenuri |
| 2-5 | | | Sistemi a lampade pulsanti lampade a vapori di mercurio ad alta e altissima pressione. |

13.4 PROTEZIONE DEGLI OCCHI E DEL VISO NELLE OPERAZIONI DI SALDATURA.

Per questi D.P.I. bisogna scegliere sia l'equipaggiamento che i filtri.

Sulla montatura, oltre al numero della norma tecnica e all'identificazione, dovranno essere riportati i simboli del o dei campi di utilizzo come elencati nella sottostante Tabella 13.4

Tabella 13.4

| Simbolo | Tipo di protezione | Descrizione della destinazione d'uso |
|---------|-----------------------------|--|
| S | Solidità rinforzata | Resistenza meccanica |
| 9 | Metallo fuso e solidi caldi | Schizzi di metalli fusi e penetrazione di solidi caldi |
| -F | Impatto a bassa energia | Resistenza meccanica |
| -B | Impatto a media energia | Resistenza meccanica |
| W | Immersione nell'acqua | Stabilità dimensionale |

Esempio: **EN 175 S9**

EN 175 indica la norma tecnica
S solidità rinforzata
9 indica la protezione contro gli schizzi di metalli fusi e penetrazione di solidi caldi

Per i filtri occorre far riferimento alla norma tecnica **UNI EN 169** la quale prevede che per stabilire la classe del filtro bisogna distinguere il tipo di saldatura, il modo di utilizzo, l'intensità di corrente utilizzata oppure l'intensità di flusso di ossigeno (si vedano Tabelle 13.5 e 13.6).

Tabella 13.5

| Numeri di graduazione per saldatura a gas e saldo-brasatura | | | | |
|--|---|-------------------|--------------------|-----------|
| Lavoro | q = portata di ossigeno in litri per ora | | | |
| | $q \leq 70$ | $70 < q \leq 200$ | $200 < q \leq 800$ | $q > 800$ |
| Saldatura e saldo-brasatura dei metalli pesanti | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Saldatura e saldo-brasatura dei metalli pesanti (in particolare metalli leggeri) | 4a | 5a | 6a | 7a |

Tabella 13.6

| Numeri di graduazione da utilizzare in ossitaglio | | | |
|--|---|----------------------|----------------------|
| Lavoro | q = portata di ossigeno in litri per ora | | |
| | $900 \leq q \leq 2000$ | $2000 < q \leq 4000$ | $4000 < q \leq 8000$ |
| Ossitaglio | 4 | 5 | 6 |

Per i seguenti di tipi di saldatura

MIG= saldatura ad arco sotto la protezione di un gas inerte

MAG = saldatura ad arco sotto la protezione di un gas non inerte

TIG = saldatura ad arco in atmosfera inerte con elettrodi di tungsteno

Taglio ad aria-arco = elettrodo di grafite e getto di aria compressa per eliminare il metallo in fusione

vale quanto indicato nella Tabella 13.7.

Tabella 13.7

| Numeri di graduazione e utilizzazioni raccomandate | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|----|
| Intensità di corrente (A) | Arco con elettrodi rivestiti | MIG su metalli pesanti | MIG su leghe leggere | MAG | TIG per metalli e leghe | Taglio ad aria-arco | Taglio al plasma | Saldatura ad arco | |
| 750 | 14 | 14 | 15 | 16 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 15 | |
| 650 | | | | | | | | | |
| 600 | | | | | | | | | |
| 550 | | | | | | | | | |
| 500 | 13 | 13 | 14 | 14 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 14 | | |
| 450 | | | | | | | | | |
| 400 | | | | | | | | | |
| 350 | 12 | 12 | 13 | 13 | 14 | 13 | 14 | | |
| 300 | | | | | | | | | |
| 275 | | | 12 | 12 | 13 | 13 | | 12 | 13 |
| 250 | | | | | | | | | |
| 225 | 11 | 11 | 11 | 12 | 12 | 10 | 11 | | |
| 200 | | | | | | | | | |
| 150 | | | | | | | | | |
| 125 | | | | | | | | | |
| 100 | 10 | 10 | 10 | 10 | 11 | [tratteggiato] | 11 | 12 | |
| 80 | | | | | | | | | |
| 60 | | | | | | | | | |
| 40 | 9 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 10 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 11 | |
| 30 | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | |
| 10 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 9 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 10 | |
| 5 | | | | | | | | | |
| 2,5 | | | | | | | | | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 0,5 | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | [tratteggiato] | 9 | |
| 1 | | | | | | | | | |
| 0,5 | | | | | | | | | |
| 0,5 | | | | | | | | | |

Nota alla Tabella 13.7: Le zone tratteggiate corrispondono ai campi in cui le operazioni di saldatura non sono abitualmente impiegate nella pratica attuale di saldatura manuale.



