- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

Stefano Loiacono,[1,4] Stefano Macchiavelli,[8] Nicola Nigri,[1,2] Sara Dereani,[1,5] Chiara Volpato,[7] Riccardo Provasi,[1,3] Davide Zenoni,[1,6] Alessandra Maestro,[7] Davide Zanon,[1,7] Mariarosa Moneghini[9]
[1]Area Galenica Clinica SIFO
[2]S.C. Farmacia, AO Perugia
[3]S.C. Farmacia, ASUITs - Azienda Sanitaria Universitaria Integrata di Trieste
[4]Scuola di Specializzazione in Farmacia Ospedaliera, UniMi
[5]Scuola di Specializzazione in Farmacologia Medica, UniMi
[6]U.O.C. Farmacia ASST Bergamo EST
[7]S.C. Farmacia e Farmacologia Clinica, IRCCS Burlo Garofolo Trieste
[8]Ufficio Servizi in outsourcing, Università degli Studi di Trieste
[9]Dipartimento di Scienze Chimiche e Farmaceutiche, Università degli Studi di Trieste

Vademecum per il farmacista che opera in laboratorio. Parte 1/3

Con questo breve articolo e con i prossimi due, si vuole dare al lettore un documento che sia utile ad informare l'operatore che lavora in un laboratorio galenico sui dispositivi di protezione collettiva, sui dispositivi di protezione individuale e sulla normativa che regolamenta l'uso delle sostanze che vengono utilizzate presso il laboratorio.

I DISPOSITIVI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

Secondo l'articolo 2, comma 1, lettera s) del Decreto Legislativo n.81 del 9 aprile 2008 e s.m.i. (Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro, TUSSL), con il termine rischio si intende la probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione.
L'attività svolta nei laboratori di una farmacia ospedaliera prevede solitamente la presenza e l'utilizzo di agenti chimici e biologici, per la quale il datore di lavoro deve effettuare la valutazione del rischio e attuare tutte le misure di prevenzione e protezione per la tutela della salute e sicurezza dei lavoratori.

Agenti chimici

L'articolo n.221 del sopracitato D.Lgs. determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza che derivano, o possono derivare, dagli effetti di agenti chimici presenti sul luogo di lavoro o come risultato di ogni attività lavorativa che comporti la presenza di agenti chimici.
Secondo l'articolo n.222 del D.Lgs., sono:

- agenti chimici: tutti gli elementi o composti chimici, sia da soli sia nei loro miscugli, allo stato naturale o ottenuti, utilizzati o smaltiti, compreso lo smaltimento come rifiuti, mediante qualsiasi attività lavorativa, siano essi prodotti intenzionalmente o no e siano immessi o no sul mercato;
- agenti chimici pericolosi:
  - agenti chimici che soddisfano i criteri di classificazione come pericolosi in una delle classi di pericolo fisico o di pericolo per la salute di cui al

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

Regolamento (CE) n.1272/2008 (cd Regolamento CLP - *Classification, Labelling and Packaging of chemicals*), indipendentemente dal fatto che tali agenti chimici siano classificati nell'ambito di tale Regolamento;
- agenti chimici che, pur non essendo classificabili come pericolosi, comportano un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche, chimiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro, compresi gli agenti chimici cui è stato assegnato un valore limite di esposizione professionale.

Sempre lo stesso articolo definisce l'attività che comporta la presenza di agenti chimici come ogni attività lavorativa in cui sono utilizzati agenti chimici, o se ne prevede l'utilizzo, in ogni tipo di procedimento, compresi la produzione, la manipolazione, l'immagazzinamento, il trasporto o l'eliminazione e il trattamento dei rifiuti, o che risultino da tale attività lavorativa.
Ad alcune sostanze e miscele chimiche è associato un TLV (*Threshold Limit Value*, valore limite di soglia) che rispetta la concentrazione ambientale delle sostanze chimiche (espressa in ppm o mg/m^3), al di sotto della quale si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente giorno dopo giorno, per una vita lavorativa, senza alcun effetto negativo per la salute. Con l'avanzare della ricerca scientifica nel settore dell'igiene del lavoro, i valori di TLV relativi alle varie sostanze vengono aggiornati nel tempo.
Non tutte le sostanze e miscele classificate come pericolose hanno un TLV e, per questo motivo, vengono identificate tramite delle indicazioni di pericolo (*Hazard* - "H"), che stabiliscono in modo sintetico la natura dei pericoli e danno una fondamentale indicazione sulla loro pericolosità per la salute, per la sicurezza e per l'ambiente.

