



Di.S.Te.B.A.

**Dipartimento di Scienze e Tecnologie
Biologiche e Ambientali**

Sicurezza di Laboratorio
Corso di laurea in Scienze Biologiche

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE



Dott.ssa Daniela Pacoda

<http://www.disteba.unisalento.it/sesiger>

Valutazione del rischio



Sostituzione di ciò che è pericoloso con ciò che non lo è



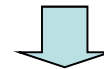
Si, è possibile



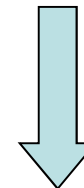
No, non è possibile



Riduzione al minimo del numero di lavoratori esposti



Uso di DPC

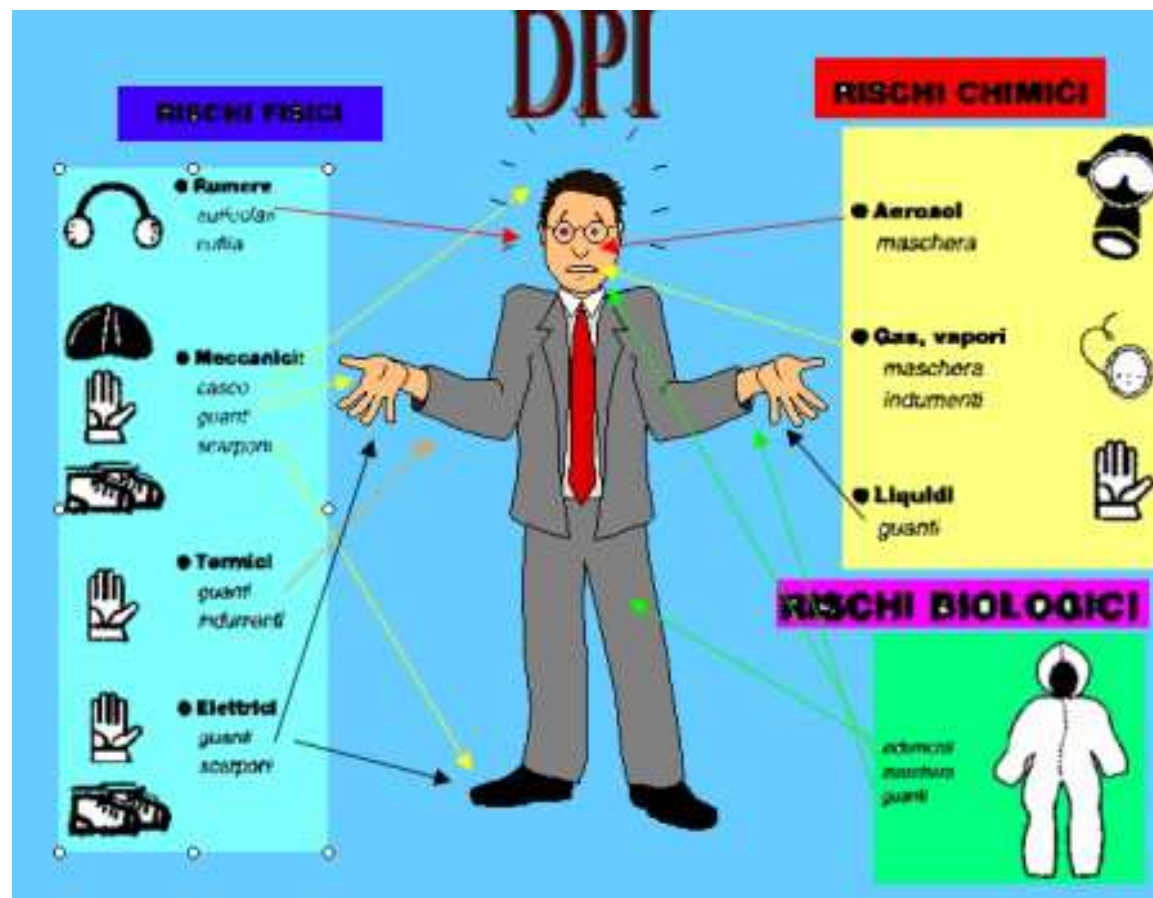


Rischio residuo



Uso di DPI

Dispositivi di Protezione Individuale



I DPI devono essere impiegati quando

i rischi non possono essere evitati o
sufficientemente ridotti da misure tecniche di
prevenzione, da mezzi di protezione collettiva, da
misure, metodi o procedimenti di
riorganizzazione del lavoro.

D. Lgs 81/2008 TITOLO III Capo II - Uso dei dispositivi di protezione individuale

Dispositivo di Protezione Individuale (DPI)



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 complemento o accessorio destinato a tale scopo.

Non costituiscono DPI:

- gli **indumenti di lavoro ordinari e le uniformi** non specificamente destinati a proteggere la sicurezza e la salute del lavoratore;
- le attrezzature dei servizi di soccorso e di salvataggio;
- le attrezzature di protezione individuale delle forze armate, delle forze di polizia e del personale del servizio per il mantenimento dell'ordine pubblico;
- le attrezzature di protezione individuale proprie dei mezzi di trasporto stradali;

Non costituiscono DPI:

- i materiali sportivi quando utilizzati a fini specificamente sportivi e non per attività lavorative;
- i materiali per l'autodifesa o per la dissuasione;
- gli apparecchi portatili per individuare e segnalare rischi e fattori nocivi.