Foto 13.1
Esempio di elmetto per saldatura

14. LA PROTEZIONE DELL'UDITO

I DPI possono essere classificati in tre categorie diversi: cuffie, inserti auricolari e caschi.

Poiché esistono diversi tipi di protettori in grado di coprire diverse situazioni lavorative, è auspicabile scegliere i protettori più appropriati.

Questa selezione dovrebbe tener conto dei seguenti punti:

- marcatura di certificazione;
- requisito di attenuazione sonora;
- confortevolezza del portatore;
- ambiente di lavoro e attività lavorativa;
- disturbi medici;
- compatibilità con altri dispositivi di protezione della testa quali elmetti, occhiali... .

Gli inserti auricolari comunemente chiamati tappi vengono inseriti nel canale auricolare ed è per questo che è molto importante scegliere la misura esatta per l'orecchio: se troppo grossi possono creare delle irritazioni mentre se troppo piccoli non proteggono completamente. Bisogna maneggiarli con le mani pulite ed essere sicuri, nel caso di inserti riutilizzabili, delle loro condizioni igieniche.

Le cuffie devono aderire perfettamente all'orecchio (ad esempio non ci devono essere capelli); devono essere regolarmente pulite e occorre sostituire le parti danneggiate o usurate con il tempo. Tra gli svantaggi che presenta questo tipo di dispositivo si possono considerare il fastidio dovuto alla pressione sulle orecchie e il peso del dispositivo.

I caschi vengono utilizzati per emissioni sonore molto elevate; proteggono tutta la testa e possono avere una ricetrasmittente incorporata per effettuare le comunicazioni verbali.

Il disagio è dovuto essenzialmente al peso e all'ingombro del dispositivo stesso.

Esempio Marcatura CE

CE 89

Il D.Lgs. 81/08 e s.m.i., prevede che venga effettuata l'informazione e la formazione sull'uso corretto dei dispositivi di protezione individuali dell'udito.

I D.P.I. devono essere forniti alle seguenti condizioni:

- nel caso in cui l'esposizione al rumore superi i valori inferiori di azione ($L_{EX,8h}=80$ dB(A) e $p_{peak}=112$ Pa) il Responsabile dell'Unità Produttiva e il Responsabile dell'attività di ricerca o didattica in laboratorio mettono sono messi a disposizione dei lavoratori i D.P.I. ;
- nel caso in cui l'esposizione sia pari o superiore dei valori superiore d'azione ($L_{EX,8h}=85$ dB(A) e $p_{peak}=140$ Pa) il Responsabile dell'Unità Produttiva e il Responsabile dell'attività di ricerca o didattica in laboratorio fanno il possibile per assicurare che i D.P.I. vengano indossati.

I metodi che possono essere utilizzati per valutare l'attenuazione sonora sono quelli indicati in Tabella 14.1.

Tabella 14.1

| | |
|-----------------------|--|
| Valori APV | Valori di Protezione attribuiti – rappresentano i valori di attenuazione ad ogni frequenza di riferimento. |
| Valori H, M, L | Rappresentano l'attenuazione media alle alte, medie e basse frequenze |
| Valore SNR | Rappresenta l'attenuazione media su tutto lo spettro delle frequenze |



Foto 14.1
Esempio di cuffie auricolari



Foto 14.2
Esempio di inserti auricolari riutilizzabili

15. LA PROTEZIONE DELLE VIE RESPIRATORIE

Prima di analizzare in dettaglio le fasi della selezione è necessario ribadire che qualsiasi dispositivo deve riportare la marcatura CE di 3° categoria e l'omologazione secondo la norma tecnica di riferimento.

La marcatura dei respiratori devono riportare le seguenti informazioni:

- nome del produttore
- nome del prodotto
- classe di protezione
- norma europea di riferimento
- marcatura CE

La norma **UNI EN 529** fornisce indicazioni operative per la scelta del dispositivo di protezione delle vie respiratorie.

