

RISCHIO CHIMICO DISPOSITIVI DI PROTEZIONE

- ❖ INDIVIDUALE
- ❖ COLLETTIVA



Alessandra Pera
ISPESL - DML

- Cosa sono
- Come sceglierli
- Quali acquistare
- Quando usarli
- Come usarli
- Come tenerli



Dispositivi di Protezione Individuale

(D.Lgs 626/94 art.40 comma1)

"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."



Requisiti Essenziali di Salute e di Sicurezza dei DPI

➤ Principi di progettazione

- Ergonomia
- Livelli di protezione quanto possibili elevati
- Classi di protezione adeguate ai diversi livelli di rischio

➤ Innocuità dei DPI

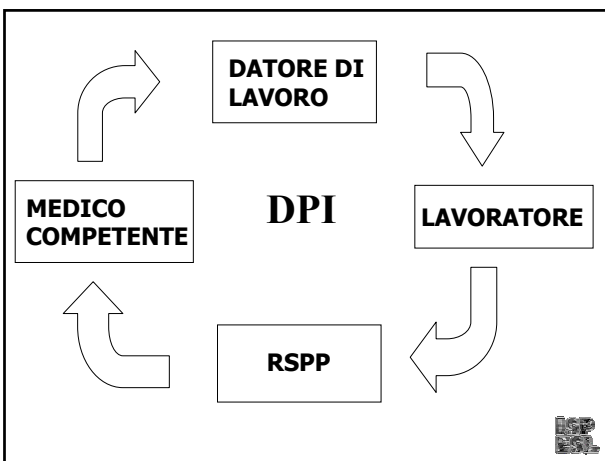
- Assenza di rischio o di altri fattori di disturbo "autogeno"



Requisiti essenziali di Salute e di Sicurezza dei DPI

➤ Fattori di comfort e efficacia

- Adeguamento dei DPI alla morfologia dell'utilizzatore
- Leggerezza e solidità
- Compatibilità tra i DPI destinati ad essere usati simultaneamente



DPI - I categoria

DPI destinati a proteggere da "rischi minori":

- Le azioni lesive di lieve entità prodotte da strumenti meccanici o prodotti detergenti;
- Contatto, urto con corpi aventi temperature non superiori a 50°C;
- Urti lievi e vibrazioni non capaci di raggiungere organi vitali e produrre lesioni permanenti;
- Azioni lesiva da raggi solari o degli ordinari fenomeni atmosferici;



DPI – III categoria

DPI destinati a proteggere da "rischi di morte, lesioni gravi e/o a carattere permanente":

- apparecchi di protezione respiratoria filtranti contro gli aerosol solidi, liquidi, gas irritanti, pericoli, tossici o radiotossici;
- apparecchi di protezione isolanti, compresi quelli per l'immersione subacquea;
- DPI che assicurano protezione limitata nel tempo contro *gli agenti chimici* e le radiazioni ionizzanti;



-
- DPI per attività in ambienti con livello termico pari ad una temperatura d'aria inferiore a 100°C o non superiore a 50°C;
 - DPI per la salvaguardia della caduta dall'alto;
 - DPI utilizzati a salvaguardia dai contatti elettrici pericolosi o utilizzati come isolanti per le alte tensioni elettriche;
 - Caschi e visiere per motociclisti



DPI – II categoria

DPI che non rientra nelle precedenti

Per la II e III categoria i requisiti essenziali per la salute e la sicurezza vengono riveritati da un "*organismo notificato*" che ha il compito di valutare e giudicare il modo con cui il fabbricante ha soddisfatto i requisiti.