Scelta e acquisizione dei DPI

D.Lgs. 475/92 mod dal D.Lgs.10/97: Categorie dei DPI

I DPI sono classificati in tre categorie:

1° categoria

DPI destinati a proteggere da danni fisici di lieve entità che l'operatore è in grado di percepire prima di riceverne danno

- azioni lesive prodotte da strumenti meccanici o prodotti detergenti
- contatto o urto con corpi aventi $T < 50^{\circ}\text{C}$
- urti e vibrazioni lievi non capaci di compromettere organi vitali e produrre lesioni permanenti
- raggi solari e fenomeni atmosferici quotidiani

Scelta e acquisizione dei DPI

3° categoria

DPI di progettazione complessa per la salvaguardia da **rischi di morte, lesioni gravi e permanenti** di cui la persona non abbia la possibilità di percepire tempestivamente, prima che siano manifesti, gli effetti lesivi, quali ad esempio

- apparecchi di protezione respiratoria filtranti contro gli aerosol, gas irritanti, pericolosi, tossici ecc.
- protezione contro le aggressioni chimiche e radiazioni ionizzanti
- apparecchi di protezione isolanti (contatti elettrici, alte tensioni elettriche, ecc.)
- per attività in ambienti con $T > 100^{\circ}\text{C}$
- per la salvaguardia della caduta dall'alto

Scelta e acquisizione dei DPI

2° categoria

DPI non compresi nella 1° e 3° categoria

Ogni DPI deve essere provvisto di marcatura CE apposta in modo visibile, leggibile e indelebile.

Il dispositivo deve essere accompagnato da una

Nota Informativa

La nota informativa

deve essere rilasciata dal fabbricante e deve essere redatta nella lingua dello stato in cui il DPI viene venduto.

Deve contenere le istruzioni di deposito, impiego, pulizia e manutenzione, disinfezione a cui può essere sottoposto il DPI. Tale nota deve inoltre contenere l'indicazione sulla classe di protezione corrispondente ai livelli di rischio e i limiti di utilizzazione nonché la data o il termine di scadenza (se previsto). Qual'ora il fabbricante non sia in grado di determinare a priori la durata di un DPI deve, nella nota informativa, fornire all'utilizzatore tutte le indicazioni necessarie per la determinazione del termine di scadenza in base alle effettive condizioni d'impiego, manutenzione e pulizia.

Gestione dei DPI

La gestione dei DPI è regolamentata dal D.Lgs. 81/2008 che stabilisce gli obblighi del Datore di Lavoro e dei Lavoratori.

Il *datore di lavoro* all'atto dell'acquisto controlla che vi sia la documentazione prevista consistente in:

- ➡ a) dichiarazione di conformità CE da parte del fabbricante;
- ➡ b) marcatura CE;
- ➡ c) nota informativa rilasciata dal fabbricante;

La presenza di questi tre elementi garantisce che un DPI abbia i requisiti essenziali.

Gestione dei DPI

La gestione dei DPI è regolamentata dal D.Lgs. 81/2008 che stabilisce gli obblighi del Datore di Lavoro e dei Lavoratori.

Per i DPI di 2a e 3a categoria i suddetti elementi testimoniano inoltre che, a monte della commercializzazione, è stato rilasciato un attestato di certificazione da parte di un organismo di controllo autorizzato e notificato ai sensi dell'art. 6 del D.Lgs. 475/92.

In questi casi la marcatura CE è completata dal contrassegno numerico dell'organismo di controllo.

Gestione dei DPI

In presenza di DPI certificati e marcati CE il datore di lavoro, dopo aver valutato l'entità del rischio ed aver correttamente individuato gli adatti DPI, può considerare assolti i suoi obblighi di carattere generale in quanto tra le caratteristiche riportate nell'Allegato II del D. Lgs. 475/92 è già previsto, per esempio, il rispetto dei principi ergonomici e di adattabilità all'utilizzatore.

Quanto fin qui detto realizza sostanzialmente il disposto dell'art.77, c.3 del D.Lgs.81/2008.

Il datore di lavoro inoltre

- ➡ - destina ogni DPI ad un uso personale
- ➡ - provvede a che il DPI sia utilizzato soltanto per gli usi previsti
- ➡ - informa il lavoratore dei rischi dai quali il DPI lo protegge
- ➡ - assicura una formazione adeguata del lavoratore
- ➡ - organizza, nei casi previsti o comunque consigliabili, uno specifico addestramento
- ➡ - fornisce istruzioni comprensibili per il lavoratore
- ➡ - rende disponibili in azienda informazioni adeguate sul DPI
- ➡ - mantiene in efficienza il DPI e ne assicura le condizioni di igiene mediante la manutenzione, le riparazioni e le sostituzioni necessarie
- ➡ - qualora le circostanze richiedano l'uso di uno stesso DPI da parte di più lavoratori, prende misure adeguate affinché tale uso non ponga alcun problema sanitario e igienico ai vari utilizzatori
- ➡ - fornisce al lavoratore indicazioni per la procedura di riconsegna del DPI.

L'addestramento è indispensabile per ogni DPI classificato di 3a categoria dal D.Lgs 475/92 e per tutti i dispositivi di protezione dell'udito.

Obblighi dei lavoratori

I lavoratori **si sottopongono** al programma di formazione e addestramento organizzato dal datore di lavoro; **utilizzano** i DPI messi a loro disposizione conformemente all'informazione e alla formazione ricevute e all'addestramento eventualmente organizzato ed espletato; **provvedono alla cura** dei DPI messi a loro disposizione; **non vi apportano modifiche** di propria iniziativa.