Prima di tutto occorre rispondere alle seguenti domande:

- la percentuale di ossigeno è inferiore al 17%?
- la concentrazione dei contaminanti è superiore ai limiti di utilizzo dei respiratori a filtro?
- il contaminante ha una soglia olfattiva superiore al TLV?

Nel caso di almeno una risposta positiva è necessario utilizzare un respiratore isolante.

Se invece tutte le risposte sono negative è possibile utilizzare un respiratore a filtro.

Qualora fosse possibile utilizzare un respiratore a filtro bisogna scegliere tra respiratori antipolvere, antigas o combinati; i respiratori antipolvere sono idonei per le protezioni da polveri, fibre, fumi e nebbie mentre i respiratori antigas proteggono da gas e vapori.

I respiratori a filtro si dividono in:

- respiratori antipolvere per la protezione da polveri, fibre, fumi e nebbie;
- respiratori antigas per la protezione da gas e vapori.

La norma **UNI EN 529** prevede la tenuta di un registro per tutti i dispositivi di protezione delle vie respiratorie che richiedono la manutenzione in cui annotare il corretto immagazzinamento e la manutenzione stessa del dispositivo.

15.1 RESPIRATORI ANTIPOLVERE

I respiratori antipolvere filtrano l'aria inspirata mediante un'azione meccanica abbinata generalmente ad un'azione elettrostatica

Esistono due tipi di dispositivi: i facciali filtranti antipolvere (indicati con FFP) o maschere in gomma (semimaschera o pieno facciale) con filtri antipolvere (indicati con la lettera P).

Le norme tecniche di riferimento sono la **UNI EN 149** per facciali filtranti antipolvere e la **UNI EN 143** per i filtri antipolvere. Queste norme prevedono tre diverse classi di protezione ed efficienza filtrante totale crescente che vengono riportate nella Tabella 15.1.

Tabella 15.1

| Classe | Efficienza filtrante totale minima |
|---------|------------------------------------|
| FFP1/P1 | 78% |
| FFP2/P2 | 92% |
| FFP3/P3 | 98% |

Nota alla Tabella 15.1

L'indicazione P1 fa riferimento alla semimaschera + filtri P1

Il facciale filtrante FFP1 offre lo stesso livello di protezione nominale della semimaschera +filtri P1 e così via per le altre classi.

Oltre alla classe di protezione le norme fanno riferimento alle classi S ed SL.

I dispositivi di classe S sono idonei per proteggere dagli aerosol e nebbie a base acquosa mentre i dispositivi SL proteggono anche da nebbie a base organica.

15.1.1 Fattore di protezione

Normalmente le indicazioni di utilizzo dei filtri non si riferiscono all'efficienza filtrante ma vengono espresse tramite il **fattore di protezione nominale**.

Tale valore rappresenta la capacità del filtro di trattenere le particelle ed è direttamente legato all'efficienza filtrante.

Per le classi di protezione riportate nella Tabella 15.2 il significato del fattore di protezione nominale è la seguente:

Tabella 15.2

| Classe | Fattore di protezione nominale FPN | Max concentrazione esterna |
|---------|------------------------------------|----------------------------|
| FFP1/P1 | 4,5 | 4xTLV |
| FFP2/P2 | 12,5 | 12xTLV |
| FFP3/P3 | 50 | 50xTLV |

Nella pratica operativa, però, il FPN non costituisce un'indicazione sufficiente per la scelta del respiratore idoneo poiché i livelli di protezione possono essere inferiori a quelli misurati in laboratorio.

Per questi motivi, la norma **UNI EN 529** introduce un valore realistico del fattore di protezione denominato **fattore di protezione operativo FPO**; pertanto la scelta del respiratore adatto deve essere effettuata considerando tale valore.

Fattori di protezione operativi riportati nella norma **UNI EN 529** (si veda Tabella 15.3)

Tabella 15.3

| Respiratore a filtro antipolvere | Fattore di protezione operativo FPO |
|--|-------------------------------------|
| Facciale filtrante FFP1 Semimaschera + P1 | 4 |
| Facciale filtrante FFP2 Semimaschera + P2 | 10 |
| Facciale filtrante FFP3 Semimaschera + P3 | 50 |
| Pieno facciale + P1 | 4 |
| Pieno facciale + P2 | 15 |
| Pieno facciale + P3 | 400 |

15.1.2 Metodo di selezione

Supponendo di avere dell'alluminio (TLV=10mg/mc) con una concentrazione pari a 20 mg/mc è necessario utilizzare un dispositivo con fattore di protezione nominale superiore a 2. Pertanto è sufficiente un facciale filtrante FFP1 o una semimaschera + filtro P1 in quanto presentano un FPO pari a 4.