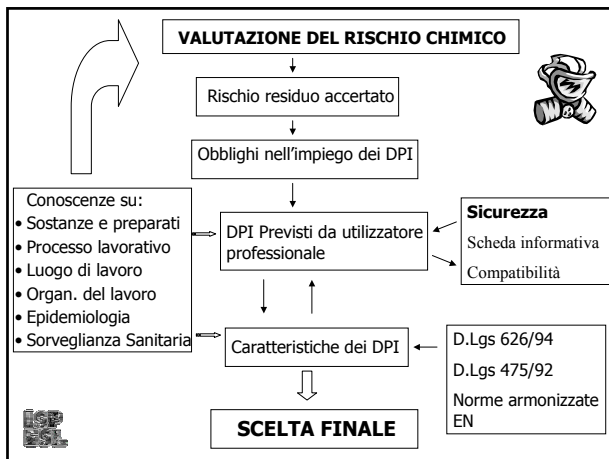
Certificazione CE - Norme Tecniche

CE

↑
Marcatura di
conformità

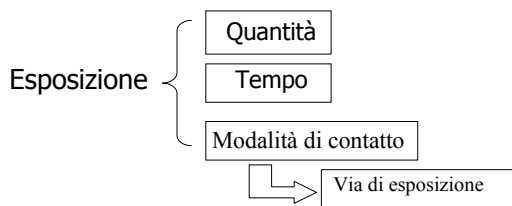
0000

↑
N° di riconoscimento
dell'Organismo Notificato



Fonte di esposizione

- Impiego
- Stoccaggio
- Smaltimento del prodotto



FONTI DI RISCHIO



E' possibile l'emissione verso l'ambiente di sostanze sotto forma di:

- ✓ **gas e vapori** (trattamento di sostanze volatili)
- ✓ **fumi e nebbie** (evaporazioni, agitazioni meccaniche, calcinazioni, reazioni chimiche)
- ✓ **polveri** (macinazioni di campioni, manipolazioni di sostanze polverulente)



Tecniche di laboratorio



◆ **Vapori di solventi organici** – laboratori che utilizzano tecniche cromatografiche o nelle estrazioni selettive.

◆ **Aerosol di metalli pesanti** – nei laboratori con uso di spettrofotometria in A.A.

◆ **Vapori di mercurio** – in laboratori di polarografia (fasi di distillazione e filtrazione).

◆ **Prodotti di vaporizzazione e/o termodegradazione** – nelle operazioni di pirólisi di sostanze organiche.

◆ **Nebbie di oli minerali** – per l'uso di bagni termostatici, pompe, sistemi di lubrificazione e raffreddamento a olio.



Trattamento di materiali chimici in esame:



- Resine sintetiche e loro additivi
- Coloranti
- Prodotti della petrolchimica
- Prodotti farmaceutici
- Vernici
- Collanti
- Metalli pesanti e loro leghe
- Pesticidi
- Composti metallorganici

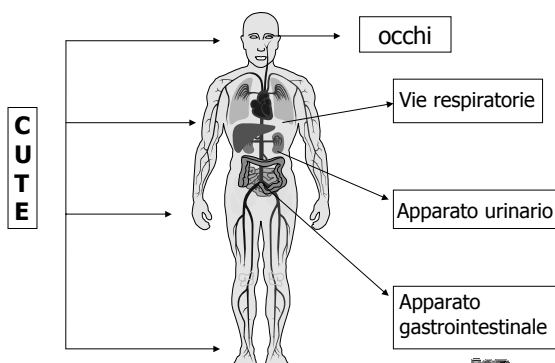


Ne deriva.....

1. inquinamento dell'aria dell'ambiente di lavoro
2. esposizione del personale del laboratorio agli inquinanti
3. potenziale compromissione dell'equilibrio biologico del personale che è funzione:
 - delle caratteristiche tossicologiche della sostanza inquinante
 - del valore della concentrazione della sostanza inquinante nell'ambiente
 - della durata dell'esposizione



Organi Bersaglio e Modalità di Esposizione



Dotazioni di sicurezza

Rischio chimico

Protezione mani



Protezione occhi e viso



Protezione vie respiratorie



Protezione corpo



Protezione Mani



Caratteristiche fondamentali:

- ❖ Ottima impermeabilità ai liquidi;
- ❖ Resistenza adeguata alla permeazione delle sostanze
- ❖ Buona resistenza alle abrasioni

Materiali:

Lattice – neoprene – PVC – Polietilene – Nitrile
Hypalon – polivinil alcol – NBR – butile.