Agenti biologici
Il Titolo X del D.Lgs. 81/2008 tratta l'esposizione ad agenti biologici.

Si intende per:
- agente biologico: qualsiasi microrganismo anche se geneticamente modificato, coltura cellulare ed endoparassita umano che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni;
- microrganismo: qualsiasi entità microbiologica, cellulare o meno, in grado di riprodursi o trasferire materiale genetico;
- coltura cellulare: il risultato della crescita in vitro di cellule derivate da organismi pluricellulari.

Gli agenti biologici sono ripartiti nei seguenti quattro gruppi a seconda del rischio di infezione:

- agente biologico del gruppo 1: un agente che presenta poche probabilità di causare malattie in soggetti umani (es. *Escherichia coli*);
- agente biologico del gruppo 2: un agente che può causare malattie in soggetti umani e costituire un rischio per i lavoratori; è poco probabile che si propaghi nella comunità; sono di norma disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche (es. *Clostridium tetani*, *Enterovirus)*;
- agente biologico del gruppo 3: un agente che può causare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori; l'agente biologico può propagarsi nella comunità, ma di norma sono disponibili efficaci misure profilattiche o terapeutiche (es. *Mycobacteriumtuberculosis*, *Yersiniapestis*);

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

- agente biologico del gruppo 4: un agente biologico che può provocare malattie gravi in soggetti umani e costituisce un serio rischio per i lavoratori e può presentare un elevato rischio di propagazione nella comunità; non sono disponibili, di norma, efficaci misure profilattiche o terapeutiche (obbligo di autorizzazione dell'attività da parte del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali).

Non esistono valori di TLV per gli agenti biologici. Il rischio è strettamente legato agli effetti dell'esposizione ad un agente biologico, si quantifica e si definisce in base alla pericolosità dell'agente biologico ed alla durata del tempo dell'esposizione in rapporto all'infettività, alla patogenicitàe alla trasmissibilità.

Vie di esposizione in laboratorio

L'esposizione degli agenti chimicie biologici può avvenire per:
- inalazione (vie respiratorie);
- contatto cutaneo;
- ingestione *accidentale*;
- iniezione (taglio o iniezione accidentale).

La protezione dei lavoratori - Dispositivi di Protezione Collettiva

L'attuazione delle misure di prevenzione, individuate dalla valutazione dei rischi, è sempre prioritaria rispetto a quelle di protezione.
In un laboratorio, come in tutti gli ambienti di lavoro, solo dopo aver attuato le misure di prevenzione ed aver verificato che queste non sono sufficienti a ridurre il rischio, si attuano le misure di protezione.
Le disposizioni di legge in materia di salute e sicurezza sul lavoro affermano che l'uso dei dispositivi di protezione collettiva (DPC) è prioritario rispetto a quello dei dispositivi di protezione individuale (DPI), dei quali tratteremo nel prossimo numero della rivista. Per dispositivi di protezione collettiva in laboratorio si intendono i sistemi che intervengono direttam nente sulla fonte inquinante riducendo il rischio di esposizione del lavoratore e la contaminazione dell'ambiente di lavoro.
I dispositivi di protezione collettiva più utilizzati in laboratorio sono:
- cappe chimiche;
- armadi di sicurezza per sostanze pericolose e infiammabili;
- cabine di sicurezza microbiologica;
- isolatori.