Nel caso in cui non è nota la concentrazione del contaminante è possibile valutare il livello di protezione in base alla tossicità della sostanza utilizzando i valori indicati nella Tabella 15.4

Tabella 15.4

| | |
|---------|-------------------------------------|
| FFP1/P1 | Per contaminanti con TLV = 10 mg/mc |
| FFP2/P2 | Per contaminanti con TLV < 10 mg/mc |
| FFP3/P3 | Per contaminanti con TLV > 10 mg/mc |



Foto 15.1
Esempio di respiratore a filtro antipolvere

15.2 RESPIRATORI ANTIGAS

I filtri per gas e vapori sono realizzati in carbone attivo trattato, in grado di trattenere i composti chimici per assorbimento fisico o chimico.

Le principali tipologie di filtri vengono definite dalle norme **UNI EN 141** e **UNI EN 14387** nel seguente modo (Tabella 15.5):

Tabella 15.5

| Tipo | Protezione | Colore del filtro | |
|----------|---|-------------------|--------|
| A | Gas e vapori organici con punto di ebollizione > a 65°C, secondo le indicazioni del fabbricante | marrone | |
| B | Gas e vapori inorganici, secondo le indicazioni del fabbricante (escluso l'ossido di carbonio) | grigio | |
| E | Anidride solforosa e altri gas e vapori acidi, secondo le indicazioni del fabbricante | giallo | |
| K | Ammoniaca e derivati organici ammoniacali, secondo le indicazioni del fabbricante | verde | |
| AX | Composti organici a basso punto di ebollizione (< a 65°C), secondo le indicazioni del fabbricante | marrone | |
| SX | Composti specificamente indicati come ad esempio il diclorometano | violetto | |
| NO – P3* | Fumi azotati (NO, NO ₂ NO _x) | blu | bianco |
| Hg – P3* | Mercurio | rosso | bianco |

* filtri speciali

I filtri di tipo A sono costituiti in carbone attivo in grado di assorbire fisicamente i vapori organici.

Nei filtri B, E, K il carbone attivo è impregnato con sostanze che reagiscono chimicamente con i contaminanti.

Per i filtri tipo A, B, E e K esistono tre classi:

- Classe 1 bassa capacità
- Classe 2 media capacità
- Classe 3 alta capacità

Per i filtri AX, SX, e per i filtri speciali è prevista una sola classe.

La differenza tra le classi rappresenta la quantità di contaminante che il filtro è in grado di assorbire e quindi la durata (e non l'efficienza filtrante che è da ritenersi del 100% per tutti i filtri).

La concentrazione limite per l'impiego dei dispositivi è la seguente (Tabella 15.6):

Tabella 15.6

| Classe del filtro | Concentrazione massima |
|-------------------|------------------------|
| Classe 1 | 1000 ppm |
| Classe 2 | 5000 ppm |
| Classe 3 | 10000 ppm |

15.2.1 Fattore di protezione

L'efficienza filtrante di un dispositivo antigas è determinata dal tipo di maschera e non dal tipo di filtro.

L'efficienza di tenuta al volto minima di una semimaschera è pari al 98% mentre del pieno facciale è superiore al 99,9%.

I fattori di protezione nominali in funzione del dispositivo sono:

Tabella 15.7

| Dispositivo di protezione | Fattore di protezione nominale FPN | Max concentrazione di utilizzo |
|---------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| Semimaschera | 50 | 50xTLV |
| Pieno facciale | 1000 | 1000xTLV |

Come per i filtri antipolvere anche nella scelta del respiratore antigas occorre far riferimento al **fattore di protezione operativo FPO** che nella norma **UNI EN 529** viene definito come riportato nella Tabella 15.8.

