



Corso di aggiornamento per RSPP/ASPP – RLS
Datori di Lavoro autonominati RSPP
Reggio Emilia 8 - 19 novembre 2019



La gestione dei prodotti chimici: arredi, stoccaggio e armadi, cappe di aspirazione, procedure e modalità operative

Patrizia Ferdenzi

Autorità Competente REACH – SPSAL AUSL Reggio Emilia

Esistono alcune norme tecniche relative agli arredi di laboratorio



UNI EN 13150:2001 Banchi da lavoro per laboratorio. Dimensioni, requisiti di sicurezza e metodi di prova

UNI EN 14175:2004 parti 1-6 Cappe di aspirazione. Requisiti di sicurezza e prestazione, metodi per prove di omologazione, raccomandazioni per l'installazione e la manutenzione

UNICHIM M192/3:2009 La sicurezza nei laboratori – valutazione dei rischi chimici

UNI EN 12665:2004 Termini fondamentali e requisiti illuminotecnici

UNI EN 11202:2010 Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature

DIN EN 14472-1:2004 Armadi di sicurezza per liquidi infiammabili

DIN EN 14472-1:2006 Armadi di sicurezza per bombole di gas compressi



Nelle scuole di norma i gas
e le bombole vanno conservati
all'esterno in appositi depositi

Banchi di lavoro per laboratorio



Le UNI EN 13150 specifica i requisiti di sicurezza e i metodi di prova per banchi da lavoro per laboratorio inclusi tavoli per laboratorio e contiene le raccomandazioni relative alle loro dimensioni.

Si applica a banchi da lavoro, tavoli mobili e mensole di banchi da lavoro progettati per essere utilizzati in laboratori di ricerca, didattici, di controllo qualità e simili.

Definisce quindi:

Dimensioni raccomandate (altezze, spazio gambe, mensole sopra banco, profondità, lunghezze)

Requisiti specifici (stabilità, resistenza e durabilità, sicurezza elettrica)

Requisiti generali di sicurezza tra cui:



superfici di lavoro appositamente progettate per la ritenzione di liquidi dotate di **bordi di contenimento** su tutti i lati in modo che la capacità di contenimento sia almeno 5 litri per metro quadrato di superficie

listello di contenimento di almeno 30 mm di altezza sul bordo posteriore e sulle estremità aperte delle mensole sopra banco a meno che non confinino con una parete.

Altre attrezzature



PIASTRE RISCALDANTI

1. Limitare l'uso degli apparecchi più vecchi ai casi in cui non sono coinvolte sostanze infiammabili.
2. Non riporre mai una piastra calda vicino a sostanze infiammabili.
3. Porre la piastra non direttamente sul piano di lavoro ma su un elevatore a vite in modo che, in caso di necessità, si possa sfilare velocemente e togliere la fonte riscaldante.
4. Attendere il raffreddamento della piastra prima di riporla in armadio.



BECCHI BUNSEN

1. Sono da usare esclusivamente i Bunsen dotati di termocoppia che fermano l'erogazione del gas in assenza della fiamma.
2. Il becco Bunsen deve essere tenuto pulito, la pulizia sarà effettuata a secco.
3. I tubi per il gas saranno a norma UNI-CIG, di diametro adeguato, fissati saldamente con fascette; periodicamente saranno sostituiti. Se di gomma, riportano il tipo di gas e la data di scadenza.

14083 DA SOSTITUIRE ENTRO IL 2021

Armadi di sicurezza



SCOPI:

1. Proteggono gli operatori e l'ambiente dal **rischio contaminazione, incendio, esplosione**
2. Proteggono gli operatori dal **rischio di inalazione** di vapori immessi nell'ambiente
3. Contengono i liquidi stoccati in caso di **versamenti accidentali**

Per queste caratteristiche gli armadi di sicurezza sono:

- Barriere di contenimento primarie
- Dispositivi di protezione collettiva

Armadi di sicurezza



UNI EN 14470-1 Armadi di stoccaggio di sicurezza antincendi. Parte 1- per liquidi infiammabili.