Le cappe chimiche

I principali dispositivi di protezione collettiva per la tutela della salute degli operatori dal rischio derivante dall'uso e manipolazione di agenti chimici pericolosi in laboratorio sono rappresentati dalle cappe chimiche e dai relativi impianti di aspirazione, che di esse costituiscono parte fondamentale. Tali sistemi proteggono l'operatore da schizzi, incendi o esplosioni, infortuni e danni alla salute, rimuovendo efficacemente vapori, gas e polveri, che si diffondono durante le operazioni e riducendo al minimo la dispersione delle sostanze pericolose nell'ambiente di lavoro.
Le cappe chimiche maggiormente utilizzate sono quelle ad estrazione totale dell'aria, che devono possedere la certificazione secondo la norma EN 14175 rilasciata da ente accreditato. Vi è la possibilità di utilizzare cappe ad estrazione parziale con ricircolo di aria in ambiente interno. Queste ultime sono poco indicate e devono essere utilizzate assieme a filtri appositi.
In generale le cappe devono essere realizzate con materiali di assoluta qualità resistenti agli acidi, di "Classe 1" per la resistenza al fuoco e presentare

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

determinati requisiti di sicurezza. Nei primi anni del 2000 con l'entrata in vigore della EN 14175, che di fatto racchiude e sostituisce le precedenti norme (BS 7258, DIN 12924 e ANFOR XP15-203), le cappe sono classificate in base alla loro capacità di contenimento dell'agente chimico. In sintesi, per la scelta della cappa per l'attività in laboratorio, non si considera più la velocita frontale di aspirazione bensì la capacità della cappa di *contenere* (e quindi non contaminare l'operatore) ed espellere gli agenti chimici. La EN 14175 non da valori limite di contenimento ma ci sono cappe chimiche che garantiscono un contenimento pari a 0,01 ppm. Più la sostanza da utilizzare è tossica (basso TLV) e più è importante che il contenimento della cappa sia elevato.
Ogni singola cappa è accompagnata da un test report in forma completa ove si evince in particolare il valore della capacità di contenimento. L'ambiente sotto cappa è classificato ambiente con pericolo di esplosione e pertanto non potranno essere presenti utenze elettriche e gli elettroaspiratori per l'estrazione dell'aria, in caso di utilizzo di sostanze e miscele infiammabili, in conformità alla normativa ATEX.

Armadi di sicurezza
Nei laboratori in cui si utilizzano prodotti pericolosi, l'utilizzo di armadi appositamente studiati per il loro stoccaggio riduce notevolmente i rischi, così come previsto dalle norme in materia di sicurezza. In relazione ai prodotti conservati, l'armadio di sicurezza:

- riduce il rischio d'incendio, associato allo stoccaggio di sostanze infiammabili, garantendo un tempo adeguato al personale per l'evacuazione e per l'intervento dei soccorsi;
- riduce il rischio di esposizione per inalazione di vapori emessi nell'ambiente di lavoro, proteggendo gli operatori;
- riduce il rischio di esplosioni, diluendo i fumi di eventuali fuoriuscite di vapori infiammabili.

Gli armadi devono essere posizionati lontano da corridoi, da aree di lavoro, dagli accessi al laboratorio o al locale, da uscite di sicurezza, da fiamme libere e fonti di calore e non dovrebbero ostacolare il raggiungimento di dispositivi di emergenza (estintori, cassetta del pronto soccorso, doccette lavaocchi, ecc.).
All'interno dell'armadio, i prodotti dovrebbero essere disposti in modo tale che:

- i corrosivi, i caustici e gli irritanti si trovino al di sotto del livello degli occhi;
- nei ripiani inferiori trovino posto i contenitori più grandi e le sostanze più pericolose;
- i contenitori non siano ammassati uno sopra l'altro e senza sovraccaricare il ripiano;
- i contenitori rechino idonea etichetta con indicazione di almeno il nome chimico della sostanza o miscela, il simbolo di pericolo e le indicazioni di pericolo;
- siano rispettate le eventuali indicazioni particolari indicate nella scheda di sicurezza (alla voce manipolazione e stoccaggio);
- siano rispettate le reciproche incompatibilità chimiche;
- siano separati i solidi dai liquidi;
- siano al riparo dall'azione diretta dei raggi solari e da altre fonti di calore.