Tabella 15.8

| Respiratori a filtro antigas | FPO | Limite di utilizzo (ppm) |
|---|-----|--------------------------|
| Semimaschera + filtri antigas di classe 1 Facciale filtrante antigas di classe 1 | 30 | 1000 |
| Semimaschera + filtri antigas di classe 2 Facciale filtrante antigas di classe 2 | 30 | 5000 |
| Semimaschera + filtri antigas di classe 3 Facciale filtrante antigas di classe 3 | 30 | 10000 |
| Pieno facciale + filtro antigas di classe 1 | 400 | 1000 |
| Pieno facciale + filtro antigas di classe 2 | 400 | 5000 |
| Pieno facciale + filtro antigas di classe 3 | 400 | 10000 |



Foto 15.2
Esempio di respiratore a filtro antigas pieno facciale



Foto 15.3
Esempio di respiratore a filtro antigas semimaschera

15.2.2 Metodo di selezione

Per selezionare il tipo di dispositivo è necessario conoscere la concentrazione del contaminante; in genere si adottano le seguenti indicazioni:

per concentrazioni $< 10 \times \text{TLV}$ semimaschera
per concentrazioni $> 10 \times \text{TLV}$ pieno facciale

La classe del filtro si seleziona in base alla concentrazione:

| | |
|------------------|----------|
| fino a 1000 ppm | classe 1 |
| fino a 5000 ppm | classe 2 |
| fino a 10000 ppm | classe 3 |

16. LA PROTEZIONE DEL CORPO

La protezione del corpo viene realizzata utilizzando diversi indumenti che vengono realizzati per proteggere da uno o più rischi diversi tra loro.

Si possono trovare:

- indumenti a protezione localizzata: impiegati quando il rischio specifico è limitato ad una parte del corpo (ad esempio grembiule, guanti, stivali,...); se vengono utilizzati più DPI contemporaneamente è necessario che offrano tutti un'adeguata protezione e che non vi sia pericolo nelle parti di congiunzione
- indumenti a copertura limitata: utilizzati in caso di basse probabilità di accadimento e quando i pericoli non sono gravi come ad esempio camici e giacconi;
- indumenti a copertura totale: sono indumenti permeabili all'aria ma sono penetrati da gas, liquidi o particelle fini; un tipico insieme permeabile all'aria consiste in una tuta in PVC;
- indumenti alimentati con aria: sono indumenti a copertura totale pressurizzati e che presentano una doppia barriera contro l'entrata di agenti chimici.

16.1 INDUMENTI PER PRODOTTI CHIMICI

Gli indumenti che devono essere utilizzati in manipolazioni con reagenti chimici devono essere sottoposti alle prove indicate nella norma **UNI EN 14605**.

In particolare i materiali costitutivi del dispositivo vengono sottoposti alle seguenti prove:

- resistenza all'abrasione;
- stabilità al calore,
- resistenza all'incrinatura per flessione;
- resistenza alla perforazione;
- resistenza alla lacerazione;
- forza di adesione del rivestimento;
- resistenza alla permeazione dei liquidi.

Tra i suddetti indici quello che più maggiormente può aiutare nella scelta dell'indumento idoneo è probabilmente la resistenza alla permeazione dei liquidi che definisce sei diverse classi di resistenza del prodotto come riportato nella Tabella 16.1

Tabella 16.1

| Classe | Tempo di passaggio (minuti) |
|--------|-----------------------------|
| 6 | > 480 |
| 5 | > 240 |
| 4 | >120 |
| 3 | > 60 |
| 2 | > 30 |
| 1 | > 10 |

Il pittogramma che individua gli indumenti per la protezione dai prodotti chimici è il seguente:



Fig. 16.1

Il normale camice da laboratorio in cotone o cotone-poliestere protegge solo da rischi molto lievi quindi non vi sono norme di riferimento specifiche se non la norma **UNI EN 340** che identifica i requisiti generali per gli indumenti protettivi.

Il camice da laboratorio deve essere in materiale permeabile adatto per contatti accidentali; deve essere indossato tutte le volte che si manipolano reagenti chimici e deve essere tenuto in laboratorio o in un'altra area specifica.

Non può essere indossato al di fuori delle zone in cui vi è la necessità dell'utilizzo; periodicamente deve essere pulito come previsto nell'etichetta o nelle informazioni del fabbricante.



Foto 16.1
Esempio di grembiule antiacido in Nylprene

16.2 INDUMENTI PER RISCHIO DI IMPIGLIAMENTO E TRASCINAMENTO

Le funzioni di sicurezza di tali indumenti sono rese possibili solo se tutti gli indumenti sono ben chiusi e aderiscono bene al corpo dell'operatore. Tutti gli indumenti devono essere dotati di un sistema di chiusura che permetta un'apertura rapida in caso di emergenza.