Al termine dell'utilizzo i lavoratori **seguono le procedure** aziendali **in materia di riconsegna dei DPI** e sono tenuti a **segnalare immediatamente** al datore di lavoro o al dirigente o al preposto **qualsiasi difetto** o inconveniente da essi rilevato nei DPI messi a loro disposizione.

Certificazione CE

I requisiti essenziali di salute e sicurezza dei DPI vengono determinati facendo ricorso a:

- Norme tecniche nazionali (UNI, DIN, Ecc.)
- Norme tecniche armonizzate (EN)
- Riferimenti tecnici identificati dal fabbricante e verificati da un Organismo Notificato

Norma (tecnica):

Documento elaborato consensualmente, attraverso la partecipazione volontaria e con procedure di trasparenza, approvato da un organismo riconosciuto che fornisce, per usi comuni e ripetuti, regole, linee guida o caratteristiche al fine di ottenere il miglior ordine in un determinato contesto. (Le Norme non sono Leggi se non specificamente richiamate in testi di legge).

Norma Europea (EN....):

Norma tecnica, elaborata a livello europeo dal **C**omitato **E**uropeo di **N**ormazione (CEN), che deve essere adottata obbligatoriamente a livello nazionale con lo *status* di norma nazionale ed impone il ritiro di tutte le norme nazionali contrastanti.

Norma Armonizzata (D.Lgs. 475/92)

Disposizione di carattere tecnico, predisposta dal **CEN**, adottata da organismi europei su incarico della Commissione CEE. Si definisce armonizzata quando il suo riferimento viene pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Comunità Europea.

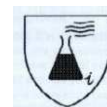
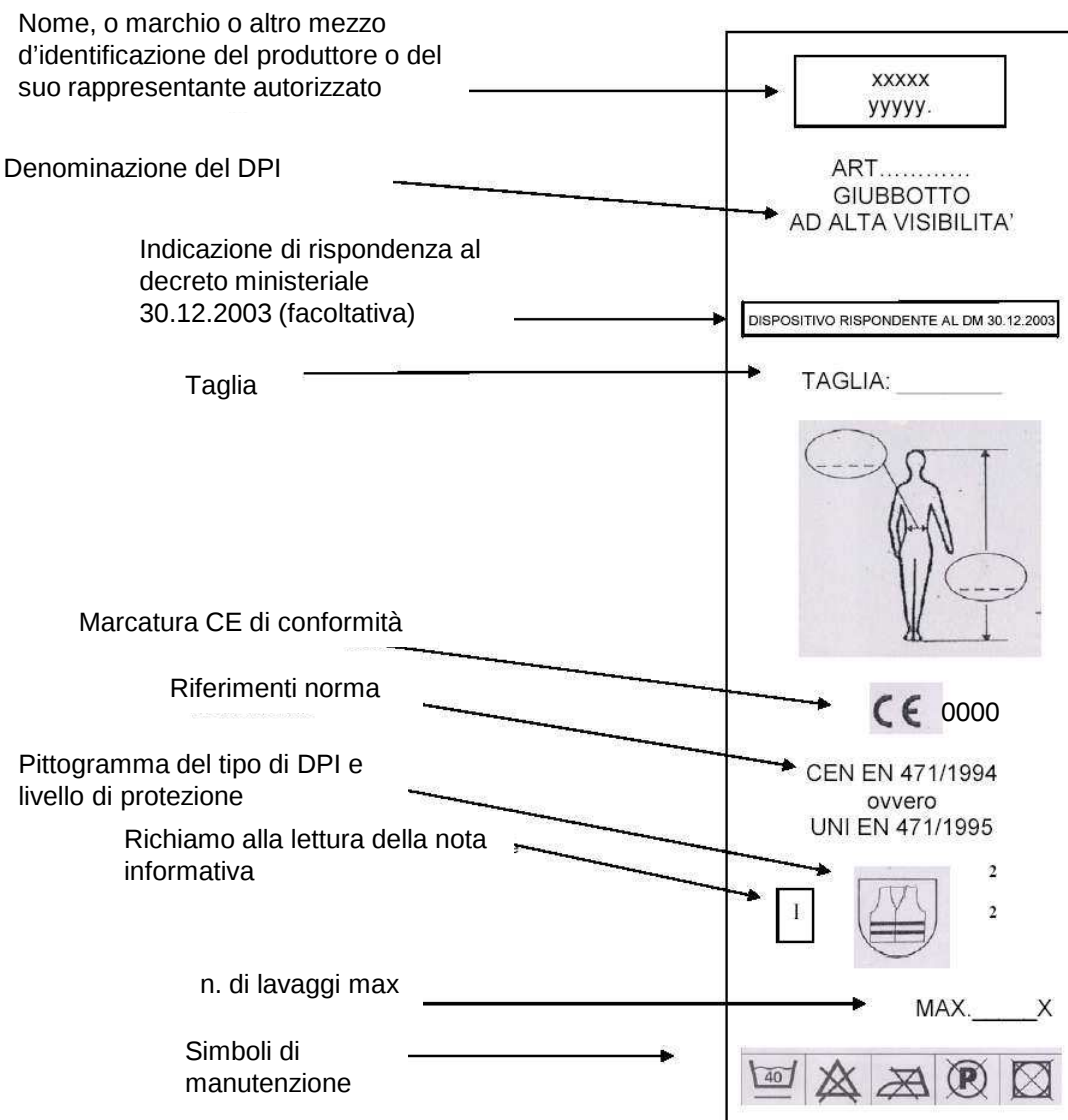
Organismo Notificato (Organismo di Controllo)

Organismo in possesso dei requisiti previsti dalle direttive comunitarie. Riconosciuto o designato da idonee strutture di ogni Stato Membro e incaricato di esaminare i DPI per verificarne i requisiti essenziali di salute e sicurezza elencati nelle direttive pertinenti e rilasciarne l'Attestato di Conformità (UNI, CEN, ecc.)