Devono possedere ripiani con bordo esterno rialzato per evitare lo scivolamento dei contenitori e per contenere eventuali perdite o versamenti. Avere la vasca (o bacino) di raccolta almeno alla base della pila dei ripiani e l'indicazione dei pericoli dei prodotti contenuti, mediante apposita segnaletica di sicurezza affissa sulle porte.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

Esistono diverse tipologie di armadi di sicurezza in base alla tipologia dei prodotti da conservare. I più impiegati sono:

- armadi per acidi e per basi
- armadi per infiammabili
- armadi per bombole di gas compressi.

Armadi per acidi e per basi

In essi non vanno conservati liquidi infiammabili.
Gli armadi sono dotati di un ricircolo naturale dell'aria mediante convezione. Tuttavia, è possibile dotare gli armadi di idonei elettro-aspiratori completi di appositi filtri per il ricircolo dell'aria in ambiente oppure si possono utilizzare tubazioni in PVC allacciate all'armadio per la canalizzazione all'esterno dell'aria mediante motori di aspirazione. Queste metodiche permettono sia di mantenere un costante ricambio d'aria all'interno dell'armadio in modo da evitare la formazione di concentrazioni pericolose di vapori tossici e sia di evitare la dispersione di contaminanti nell'ambiente di lavoro.
In commercio esistono sia armadi dedicati esclusivamente ad acidi o a basi, sia armadi combinati, costituiti cioè da due comparti separati, uno per gli acidi e uno per le basi.

Armadi per infiammabili

La norma relativa agli armadi per lo stoccaggio di prodotti infiammabili è la UNI EN 14470-1.
Oltre al certificato UNI EN-14470-1 è necessario verificare che la certificazione sia stata rilasciata dopo aver effettuato il test in camera a fuoco. Sia nel test report che nel certificato devono essere riportati la norma in base alla quale è stato effettuato il test in camera a fuoco, il risultato ottenuto ed il modello di armadio testato. La classificazione di questi armadi è effettuata mediante test al fuoco che certificail grado REI: l'armadio è in grado di resistere per "x" minuti all'incendio, assicurando, nel contempo, la tenuta ai fumi di combustione e l'isolamento termico. In commercio esistono armadi con REI 15 minuti, 30 minuti, 60 minuti, fino al massimo di 90 minuti. La distinzione viene solitamente indicata con il termine TYPE seguito dal numero corrispondente ai minuti di resistenza al fuoco certificati (TYPE 15 per 15 minuti, TYPE 30 per 30 minuti, ecc.).
Gli armadi per infiammabili devono ridurre al minimo i vapori immessi nell'ambiente di lavoro grazie alla ventilazione forzata del vano interno e devono prevenire il rischio di perdita accidentale del contenuto, grazie ad una vasca di raccolta dei liquidi che deve avere una capacità pari al 110% del volume del contenitore più capiente conservato nell'armadio. I liquidi infiammabili che necessitano di basse temperature devono essere conservati in frigoriferi antideflagranti alimentati tramite interruttore preferenziale separato.

Armadi per bombole di gas compressi

La norma relativa agli armadi per lo stoccaggio di bombole gas compressi è la UNI EN 14470-2.
Gli armadi per gas compressi sono costruiti in acciaio decappato con spessore 10/10. Sono predisposti per il passaggio di impianti gas e per riduttori e centraline di distribuzione. Le bombole vengono ancorate alla parete dell'armadio mediante delle staffe idonee. Di norma sono provvisti di rampa metallica per agevolare il collocamento delle bombole nell'armadio. Sono dotati di sistema di ventilazione interno non forzato per i vapori, completo di valvole di sicurezza certificate a chiusura automatica ad una temperatura ambiente di 70°C tali da garantire la fuoriuscita automatica dei gas.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