I requisiti base di tali indumenti sono:

- giubbotto e tuta con pettorina e bretelle;
- giubbotto con tuta senza maniche;
- tuta con maniche.

La norma che regola questi indumenti, individuati dal pittogramma di Fig. 16.2, è la **UNI EN 510**.



Fig. 16.2

16.3 INDUMENTI PROTETTORI DELLE GAMBE CONTRO IL TAGLIO DI SEGHE A CATENA

La protezione delle gambe viene realizzata usando pantaloni, salopette, o gambali che durante l'uso di decespugliatori o motoseghe proteggono le zone soggette a traumi.

La norma **UNI EN 381-5** individua tre modelli di indumenti a seconda dell'area di protezione (Modello A, Modello B, Modello C); per tutti i modelli il requisito più importante per individuare il dispositivo idoneo è la resistenza al taglio con sega a catena in funzione della velocità della catena stessa.

Classe 1 = 20 m/s
Classe 2 = 24 m/s
Classe 3 = 28 m/s

I modelli A e B sono destinati all'uso nel normale lavoro di disboscamento da parte di personale addestrato e istruito. Il modello B è simile al modello A, ma in questo caso il rivestimento protettivo si estende di 50 mm sulla parte interna della gamba sinistra dove è situata l'arteria della gamba la quale se viene danneggiata, l'infortunio può diventare mortale.

Il modello A è più confortevole del modello B.

Il modello C destinato, ad esempio, all'uso da parte di persone che normalmente non lavorano con seghe a catena o in situazioni eccezionali.

Il pittogramma che individua è rappresentato in Fig. 16.3:



Fig. 16.3

16.4 INDUMENTI PROTETTORI PER LA SALDATURA

Per la protezione degli operatori durante la saldatura si possono indossare grembiuli, giacche, ghette,

Gli indumenti protettori per la saldatura non propagano le fiamme quando entrano accidentalmente in contatto con una fiamma di accensione.

Molto spesso viene utilizzato, come materiale protettivo, anche il cuoio.

Quando sottoposti a prova i materiali esterni devono soddisfare i seguenti requisiti specifici:

- nessun campione deve presentare fiamme nella parte superiore né sui bordi da una parte all'altra.
- nessun campione deve presentare formazione di buchi;
- nessun campione deve presentare fiamme né detriti fusi;
- il valore medio del tempo di postinfiammazione deve essere < 2 s;
- il valore medio di bagliore residuo deve essere < 2 s.

La norma di riferimento è la **UNI EN ISO 11611**, mentre il pittogramma è quello riportato sotto.



Fig. 16.4



Foto 16.2
Esempio di giubbotto per saldatori

16.5 INDUMENTI AD ALTA VISIBILITÀ

Lo scopo di questi indumenti è di rendere visibile chi li indossa alla luce diurna o alla luce dei fari dei veicoli; possono essere utilizzati giacche, salopette, pantaloni o semplici bretelle.

Sono classificati in tre classi ciascuna delle quali definite con aree minime di materiali incorporati nell'indumento (di fondo, retroriflettente, o a prestazioni combinate) come indicato in tabella.

| Aree minime richieste di materiale visibile in m² | | | |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Classe 3 | Classe 2 | Classe 1 |
| Materiale di fondo | 0,80 | 0,50 | 0,14 |
| Materiale retroriflettente | 0,20 | 0,13 | 0,10 |
| Materiale a prestazioni combinate | - | - | 0,20 |

La classe viene riportata vicino al simbolo alta visibilità; il secondo numero indica la classe del materiale retroriflettente ed ha due valori possibili (1 o 2).

Il pittogramma riportato sugli indumenti è di seguito rappresentato:



Fig. 16.5



Foto 16.3
Esempio di giacca ad alta visibilità

16.6 INDUMENTI DI PROTEZIONE CONTRO LE INTEMPERIE

Il pittogramma riportato sugli indumenti è il seguente:



Fig. 16.6

Accanto al simbolo ci sono due numeri che indicano la resistenza alla penetrazione dell'acqua e la resistenza al vapore acqueo: entrambi sono compresi tra 1 e 3; la classe che offre il maggior confort è la 3.

Per le fodere termiche, individuate dal pittogramma di Fig.16.7, ci sono due numeri di cui uno indica la resistenza al vapore acqueo e l'altro la resistenza termica; entrambi sono compresi tra 1 e 2. La classe più confortevole è la 2.