Le certificazioni CE prevedono:

- 1° categoria : Dichiarazione di Conformità (autocertificazione del fabbricante)
- 2° Categoria: Dichiarazione di Conformità + Attestato di Certificazione rilasciato da un Organismo Notificato previa verifica del prototipo
- 3° Categoria: Dichiarazione di Conformità + n° di riconoscimento dell'organismo notificato che ha rilasciato la certificazione o ha effettuato le verifica annuale del sistema di qualità del fabbricante

SPIEGAZIONE SIMBOLI E DICITURE DELL'ETICHETTA DEI DPI



Elementi richiesti dalle norme specifiche (pittogrammi per la classificazione)

REQUISITI FUNZIONALI DEI DPI

Le caratteristiche del dispositivo devono essere tali da:

- essere in grado di neutralizzare il rischio specifico, vale a dire che il DPI deve essere concepito in modo da poter annullare o, quanto meno ridurre il più possibile, la probabilità di infortunio per la parte protetta;

REQUISITI FUNZIONALI DEI DPI

- non limitare le funzioni operative (deve essere progettato in modo che, pur mantenendo inalterate le caratteristiche protettive, siano limitate il meno possibile le capacità lavorative);
- essere ben tollerato e accettato dal lavoratore e costruito in modo che non crei eccessivo disagio;
- essere resistente e duraturo;
- essere economico, nei limiti del possibile.

REQUISITI DEI MANUFATTI

Oltre ai requisiti funzionali, il DPI deve rispondere alle seguenti esigenze:

- adattabilità alla persona;
- adequata solidità e resistenza agli agenti specifici;
- assenza di elementi o parti che possano costituire pericolo per l'operatore;
- facilità di impiego (es.: facilità di indosso e rapidità nel toglierlo in caso di necessità);
- costruzione semplificata al fine di consentire agevolmente le necessarie operazioni di pulizia, disinfezione e manutenzione;

REQUISITI DEI MANUFATTI

- se del caso, colorazioni appropriate per una corretta identificazione o per evidenziare, per esempio, la presenza sul dispositivo di sostanze pericolose;
- design appropriato per conferire il necessario comfort e tale da renderlo gradito all'operatore.

REQUISITI DEI MATERIALI

I materiali scelti per la costruzione dei DPI assumono un ruolo determinante ai fini dell'efficienza del dispositivo stesso.

Il mantenimento delle caratteristiche di protezione può essere influenzato negativamente dalle condizioni ambientali particolari in cui il dispositivo è chiamato ad operare.

I materiali che vengono a trovarsi a diretto contatto con la epidermide devono avere compatibilità con la stessa.

Inoltre devono essere meccanicamente resistenti a tutte le operazioni di manutenzione e sterilizzazione, se necessarie.

I D.P.I. vengono suddivisi un funzione delle parti del corpo che devono proteggere:

- Protezione del Capo
- Protezione degli Occhi e del Viso
- Protezione dell'Udito
- Protezione delle Vie Respiratorie
- Protezione degli Arti Superiori
- Protezione del Corpo
- Protezione degli Arti Inferiori
- Protezione dalle Cadute dall'Alto

La protezione degli occhi e del viso

La protezione degli occhi contro pericoli che potrebbero danneggiare l'occhio o alterare la visione si può realizzare con diversi dispositivi anche in funzione della necessità di proteggere l'intero volto.

Occhiali a stanghetta



Occhiali a mascherina



Visiere



Tipologia e natura dei Rischi

Meccanico

Colpi bruschi
Schegge
Proiezione di liquidi

Chimico

Schizzi di liquidi corrosivi (acidi/basi)
Solventi nocivi/tossici
Polveri nocive/irritanti
Vapori tossici/irritanti
Gas tossici/irritanti

Biologico

Schizzi di liquidi patogeni

Radiazioni

U.V.
IR
Ionizzanti
Laser

Note sulla protezione degli occhi e del viso da rischio chimico

La protezione degli occhi deve essere scelta in base allo stato fisico, alle operazioni e al livello di tossicità dei prodotti in uso:

- Occhiali di sicurezza con schermi laterali sono richiesti per chiunque operi in laboratorio
- Gli occhiali di sicurezza proteggono gli occhi dai materiali solidi (schegge) ma sono meno efficaci nel proteggere dagli schizzi



Note sulla protezione degli occhi e del viso da rischio chimico

- Le maschere si utilizzano quando è possibile che ci siano schizzi o se si è costretti a portare occhiali da vista. Devono avere aperture per evitare l'appannamento.
- Schermi facciali o maschere protettive sono richiesti quando si versano o si travasano materiali corrosivi o liquidi pericolosi soprattutto se in grande quantità. Gli schermi non sono un sostituto dei protettori oculari, si devono usare entrambe le protezioni.