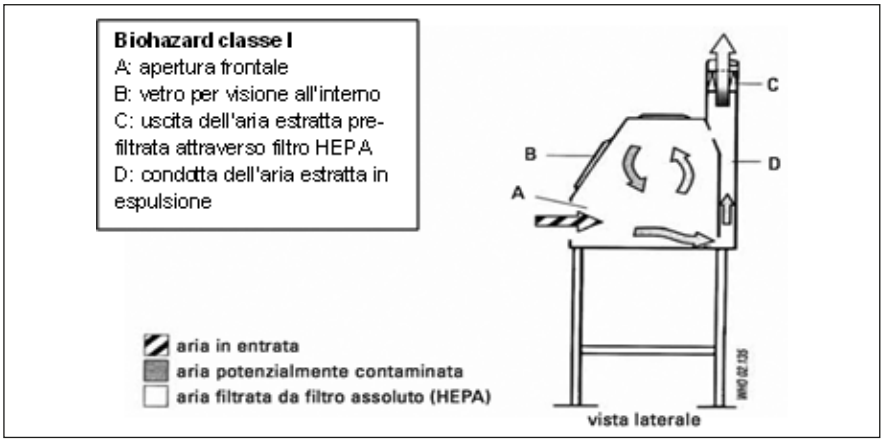
Le cabine di sicurezza biologiche

Le cabine di sicurezza biologiche sono dispositivi primari di protezione collettiva presenti in ogni laboratorio biologico, in quanto servono a proteggere l'operatore e l'ambiente di lavoro dal rischio di esposizione agli aerosol di agenti patogeni. Alcune versioni sono inoltre utilizzate per garantire sicurezza all'operatore e sterilità al prodotto manipolato.

Le cabine di sicurezza biologiche (dette anche *Biohazard*) sono suddivise secondo la norma europea EN 12469 in tre principali tipologie: di classe I, di classe II e di classe III, con ulteriori suddivisioni secondo altre norme tecniche di riferimento, come la NSF49 (USA) o la DIN 12980 (D).

■ *Cabina di sicurezza biologica di classe I*

Sono provviste di apertura frontale, la protezione dell'operatore è possibile grazie al flusso di aria diretto dall'esterno all'interno della cappa attraverso l'apertura frontale, la protezione dell'ambiente avviene per la presenza di un filtro HEPA nel sistema di scarico. Non proteggono il campione da contaminazioni. Sono adatte per impieghi con agenti biologici a basso e medio rischio. Sono sostanzialmente simili alle cappe chimiche aspiranti, ma sono dotate di filtro HEPA sul canale di espulsione dell'aria. Sono ottime per la protezione del personale e dell'ambiente poiché convogliano all'estrattore le particelle di aerosol generate nell'area di lavoro, ma non proteggono il prodotto manipolato in quanto l'aria che penetra nel piano di lavoro attraverso l'apertura frontale non è sterile. Se sono dotate di doppio filtro assoluto dell'espulsione possono ricircolare l'aria nell'ambiente, solamente però nel caso in cui non si utilizzino sostanze chimiche volatili. Il flusso dell'aria entra nella zona operativa attraverso l'apertura frontale ad una velocità minima di 0.38 m/s, passa sopra il piano di lavoro e fuoriesce dalla cappa attraverso un estrattore.



■ *Cabina di sicurezza biologica di classe II*

Sono provviste di apertura frontale che permette l'ingresso di aria, sono caratterizzate da un flusso laminare verticale sul piano di lavoro, l'aria in ingresso ed in uscita è filtrata su filtro HEPA.

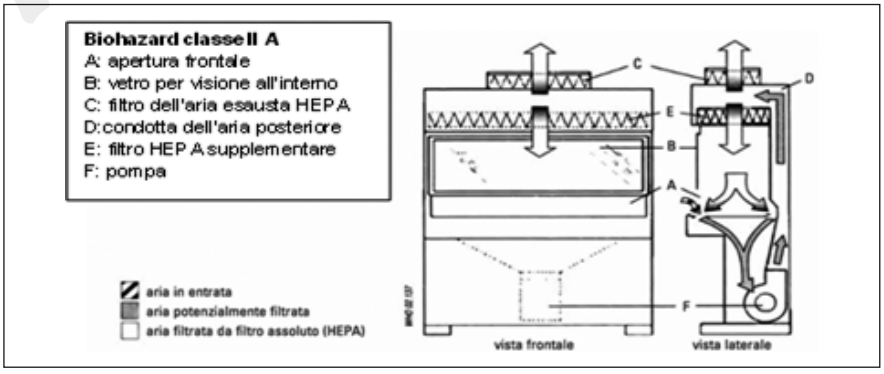
Si tratta di cappe ventilate aperte frontalmente caratterizzate da un flusso d'aria in ingresso e con filtrazione dell'aria sia in entrata che in espulsione. La protezione dell'ambiente e dell'operatore è data dalla barriera di protezione frontale e dalla filtrazione assoluta dell'aria espulsa dalla cabina. La barriera frontale è infatti ottenuta dall'aspirazione di una certa quantità d'aria attraverso la griglia anteriore del piano di lavoro: questa tenuta dinamica impedisce la fuoriuscita dell'aria contaminata all'esterno della cabina. Quando la cappa viene accesa,