EN: 374- 1- 2- 3



Caratteristiche tecniche delle materie prime

	Lattice naturale	Neoprene	Nitrile	PVC
Punti forti	Flessibilità Resistenza allo strappo e a numerosi acidi e chetoni	Resistenza chimica polivalente Buona resistenza luce solare ed ozono	Ottima resistenza: abrasione, perforazione, derivati da idrocarburi	Buona resistenza: Acidi e basi
Precauzioni d'uso	Evitare il contatto con oli, grassi e derivati da idrocarburi		Evitare contatto: Solventi con chetoni, acidi ossidanti	Debole resistenza meccanica Evitare contatto: Solventi aromatici e con chetoni

Protezione corpo

- ✓ **Camici**
- ✓ **Camici monouso**
- ✓ **Grembiuli**



Nel caso di laboratori biochimici gli indumenti di uso comune sono i camici da laboratorio che potranno essere in polietilene o altri materiali, rispondenti alla normativa EN 340.

I grembiuli di criogenia devono essere certificati per le condizioni di temperatura estremamente basse norme EN 511- 420 -388.



XYZ

CE

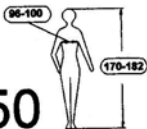
Mod. a b c d e f

85% Poliestere - 25% Cotone



EN 471:94

50



MAX 25X



Pittogrammi



Rischi meccanici



Elettricità Statica



Rischi Chimici



Micro-organismi



Rischi dovuti al freddo



Calore e fuoco



Taglio per impatto



Radiazioni ionizzanti e contaminazione radioattiva



Protezione occhi e viso



- Fonti di rischio:
- Esposizione a spruzzi
- Esposizione a gocce
- Esposizione a polveri
- Esposizione a gas



La maggior parte dei DPI per gli occhi rientra nella II categoria ed accomuna i seguenti elementi protettivi:

- Occhialini ad astine senza ripari laterali
- Occhialini ad astine con ripari laterali
- Visiere
- Occhiali a mascherina antiacido
- Visiere per criogenia

EN 166 - 165



PROTEZIONE VIE RESPIRATORIE



- ❖ Respiratori isolanti
- ❖ Respiratori a filtro

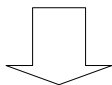


Caratteristiche dei respiratori

- Rispondere ai criteri di ergonomia
- Elevati livelli di protezione
- Innocui, leggeri e solidi
- Non limitare il campo visivo
- La maschera intera deve coprire tutto il viso



Conoscere la concentrazione della sostanza dalla quale proteggersi



Corrispondenza tra classificazione dei filtri e i limiti di esposizione ambientale



Respiratori isolanti

- ✓ Apparecchiature indipendenti dall'aria dell'ambiente
- ✓ Vengono utilizzati in condizioni di elevato inquinamento e/o quando la percentuale di ossigeno nell'aria ambiente è inferiore al 17%.
- ❖ **Condizioni di emergenza**
 - Incendio
 - Incidente chimico (liberazione non controllata di grandi quantità di composti chimici)



Respiratori a filtro

- Respiratori antigas (gas – vapori)
- Respiratori antipolvere (polveri – fibre – fumi e nebbie)
- Respiratori combinati

Sono caratterizzati dalla presenza di un *filtro* composto di *carbone attivo* trattato.



Filtri antigas



Il livello di protezione dei filtri è definito da tre classi che corrispondono a tre gradi di capacità filtrante.

- Classe 1 = bassa capacità filtrante (conc.Lim. 1000 ppm)
- Classe 2 = media capacità filtrante (conc.Lim. 5000 ppm)
- Classe 3 = alta capacità filtrante (conc.Lim. 10000 ppm)

EN 141 stabilisce per ogni classe di filtro un limite di concentrazione ed attribuisce una lettera ad un determinato colore ad ogni cat. di protettore, in relazione al "chimico" in grado di assorbire.

Filtri antipolvere – Facciali filtranti



La classificazione EN 143, prevede la divisione dei filtri antipolvere in tre classi:

- P1** filtri con bassa separazione contro particelle solide
- P2** filtri con media separazione contro particelle solide e/o liquide
- P3** filtri con alta separazione contro particelle solide e liquide (filtro assoluto)



Filtri antipolvere – Facciali filtranti

La classificazione EN 149, prevede la divisione dei *facciali filtranti* in tre classi:

- FFP1** filtri con bassa separazione contro particelle solide
- FFP2** filtri con media separazione contro particelle solide e/o liquide
- FFP3** filtri con alta separazione contro particelle solide e liquide (filtro assoluto)



Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Acidi forti	<u>Arti superiori:</u> guanti in NITRILE o PVC.	<u>EN 374 (1-2-3)</u>
	<u>Vie respiratorie:</u> maschere per vapori acidi (HCl, HF, SO ₂).	<u>EN 149</u> classe FFP1 (conc. del contaminante < TLV) o FFP2 <u>EN 166</u>
	<u>Occhi:</u> occhiali a mascherina antiacido. <u>Corpo:</u> camice da laboratorio.	<u>EN 340</u>

Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Idrocarburi	<u>Arti superiori:</u> guanti: in NITRILE.	<u>EN 374 (1-2-3)</u>
	<u>Vie respiratorie:</u> maschere per vapori organici (acetone, toluene, alcoli, organoclorurati, solventi organici).	<u>EN 149</u> classe FFP1 (conc. del contaminante < TLV) o FFP2 <u>EN 166</u>
	<u>Occhi:</u> occhiali a stanghetta con ripari laterali o a mascherina per solventi. <u>Corpo:</u> camice per laboratorio	<u>EN 340</u>

Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Solventi non chetonici	<u>Arti superiori:</u> guanti: in NITRILE.	<u>EN 374 (1-2-3)</u>
	<u>Vie respiratorie:</u> maschere per vapori organici (acetone, toluene, alcoli, organoclorurati, solventi organici).	<u>EN 149</u> classe FFP1(conc. del contaminante < TLV) o FFP2
	<u>Occhi:</u> occhiali a stanghetta con ripari laterali o a mascherina per solventi.	<u>EN 166</u>
	<u>Corpo:</u> camice per laboratorio	<u>EN 340</u>


Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Solventi chetonici	<u>Arti superiori:</u> guanti in LATTICE.	<u>EN 374 (1-2-3)</u>
	<u>Vie respiratorie:</u> maschere per vapori organici (acetone, toluene, alcoli, organoclorurati, solventi organici).	<u>EN 149</u> classe FFP1(conc. del contaminante < TLV) o FFP2
	<u>Occhi:</u> occhiali a stanghetta con ripari laterali o a mascherina per solventi.	<u>EN 166</u>
	<u>Corpo:</u> camice per laboratorio	<u>EN 340</u>

Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Alcoli	<u>Arti superiori:</u> guanti in LATTICE o NITRILE.	<u>EN 374 (1-2-3)</u>
	<u>Vie respiratorie:</u> maschere per vapori organici (acetone, toluene, alcoli, organoclorurati, solventi organici).	<u>EN 149</u> classe FFP1(conc. del contaminante < TLV) o FFP2
	<u>Occhi:</u> occhiali a stanghetta con ripari laterali o a mascherina per solventi.	<u>EN 166</u>
	<u>Corpo:</u> camice per laboratorio	<u>EN 340</u>

Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Liquidi criogenici	<u>Arti superiori:</u> guanti per criogenia.	<u>EN 511</u>
	<u>Occhi:</u> occhiali a stanghetta con ripari laterali o a mascherina.	<u>EN 166</u>
	<u>Corpo:</u> grembiule di protezione criogenico.	<u>EN 420, 511, 388</u>

Rischio chimico da:	DPI da adottare	Norme tecniche di riferimento
Sversamento accidentale	<u>Arti superiori:</u> guanti del materiale opportuno, dipende dalla sostanza sversata.	<u>EN 374 (1-2-3)</u>
	<u>Vie respiratorie/ Occhi:</u> respiratore per gas e vapori con filtro combinato ABEK-P3 (vapori organici e acidi, SO ₂ , ammoniacca, polveri e fumi).	<u>EN 141</u>
	<u>Corpo:</u> tuta protettiva completa in materiale resistente ad aggressioni chimiche.	<u>EN 369</u>

CONCLUSIONI



- Identificare i rischi
- Conoscere gli effetti sulla salute
- Selezionare il DPI

Se DPI per le vie respiratorie

- Addestrare all'uso e alla manutenzione

CAPPE CHIMICHE



Proteggono il personale esposto al rischio di inalazione di sostanze chimiche tossiche, irritanti, o allergizzanti e l'ambiente di lavoro, eliminando alla fonte la contaminazione dell'aria.