Note sulla protezione degli occhi e del viso da rischio chimico

- Chi indossa lenti a contatto deve essere informato dei particolari rischi che comportano (ad es. assorbimento di agenti chimici dall'aria), soprattutto se del tipo gas permeabile. Gas e vapori possono condensarsi tra lente e occhio causando danni permanenti all'occhio stesso. Schizzi che arrivassero dietro la lente sarebbero difficili da rimuovere con i lavaggi oculari. Inoltre, alcuni tipi di solventi "sciolgono" le lenti polimeriche.
- Prima di indossare occhiali e schermi essi devono essere ispezionati per evidenziare eventuali danni o deterioramenti.

La protezione dell'udito

Fino a 80 dB(A) il datore di lavoro deve informare il lavoratore che esistono DPI adeguati.

Da 80 a 85 dB(A) il datore di lavoro deve anche fornire DPI adeguati, senza che il lavoratore abbia l'obbligo di usarli.

Oltre 85 dB(A) il datore di lavoro deve fornire DPI adeguati ed obbligare il lavoratore ad usarli.

Se viene superato il limite di esposizione di 87 dB(A) con i DPI indossati il DL adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto di tale valore.

L'Attenuazione Sonora è la differenza, espressa in decibel, tra l'intensità del rumore presente nell'ambiente e quella effettivamente percepita dall'orecchio.

Esistono tre tipi di dispositivi che attenuano gli effetti del rumore sull'apparato uditivo: inserti auricolari, cuffie e caschi.

Inserti auricolari (tappi)

Vengono introdotti nel condotto uditivo esterno e sono consigliati per pressioni sonore inferiori a 95/100 dB(A) e quando il dispositivo viene utilizzato per lunghi periodi durante la giornata. La loro attenuazione va da 15 a 20 dB(A).



Cuffie antirumore

Sono consigliati per pressioni sonore inferiori a 125 dB(A) e quando il dispositivo viene utilizzato per brevi periodi durante la giornata. La loro attenuazione va da 20 a 45 dB(A). Possono essere montate su elmetti di protezione.



Caschi

Sono consigliati per pressioni sonore inferiori a 135 dB(A) e quando il dispositivo viene utilizzato per brevi periodi, la loro attenuazione arriva fino a 50 dB(A). Proteggono tutta la testa e possono avere una ricetrasmittente per le comunicazioni verbali.

Il casco attenua anche il rumore trasmesso per via ossea e permette l'uso contemporaneo di altri dispositivi di protezione; il disagio è dovuto al peso e all'ingombro del dispositivo stesso.

La protezione delle vie respiratorie

Gli inquinanti presenti nell'aria possono essere:

Polveri: particelle solide di dimensione variabile, generate da frantumazione o abrasione di materiali solidi.

Più la dimensione delle particelle è piccola e più a lungo queste rimangono sospese nell'aria e quindi è più facile che siano inalate. (levigatura, sabbiatura, perforazioni, uso di prodotti chimici, toner, agriperlite)

Fumi: Si formano quando un metallo, scaldato fino alla fusione o vaporizzato, si raffredda velocemente. Questo crea particelle molto fini di dimensione inferiore ad $4\text{ }\mu$ (saldatura, fusione di metalli, ecc.)

La protezione delle vie respiratorie

Nebbie: Minuscole goccioline disperse nell'aria. Possono essere a base acquosa (nebbia acquosa) o formate da sostanze organiche oppure da oli (nebbia organica, nebbia d'olio) (verniciatura, nebulizzazione, uso di pompe da vuoto)

Gas: Sostanze che a temperatura e pressione ambiente si presentano in fase gassosa. Possono essere incolori e inodori e diffondersi nell'ambiente molto velocemente anche ad elevata distanza.

Vapori: Sono la forma gassosa di sostanze che a temperatura e pressione ambiente sono allo stato liquido o solido (Es. solventi).

Per Polveri, Fumi e Nebbie il fattore principale che determina il grado di penetrazione nell'apparato respiratorio è la dimensione delle particelle (espressa in μ)

I Gas ed i Vapori vengono inalati direttamente perché si miscelano in maniera omogenea con l'aria che respiriamo per cui non possono essere dimensionati

La protezione delle vie respiratorie

Gli **Apparecchi di Protezione delle Vie Respiratorie (APVR)** appartengono tutti alla 3^o categoria (D.Lgs. 475/92) e sono di diverso tipo:

A seconda che dipendano o meno dall'atmosfera ambiente si distinguono in:

Respiratori a filtro
dipendenti
dall'atmosfera ambiente
($O_2 > 17\%$ volume)

Respiratori isolanti
indipendenti dall'atmosfera
ambiente. Sono consigliati se:



- % ossigeno è inferiore al 17%
- concentrazione del contaminante superiore ai limiti di esposizione consentiti dai respiratori a filtro
- il contaminante ha soglia olfattiva superiore al TLV

I **respiratori a filtro** rimuovono i contaminanti dall'aria ambiente mediante filtrazione e sono così distinti:

Antipolvere per polveri, fibre, fumi e nebbie

Antigas per gas e vapori

Combinati contro particelle, gas e vapori

I **respiratori a filtro** rimuovono i contaminanti dall'aria ambiente mediante filtrazione e sono così distinti:

Antipolvere per polveri, fibre, fumi e nebbie

Sia facciali filtranti o semimaschere con filtri, sono costituiti da materiale che trattiene le particelle sia meccanicamente che per azione elettrostatica.