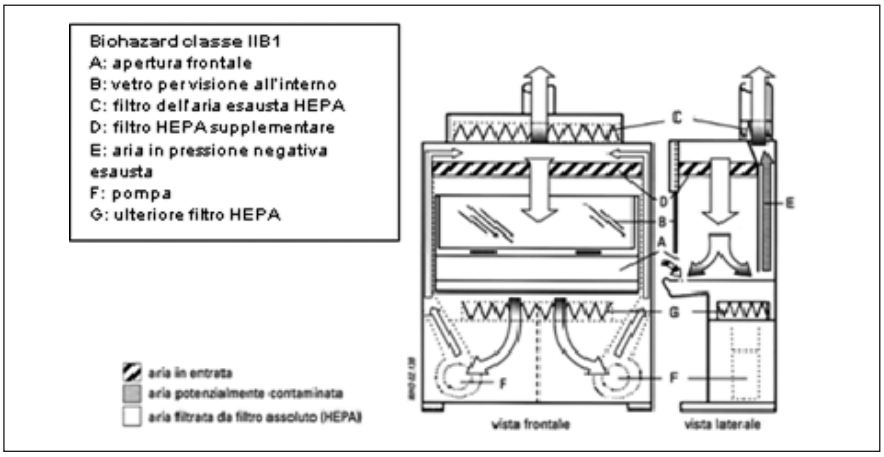
- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

l'aria dell'ambiente viene infatti aspirata dalla griglia posta alla base dell'apertura frontale, passa sotto il piano di lavoro e dopo il passaggio attraverso filtro HEPA è immessa dall'alto nella camera di lavoro. Il flusso laminare è comune a tutte le cappe di classe II mentre, in relazione alla percentuale di aria riciclata ed alla velocità della stessa, le cappe di classe II sono suddivise in diversi tipi:

- A: il 70% di aria contenuta nella cappa viene ricircolata, il 30 % viene espulsa;
- B1: il 30% dell'aria viene ricircolata, il 70% viene espulsa;
- B2: non prevedono il ricircolo dell'aria, essa è continuamente espulsa dall'area di lavoro attraverso filtro HEPA.

Le norme tecniche europee EN 12469 definiscono le caratteristiche di queste cabine. Le superfici interne devono essere facilmente pulibili e decontaminabili, con gli angoli arrotondati. Il piano di lavoro può essere completamente forellinato o chiuso con le griglie di ripresa in posizione anteriore e posteriore. Al di sotto del piano di lavoro è presente una vasca di raccolta dei liquidi.