Caratteristiche:

- Capacità di contenimento
- Capacità di captazione
- Capacità di espulsione
- Il grado di protezione dell'impianto elettrico
- Il grado di resistenza al fuoco, alle esplosioni dei materiali (es. il vetro frontale)
- Rumorosità

Criteri di scelta:

- Tipo di inquinamento che si può sviluppare
- Tipo di locale o ambiente in cui viene collocata la cappa

Dotazioni (I):

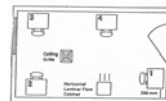
- Plenum o doppio fondale con aspirazione alla base e alla sommità;
- Vetri di sicurezza scorrevoli su guide verticali;
- Piano di lavoro unico (acciaio, grès ceramico o materiale plastico resistente e inerte);
- Servizi all'interno della cappa verniciati con vernici ignifughe e resistenti alla corrosione;
- Comandi a distanza dei servizi sistemati sotto il bordo esterno del piano di lavoro oppure su un montante laterale della cappa;

Dotazioni (II):

- Lampade di illuminazione adeguate;
- Impianti e conduttori elettrici protetti da canaline a norma CEI;
- Derivazioni per l'aspirazione dell'aria esterna (bypass) che consentano di operare anche con vetri ermeticamente chiusi;
- Velocità frontale minima di aspirazione dell'aria di almeno 0.5 m/s in tutte le sezioni del vano di apertura della cappa;
- Velocità regolabile del motore, con sonda di rilevamento per il controllo della velocità dell'aria e allarme visivo o sonoro.

E' importante garantire:

- La sistemazione lontano da porte o percorsi di circolazione;



- Condotto di aspirazione indipendente con espulsione del captato all'esterno del luogo di lavoro;
- Ventilatore antiscintilla e antistatico (per vapori o gas corrosivi);
- Livelli minimi di rumorosità del motore di aspirazione.

In base al tipo di rischio.....

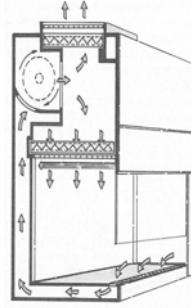
- Cappe chimiche a filtrazione assoluta
polveri / aerosol - filtro HEPA
- Cappe chimiche a filtrazione molecolare
solo vapori - filtro a carbone attivo
- Cappe chimiche a filtrazione assoluta e molecolare
polveri/aerosol più vapori – filtro HEPA + carbone attivo
- Cappe chimiche a flusso laminare
polveri/vapori - aerodinamica particolare

Cappa a filtrazione molecolare

Carbone Attivo

Materiale naturale, amorfo microporoso prodotto da materie prime selezionate.

L'attivazione è un processo chimico-fisico mediante il quale si creano all'interno del carbone milioni di macro – e micropori di dimensioni molecolari, in grado di aumentare enormemente la superficie di scambio (sino a 2000 m2 per ogni grammo di carbone attivo).



Filtri a carbone attivo per specifiche applicazioni

Se la capacità di adsorbimento non è sufficiente (sostanze chimiche con peso molecolare < 30 - o – punto di ebollizione >60°C) il carbone attivo viene impregnato con sostanze in grado di reagire chimicamente con superfici contaminanti allo scopo di fissarli o neutralizzarli.

Come utilizzare le cappe:

- ✓ Prima di iniziare accertarsi se la cappa è in funzione;
- ✓ Evitare di creare correnti d'aria in prossimità di una cappa in funzione;
- ✓ Fonti di emissione tenute ad almeno 15-20cm di distanza;
- ✓ Non introdurre la testa all'interno della cappa;
- ✓ Mantenere il frontale abbassato durante la sperimentazione,
- ✓ Strettamente necessario all'esperimento

- ✓ Tenere sotto cappa solo il materiale strettamente necessario all'esperimento;
- ✓ Non utilizzare la cappa come deposito;
- ✓ Non utilizzare la cappa come mezzo di smaltimento dei reagenti;
- ✓ Se si utilizzano apparecchiature elettriche ogni connessione deve essere
- ✓ Approntare un piano di emergenza in caso di malfunzionamento o incendio o esplosione;
- ✓ Buone pratiche da parte dell'operatore;
- ✓ Quando la cappa non è in uso spegnere l'aspirazione e chiudere il frontale

•Registro di manutenzione e controllo

•Pulizie periodiche

- Piano cappa
- Plenum di estrazione
- Lavaggio interno

•Verifiche periodiche

- Efficienza captazione
- Velocità di rotazione del ventilatore
- Sostituzione filtri
- Ispezione annuale