Hanno 3 classi di protezione, ad efficienza crescente, normalmente espressa con un **Fattore Nominale di Protezione (FNP)** che è il rapporto fra concentrazione del contaminante nell'ambiente e dentro la maschera.

Il fattore risultante arrotondato, per sicurezza, all'intero inferiore indica di quante volte il dispositivo può ridurre la concentrazione esterna.



FFP EN 149



Classi di efficienza dei respiratori	Efficienza filtrante totale minima	FNP	Conc. esterna max
FFP1/P1 (Facciale Filtrante antiPolvere classe 1/filtro classe 1)	78%	4	Fino a 4 x TLV
FFP2/P2 (Facciale Filtrante antiPolvere classe 1/filtro classe 2)	92%	10	Fino a 10 x TLV
FFP3/P3 (Facciale Filtrante antiPolvere classe 1/filtro classe 3)	98%	50	Fino a 50 x TLV

I respiratori antigas hanno filtri in carbone attivo che, per assorbimento fisico o chimico, trattengono l'inquinante. Vengono distinti tramite lettere e colori identificativi:



Tipo	Colore	Protezione
A	Marrone	Gas e vapori organici con punto di ebollizione superiore a 65°C
B	Grigio	Gas e vapori inorganici
E	Giallo	Gas Acidi
K	Verde	Ammoniaca e derivati organici ammoniacali

Per ogni tipo di filtro antigas esistono tre classi di protezione a seconda della quantità di contaminante che il filtro è in grado di assorbire. La scelta è quindi determinata dalla concentrazione prevista dell'inquinante:

Classe 1	Bassa	1000 ppm
Classe 2	Media	5000 ppm
Classe 3	Alta	10000 ppm

I respiratori combinati contro particelle, gas e vapori



Questo tipo di maschera accoppia filtri antigas a filtri antipolvere. Quindi oltre alla specifica colorazione del filtro antigas dovrà riportare anche una fascia bianca, ed il riferimento P della classe, tipici dei filtri antipolvere.

I **filtri antigas** possono essere anche **polivalenti** cioè specifici per più tipi di gas.

In questo caso la marcatura riporterà più sigle contemporaneamente e la colorazione dovrà corrispondere alla combinazione dei singoli colori.

Utilizzo degli AVPR

Respiratori a filtro

- Controllare sempre l'integrità del respiratore
- Se l'operatore porta barba, baffi o è mal rasato può essere pregiudicata la tenuta del respiratore sul viso
- L'utilizzo di occhiali non appositamente studiati pregiudica l'utilizzo di maschere intere
- Mai indossare o togliere il DPI in atmosfera inquinata

Respiratori con filtro antipolvere EN143

Più il filtro è efficiente più aumenta la resistenza respiratoria, è importante perciò dimensionarlo opportunamente; protezioni eccessive si tradurrebbero in inutile disagio per l'operatore.

Note per l'utilizzo degli AVPR

Respiratori con filtro antigas EN 141

- Se si avverte l'odore della sostanza e la tenuta del facciale è buona, il filtro deve essere immediatamente sostituito
- Attenzione ai gas per i quali la soglia olfattiva è superiore a quella che può porre a rischio l'operatore
- Alcuni operatori possono non avvertire gli odori ed in questi casi è necessario seguire un severo protocollo d'uso o ricorrere a respiratori isolanti
- Se si tratta di una miscela di inquinanti la durata del filtro può diminuire

Oltre al tipo di contaminante, nella durata del filtro, entrano in gioco umidità, temperatura e flusso respiratorio ed è molto importante rispettare le date di scadenza oltre a quanto previsto dal costruttore in materia di immagazzinamento.



Respiratori Isolanti

- I Respiratori Isolanti forniscono all'utilizzatore gas respirabile (aria o ossigeno) proveniente da una fonte diversa dall'atmosfera ambiente.
- Questi Apparecchi devono essere impiegati in presenza di atmosfere carenti di ossigeno o con grosse concentrazioni di inquinanti.
- Si devono usare anche quando non si ha la possibilità di conoscere la natura, la pericolosità e la concentrazione dell'inquinante.

La protezione degli arti superiori

La protezione degli arti superiori si realizza tramite guanti ma anche con protettori dell'avambraccio. Le categorie di rischi da cui proteggersi sono molteplici e molteplici sono quindi le tipologie di guanti ognuna delle quali viene perciò sottoposta a prove specifiche.

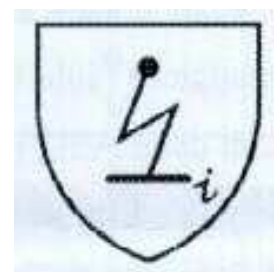
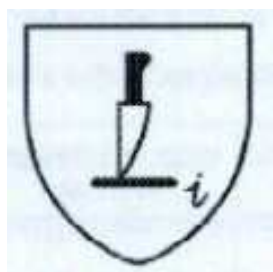
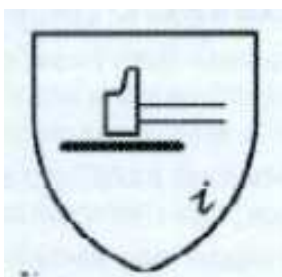
	Pericoli meccanici		Pericoli da microrganismi
	Taglio da urto		Pericoli da freddo
	Elettricità statica		Calore e fuoco
	Pericoli chimici		Radiazioni ionizzanti e contaminazione radioattiva

La protezione degli arti superiori

Guanti di protezione contro *i rischi meccanici e fisici*

Si utilizzano per la protezione da aggressioni fisiche e meccaniche causate da abrasione, taglio da lama, foratura, strappo e taglio da urto.