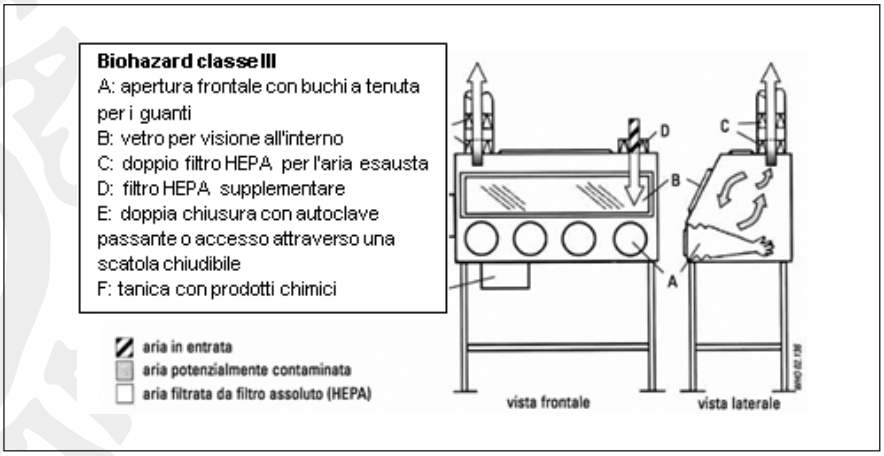




- *Cabine di sicurezza biologica di classe III*

Sono caratterizzate da una chiusura totale ermetica, funzionano a pressione negativa; le manipolazioni all'interno della camera sono consentite da due o più guanti di gomma incorporati nella struttura della cappa da cui la denominazione "glove box". I campioni, in contenitori chiusi, sono introdotti tramite un sistema di doppi sportelli. Sono dotate di un filtro HEPA sull'aria in ingresso ed un doppio filtro HEPA sull'aria in uscita. Permettono una protezione totale sia dell'operatore che dell'ambiente e sono quindi indicate per manipolazioni ad alto rischio biologico comprese le manipolazioni con agenti cancerogeni, genotossici, antiblastici.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04



Sono disponibili anche isolatori a flusso unidirezionale nella zona di lavoro, particolarmente utilizzati per la preparazione di farmaci sterili (*Compounding Aseptic Containment Isolator*, CACI).
I CACI sono degli isolatori che rispondono agli standard indicati nei capitoli 797 e 800 dalla Farmacopea Americana: sono degli isolatori che creano un ambiente controllato a pressione negativa con aria pulita di grado ISO 5, utile per il *compounding* di farmaci pericolosi. L'utilizzo dei CACI permette di minimizzare la probabilità che degli agenti nocivi migrino nella zona di lavoro, riducendo così la contaminazione ambientale.

Manutenzione dei DPC

Fra gli obblighi del datore di lavoro c'è anche quello di garantire la manutenzione delle attrezzature di lavoro. Per attrezzature di lavoro si intendono, come specifica l'art. 69 del D.Lgs. 81/2008, tutti i macchinari, apparecchi, utensili ed impianti destinati ad essere utilizzati durante il lavoro. L'art. 71 del medesimo testo normativo, alla lettera a) del comma 4 recita che il datore di lavoro deve adottare tutte le misure necessarie affinché le attrezzature di lavoro siano oggetto di idonea manutenzione. È evidente quindi che l'obbligo di manutenzione ricade ancor di più su attrezzature atte a ridurre il rischio come appunto i DPC.
Un accurato programma di manutenzione è, oltre che obbligatorio, indispensabile per ridurre al minimo il rischio di anomalie di funzionamento che mettano in pericolo la salute e la sicurezza dei lavoratori. Per manutenzione si intendono tutte quelle pratiche tecniche ed amministrative messe in atto per assicurare che un apparecchio mantenga costante nel tempo le caratteristiche e le prestazioni, secondo i parametri originali forniti dal costruttore. I DPC devono essere sottoposti a:

- manutenzione ordinaria, a frequenze stabilite in base alle indicazioni fornite dai fabbricanti, ovvero dalla norma di buona tecnica, o, in assenza di queste ultime, secondo quanto indicato dai codici di buona prassi;
- manutenzione straordinaria, atta a garantire il mantenimento di buone condizioni di sicurezza, ogniqualvolta intervengano eventi eccezionali che possono pregiudicare la sicurezza delle attrezzature di lavoro (si pensi a titolo di esempio ad una riparazione, un incidente, alla prolungata inattività, ecc.).