Specifiche richieste dalla Norma EN14470-1:

- Volume interno < 1000 litri.
 - Resistenza al "fire-test" – EN 1363-1.
 - Auto-chiusura delle porte.
 - Autoventilazione interna.*
 - Ripiani con contenimento possibilmente forati
 - Vasca dedicata per contenimento**
 - Informazioni ed Avvisi obbligatori .
- * Collegata ad un sistema di espulsione dell'aria all'esterno e che garantisca un ricambio di 10 volte/ora
- ** Pari al 10% del volume di tutti i contenitori stoccati

Lo stoccaggio dei prodotti chimici



MISURE ORGANIZZATIVE

- Deposito centralizzato
- Deposito in laboratorio
- Stoccaggio sui banconi (QUANTITA' MINIME!!!!)
- Stoccaggio per categorie, compatibilità e reattività



Lo stoccaggio dei prodotti chimici



Esempio di stoccaggio corretto per categorie

- | | |
|------------------------|------|
| ➤ Infiammabili | |
| ➤ Ossidanti | |
| ➤ Acidi concentrati | |
| ➤ Basi concentrate | |
| ➤ Reattivi con l'acqua | |
| ➤ Estremamente tossici | |
| ➤ Perossidabili | |
| ➤ Piroforici | |
| ➤ Gas compressi | |
| ➤ Liquidi criogenici | H281 |

NB: in particolare tenere lontano i comburenti dai combustibili

Lo stoccaggio dei prodotti chimici



RACCOMANDAZIONI

- I composti chimici devono essere conservati a **T e Umidità appropriate**, lontano da fonti di calore e raggi del sole
- Indicare la **data di apertura** del contenitore, e in caso il prodotto degradi nel tempo, anche la data di scadenza
- Controllare periodicamente i prodotti (cambiamenti di colore, comparsa di fasi diverse, deterioramento di contenitore e/o tappo)
- Usare ripiani con **bordo di contenimento**
- Tenere sui banconi di laboratorio i **prodotti di consumo giornaliero**
- Non posizionare prodotti sul pavimento
- La quantità in un laboratorio di liquidi infiammabili deve essere ridotta allo stretto indispensabile per l'attività di ricerca e comunque non superare mai i **10 litri** in tal caso essi devono essere posti in un armadio di sicurezza antifiamma.
- Occorre smaltire tutti i prodotti chimici che possono generare **perossidi** entro un anno dalla data di acquisto o sei mesi da quella di apertura.
- I liquidi corrosivi o altamente reattivi devono essere conservati all'interno di **bacini di contenimento**.

Cappe chimiche



Sono lo **strumento principale** per la protezione dal rischio

- ✓ Incendio o esplosione da reazioni chimiche incontrollate
- ✓ Legato alla tossicità/volatilità delle sostanze



Il più importante dispositivo di protezione collettiva nei laboratori chimici

Zona di maggior pericolo in un laboratorio chimico

Le cappe chimiche devono essere conformi alla norma tecnica **UNI EN 14175**.

La cappa chimica occorre che sia dotata della **dichiarazione di conformità** alla norma UNI EN 14175 e della marcatura CE.

Si distinguono principalmente in

- Cappe ad espulsione d'aria (preferibili)
- Cappe a ricircolo d'aria

Cappe chimiche ad espulsione d'aria



Le cappe ad espulsione d'aria si compongono essenzialmente di una cabina, un condotto di aspirazione e un elettroventilatore, gli inquinanti aspirati sono convogliati all'esterno con o senza depurazione (filtraggio).

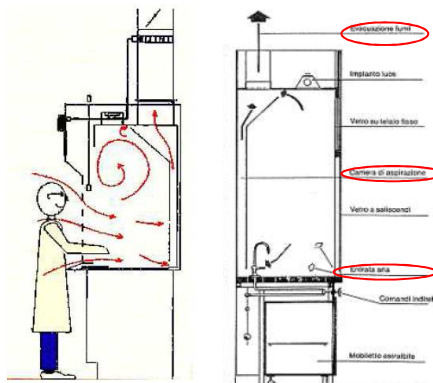
Sono da preferirsi onde evitare il formarsi di miscele pericolose tra sostanze incompatibili o interferenze nei flussi d'aria, **con fenomeni di ricircolo all'interno dei locali.**

Esistono diverse tipologie di cappe chimiche ad espulsione d'aria, la più semplice è composta da:

- una cabina con vetro saliscendi frontale;
- un piano di lavoro;
- un doppio fondale;
- il collettore con il condotto di aspirazione.