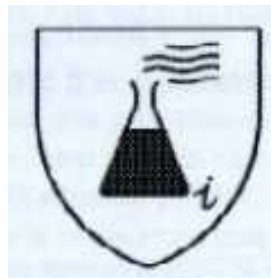
Ne esistono molti tipi e in vari materiali (cuoio, tela, sintetici) per adattarli il più possibile all'uso specifico.



Guanti di protezione contro *i* prodotti chimici ed *i* microrganismi

Per la scelta del guanto adatto è di essenziale importanza controllare verso quali sostanze e a quali concentrazioni sono stati testati è perciò necessario consultare sempre la nota informativa.

I materiali più comunemente utilizzati sono lattice, nitrile, butile, PVC etc.; per quelli privi di supporto tessile all'interno è possibile utilizzare un sottoguanto in maglia che eviti il contatto diretto con la pelle. Si ricorda che non è trascurabile la percentuale di persone allergiche al lattice è bene perciò accertarsi di tali condizioni personali prima di fornire guanti di questo materiale, in questi casi è necessario consultare anche il Medico Competente.





Caratteristiche dei guanti per la protezione da agenti chimici e agenti biologici

Le due caratteristiche principali che determinano il comportamento dei Guanti, relativamente alla protezione chimica, sono rappresentate dalla resistenza alla PENETRAZIONE e alla PERMEAZIONE.



PENETRAZIONE:

E' il passaggio dell'agente chimico attraverso i pori, le cuciture, le linee di saldatura, altre aperture o imperfezioni del materiale.



PERMEAZIONE:

E' il processo mediante cui la sostanza chimica attraversa a livello molecolare il materiale costituente il guanto.

Si sviluppa in tre fasi:

1. Assorbimento delle molecole da parte della superficie esterna del guanto
2. Diffusione delle molecole assorbite attraverso il materiale
3. Comparsa delle molecole sulla parte interna del guanto

Indice di permeazione e cioè il tempo, in minuti, impiegato da un liquido pericoloso ad impregnare lo spessore del guanto

Tempo		Indice di protezione
Tempo di passaggio misurato	> 10 min	classe 1
	> 30 min	classe 2
	> 60 min	classe 3
	> 120 min	classe 4
	> 240 min	classe 5
	> 480 min	classe 6

A photograph showing a person wearing a white lab coat and yellow gloves. They are pouring a blue liquid from a glass beaker into a graduated cylinder. The background is dark.



Caratteristiche dei guanti per la protezione da agenti chimici e agenti biologici

Per proteggere dai rischi biologici i guanti devono essere resistenti alla
PENETRAZIONE



Note per l'uso dei guanti

Nella scelta del tipo di guanto è necessario valutare:

- tipo di materiale in funzione dell'inquinante
- spessore
- Indice di permeazione

E' di fondamentale importanza consultare la tabella fornita dal produttore del guanto in cui è indicato quali prodotti sono stati testati e a quali concentrazioni.

- I guanti monouso non devono mai essere riutilizzati
- Tutti i guanti proteggono solo a breve termine in quanto nel tempo tutti, con diversi gradi, consentono la permeazione della maggior parte dei composti organici in maniera proporzionale al loro spessore
- Devono essere indossati tutte le volte che esiste un potenziale rischio di contatto con la pelle
- Per la scelta del materiale è necessario riferirsi alle tabelle specifiche. **Se il rischio è sconosciuto sono raccomandati come minimo guanti in gomma nitrilica.** Il tipo di guanti da utilizzare dovrebbe essere comunque specificato nella procedura operativa standard.

- Devono essere tolti prima di toccare superfici che non devono essere contaminate (maniglie, telefono etc.)



- Guanti speciali devono essere utilizzati per i materiali caldi o abrasivi (es. vetreria rotta): **questi guanti non sono adatti a maneggiare prodotti chimici.**
- I guanti devono essere tolti avendo cura di rovesciarli e quindi vanno messi fra i rifiuti pericolosi



- E' necessario lavarsi sempre le mani dopo essersi tolti i guanti
- In caso di versamento sui guanti è necessario toglierli e lavarsi subito le mani
- Alcune manipolazioni, es. cancerogeni ed antitumorali, necessitano dell'utilizzo di due paia di guanti

Guanti di protezione contro il calore o il fuoco



Proteggono le mani contro il calore e/o le fiamme in una o più delle seguenti forme: fuoco, calore per contatto, calore convettivo, calore radiante, piccoli spruzzi o grandi proiezioni di metallo fuso.

Questi guanti devono soddisfare almeno i requisiti prestazionali di livello 1 per abrasione e strappo definiti dalla EN 388.



Guanti di protezione contro il freddo

Proteggono contro il freddo trasmesso per convezione o conduzione fino a -50°C dovuto alle condizioni climatiche o ad un'attività industriale. I valori dei vari livelli di prestazione sono determinati dai requisiti speciali per ogni classe di rischio o dalle specifiche aree di applicazione: prevedendo lavori in ambienti freddi si darà la preferenza alle alte resistenze al freddo convettivo, mentre se si prevede di maneggiare oggetti freddi si preferiranno buone protezioni dal freddo di contatto.

Questi guanti devono soddisfare almeno i requisiti prestazionali di livello 1 per abrasione e strappo definiti dalla EN 388.