Fig. 16.7

17. LA PROTEZIONE DEL CAPO

La protezione del capo è necessaria quando è presente il rischio da urti o da cadute di materiale dall'alto.

A seconda del tipo di rischio possono essere utilizzati due diversi tipi di dispositivi:

- elmetti di protezione per l'industria: destinati a proteggere la parte superiore della testa contro lesioni che possono essere provocate da oggetti in caduta;
- copricapo antiurto per l'industria: destinati a proteggere da urti della testa contro un oggetto duro e immobile la cui gravità sia tale da causare una lacerazione o altre ferite superficiali.

Ogni dispositivo deve riportare le seguenti indicazioni:

- numero della norma;
- nome o marchio del fabbricante;
- anno e trimestre di fabbricazione;
- tipo di elmetto sia sulla calotta sia sulla bardatura;
- taglia o gamma di taglie, in centimetri, sia sulla calotta sia sulla bardatura.



Foto 17.1
Esempio di elmetto di protezione

18. LA PROTEZIONE DEGLI ARTI INFERIORI

Tra questi dispositivi si possono distinguere calzature di sicurezza, calzature protettive e calzature da lavoro per uso professionale:

Le differenze sono le seguenti:

Tabella 18.1

| Calzature di sicurezza | Calzature protettive | Calzature da lavoro |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| UNI EN ISO 20345 | UNI EN ISO 20346 | UNI EN 20347 |
| Resistenza puntale 200 J | Resistenza puntale 100 J | Senza puntale |
| Sigla S | Sigla P | Sigla O |

A seconda della forma si deve scegliere il modello più adatto alle esigenze dell'utilizzatore tra calzature basse o alla caviglia, stivali al polpaccio, al ginocchio o alla coscia al fine di prevenire il rischio presente.

18.1 CALZATURE DI SICUREZZA

Nella norma **UNI EN ISO 20345** vengono identificati due codici che corrispondono a dei requisiti base dei dispositivi di protezione la cui definizione viene riportata nella Tabella 18.2

Tabella 18.2

| Codice | Classificazione |
|--------|---|
| I | Calzature di cuoio e altri materiali, escluse le calzature interamente di gomma o materiale polimerico |
| II | Calzature interamente di gomma (completamente vulcanizzata) o materiale polimerico (completamente stampate) |

Ai requisiti di base si possono aggiungere dei requisiti supplementari così definiti:

Tabella 18.3

| Simbolo | Requisito |
|---------|-------------------------------------|
| A | Calzatura antistatica |
| E | Assorbimento di energia nel tallone |
| WRU | Impermeabilità dinamica del tomaio |
| P | Lamina antiforo |
| CI | Isolamento antifreddo |
| HI | Isolamento dal calore |
| C | Calzatura conduttiva |
| HRO | Resistenza al calore per contatto |

Inoltre sono previste alcune categorie che indicano le seguenti categorie:

Tabella 18.4

| Categoria | Requisito di base | Requisito supplementare |
|------------------|--------------------------|---|
| SB | I oppure II | / |
| S1 | I | Zona del tallone chiusa, proprietà antistatiche, assorbimento di energia al tallone |
| S2 | I | S1 + impermeabilità dinamica del tomaio |
| S3 | I | S2 + lamina antiforo |
| S4 | II | Proprietà antistatiche, assorbimento di energia del tallone |
| S5 | II | S4 + lamina antiforo |

18.2 CALZATURE PROTETTIVE

In queste scarpe la resistenza del puntale è pari a 100J.

Categorie e requisiti sono individuati come per le calzature di sicurezza e le combinazioni più diffuse sono PB e da P1 a P5.

18.3 CALZATURE DA LAVORO

In queste di calzature non è prevista la presenza del puntale; categorie e requisiti sono individuati come per le calzature di sicurezza aggiungendo come requisito supplementare la resistenza della suola agli idrocarburi.

Le combinazioni più diffuse vanno da O1 a O5.



Foto 18.1
Esempio di calzatura di sicurezza

19. BIBLIOGRAFIA

- D.Lgs. 81/08 e s.m.i.
- D.Lgs.475/92
- D.M. 02/05/2001
- Norme tecniche UNI
- Atti del convegno "I Dispositivi di protezione individuale delle vie respiratorie" – Modena 23/09/1999
- Linee guida "I Dispositivi di protezione individuale" – Università di Bologna
- I D.P.I. – Dossier Ambiente n°56 – Anno 2001