La manutenzione deve essere un controllo affidabile del DPC, inteso ad assicurare il buono stato di conservazione e l'efficienza della sicurezza e deve essere effettuata da personale competente.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

Si riporta come esempio un elenco di lavori di manutenzione annuale ordinaria da effettuare su un armadio di sicurezza per acidi/basi:

- verificare che l'armadio sia in piano
- verificare che le porte chiudano correttamente (buon funzionamento maniglia e chiavi - regolazione cerniere)
- lubrificare le cerniere delle porte
- verificare il collegamento di massa a terra
- verificare il sistema di aspirazione (motore, collegamenti, tubazioni)
- pulire i condotti per il ricircolo dell'aria
- sostituire l'eventuale filtro ogni 6-12 mesi (in base alla valutazione del rischio)
- verificare l'accensione della spia d'aspirazione e dell'impianto stesso
- pulire l'armadio utilizzando un detergente idoneo
- se durante la verificasi riscontra la necessità di una riparazione, utilizzare solo ricambi originali.

Informazione, formazione e addestramento

Il D.Lgs. 81/2008 pone al centro della strategia prevenzionistica l'obbligo formativo, informativo e di addestramento (quest'ultimo ove necessario, in conformità al documento di valutazione dei rischi).

L'informazione è il complesso delle attività dirette a fornire conoscenze utili alla identificazione, alla riduzione e alla gestione dei rischi in ambiente di lavoro. In proposito, l'art.36 recita: "*Il datore di lavoro provvede affinché ciascun lavoratore riceva una adeguata informazione sui rischi per la salute e sicurezza sul lavoro (...)*".

È obbligatorio, nonché fondamentale, garantire a tutti i lavoratori, ma anche ai dirigenti e ai preposti, una formazione adeguata e idonea. In tal senso l'art.37 del D.Lgs. 81/2008 presenta gli obblighi fondamentali in materia, sanzionando come reati contravvenzionali (penali) i commi che definiscono i capisaldi dell'obbligo formativo:

1. Il datore di lavoro assicura che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in materia di salute e sicurezza, anche rispetto alle conoscenze linguistiche, con particolare riferimento a:
   a) concetti di rischio, danno, prevenzione, protezione, organizzazione della prevenzione aziendale, diritti e doveri dei vari soggetti aziendali, organi di vigilanza, controllo, assistenza;
   b) rischi riferiti alle mansioni e ai possibili danni e alle conseguenti misure e procedure di prevenzione e protezione caratteristici del settore o comparto di appartenenza dell'azienda.
2. La durata, i contenuti minimi e le modalità della formazione di cui al comma 1 sono definiti mediante Accordo in sede di Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano (...)
3. Il datore di lavoro assicura, altresì, che ciascun lavoratore riceva una formazione sufficiente ed adeguata in merito ai rischi specifici (...).
4. La formazione e, ove previsto, l'addestramento specifico devono avvenire in occasione:
   a) della costituzione del rapporto di lavoro (...);
   b) del trasferimento o cambiamento di mansioni;
   c) della introduzione di nuove attrezzature di lavoro o di nuove tecnologie, di nuove sostanze e miscele pericolose.
5. L'addestramento viene effettuato da persona esperta e sul luogo di lavoro.
6. La formazione dei lavoratori e dei loro rappresentanti deve essere periodicamente ripetuta in relazione all'evoluzione dei rischi o all'insorgenza di nuovi rischi.

- Copyright - Il Pensiero Scientifico Editore downloaded by IP 216.73.216.48 Sat, 12 Jul 2025, 11:50:04

Fonti:

- D.Lgs. 9 aprile 2008, n.81 - Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n.10 (aggiornato a giugno 2016)
- Paolo A. Parrello: Il ruolo dei DPC nella sicurezza dei lavoratori esposti a rischio chimico e biologico in laboratorio. III edizione luglio 2014
- WHO: Manuale di biosicurezza nei laboratori. III edizione
- Tiziana Paola Baccolo, Francesco Draicchio Commento a linee guida internazionali, nazionali e normativa italiana- Rapporto ISTISAN 02/16, 2002, pagg 100-104
- Silvana Palmi, Francesco Draicchio, Marta Petyx: La prevenzione individuale e collettiva
- www.biotecnologiesicurezza.it/biotecnoloiga/cappe-di-sicurezza-biologica/ (ultimo accesso 31-01-2017)

Immagini

- Figure cappe biohazard: WHO: Manuale di biosicurezza nei laboratori - III edizione