Protezione del corpo

Gli indumenti devono essere sempre in buono stato, di taglia adeguata e indossati correttamente.
Gli indumenti protettivi contro i rischi chimici/biologici sono classificati in:



Tipo	Descrizione
1	<u>Tenuta stagna ai gas</u> : sono obbligatoriamente riforniti di aria respirabile per mezzo di sistemi respiratori. Le cuciture e le connessioni devono essere eseguite o sigillate in modo da non permettere la penetrazione di liquidi
2	<u>Tenuta non stagna ai gas</u> : è costituito da un indumento di protezione a copertura completa che garantisce la protezione sull'intero corpo da agenti chimici in forma solida o liquida. Le cuciture e le connessioni devono essere eseguite o sigillate in modo da non permettere la penetrazione di liquidi

Tipo	Descrizione
3	<u>Tenuta getti di liquidi</u> : protegge contro il contatto con prodotti chimici allo stato liquido in forma di getto continuo. E' costituito da un indumento di protezione a copertura completa. Sono a tenuta di liquidi sia i materiali sia le connessioni tra l'indumento e gli altri capi di completamento.
4	<u>Tenuta a spruzzi di liquidi</u> : protegge il corpo contro il contatto accidentale e non continuo con prodotti chimici allo stato liquido sotto forma di spruzzi. E' costituito da un indumento di protezione a copertura completa. Sono a tenuta di spruzzi sia i materiali sia le connessioni tra l'indumento e gli altri capi di completamento.
5	<u>Tenuta alle polveri</u> : resiste alla penetrazione delle particelle solide. Sono a tenuta di particelle solide sia i materiali sia le connessioni tra l'indumento e gli altri capi di completamento.
6	<u>Tenuta limitata a schizzi liquidi</u> : protegge contro le nebbie, gli schizzi e gli spargimenti limitati. Da utilizzare quando è stimato un basso rischio di esposizione

Quali DPI per il rischi biologico?

Occhiali a mascherina avvolgente o visiera



Apparati protettivi delle vie respiratorie



Guanti con resistenza ad agenti biologici
(all'occorrenza anche ad agenti meccanici e chimici)



Indumenti di protezione



Livelli di sicurezza biologica



Misure di protezione di vario grado

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 1
BSL 1 - Laboratorio di base

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 2
BSL 2 - Laboratorio di base

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 3
BSL 3 - Laboratorio di
sicurezza

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 4
BSL 4 - Laboratorio di
massima sicurezza

Livelli di sicurezza biologica



Misure di protezione di vario grado

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 1
BSL 1 - Laboratorio di base

Buona pratica di laboratorio:

- utilizzo di sistemi meccanici di pipettamento
- igiene delle mani
- controllo degli accessi
- non mangiare, non bere e non fumare
- evitare la formazione di aerosol
- decontaminare le superfici almeno 1 volta al giorno
- corretta raccolta e disattivazione dei rifiuti

Livelli di sicurezza biologica



Misure di protezione di vario grado

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 2
BSL 2 - Laboratorio di base

BSL 1

+

- Arredi facili da pulire
- Cappa biologica di sicurezza per la protezione dalla formazione di aerosol

Alcuni esempi di indicazioni tecniche nella progettazione:

- spazi ampi
- pavimenti antiscivolo
- illuminazione adeguata
- superfici dei banconi unite ai muri con sostanza sigillante
- lavabi con acqua corrente vicino alla porta
- porte antincendio in grado di chiudersi da sole e provviste di vetrata di ispezione
- in assenza di areazione meccanica le finestre devono essere apribili e provviste di reti contro gli insetti
- sistemi di sicurezza: antincendio, impianto elettrico di emergenza, docce di emergenza, lavaocchi
- simbolo di rischio biologico sulle porte

Livelli di sicurezza biologica



Misure di protezione di vario grado

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 3
BSL 3 - Laboratorio di
sicurezza

BSL 2

+

➤ nel laboratorio pressione negativa rispetto alle aree
circostanti

Alcuni esempi di indicazioni tecniche nella progettazione:

- laboratorio separato dalle aree dell'edificio aperte a visitatori esterni
- ingresso tramite sistema a doppia porta
- sigillabile per decontaminazione
- finestre chiuse e sigillate
- lavandino con rubinetto a pedale o azionabile con gomito vicino a ciascuna uscita
- impianto di areazione con flusso d'aria dall'esterno verso l'interno
- l'aria proveniente dal laboratorio BSL 3 non deve ricircolare in altre parti dell'edificio
- aria in uscita scaricata direttamente all'esterno attraverso scarichi dotati di filtri HEPA
- le cappe devono essere poste lontano da zone di passaggio e da correnti d'aria.

Importanti regole da seguire:

- nel laboratorio BSL 3 devono essere sempre presenti due persone

Livelli di sicurezza biologica



Misure di protezione di vario grado

Livello di biosicurezza
per microrganismi di gruppo 4
BSL 4 - Laboratorio di
massima sicurezza

Laboratorio di massima sicurezza

- unità funzionale completamente isolata
- pressione negativa rispetto alle aree circostanti
- aria filtrata con filtri HEPA sia in entrata che in uscita
- sistema di trattamento autonomo di sterilizzazione per tutti i liquidi di scarico (compresa acqua delle docce) prima dello scarico finale
- cappe di biosicurezza di classe III o, in alternativa, di classe II (tutte ventilate a pressione negativa)