I punti di aspirazione all'interno della cappa sono ubicati preferibilmente a diverse altezze sul pannello di fondo. Questa scelta tecnica fa sì che in corrispondenza di tali fessure la velocità di aspirazione sia alta (a parità di portata viene ridotta l'area superficiale) mentre la diversa altezza garantisce la cattura di gas o vapori con diversa densità.

Da ciò discende il fatto che ostruire tali aperture diminuisce l'efficienza della cappa.



Cappe chimiche ad espulsione d'aria

Quadro di controllo

Pulsante salita/discesa vetro

Interruttore aspirazione

Area di lavoro aspirata

Rubinetti Acqua e gas

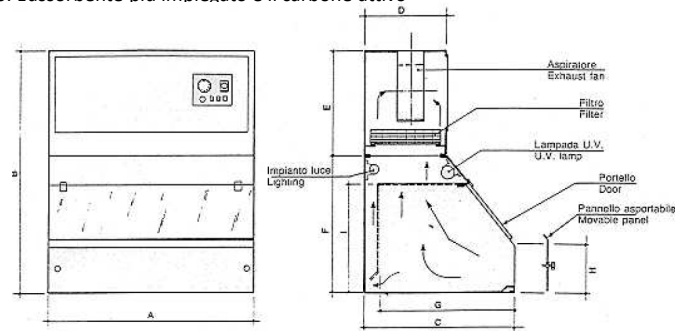
Prese energia elettrica

Armadi di sicurezza aspirati



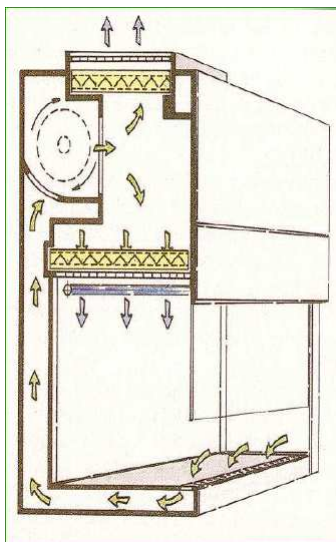
Cappe a ricircolo d'aria

Le cappe a ricircolo d'aria, a differenza di quelle canalizzate all'esterno, riciclano l'aria aspirata nell'ambiente di lavoro, previa filtrazione molecolare e/o particellare. Comprendono in un corpo unico tutti i componenti della cappa. Sono costruite in forma appoggiabile al pavimento o al banco. Il piano di lavoro è chiuso entro una cabina frontale apribile trasparente collegata al sistema di depurazione (trappole ad assorbimento chimico, filtri a carbone attivo, ecc.) e di aspirazione (elettroventilatore). La depurazione dell'aria dai vapori tossici ha luogo per adsorbimento in fase solida; l'aria aspirata dall'elettroventilatore attraversa un letto di sostanze assorbenti (il filtro) che la purifica trattenendo le sostanze inquinanti per adsorbimento fisico o chimico. L'assorbente più impiegato è il carbone attivo



L'aspetto più rilevante nella valutazione dell'efficienza di questo dispositivo è la **capacità di filtrazione**

Cappe a ricircolo d'aria



Non si devono utilizzare

- ❖ quando si devono trattare grandi quantità di sostanze volatili, tossiche, corrosive o infiammabili, esplosive o radioattive;
- ❖ quando le sostanze sono incompatibili tra di loro, con il filtro o con le sostanze precedentemente assorbite;
- ❖ con sostanze che messe in contatto sviluppano reazioni esotermiche o esplosive;
- ❖ con materiali a rischio biologico.

L'uso in sicurezza delle cappe chimiche



1. **Tutte le operazioni** con prodotti chimici pericolosi devono essere svolte sotto cappa
2. **Lasciare sempre in funzione** la cappa quando al suo interno vengono conservate sostanze chimiche (in particolare se tossiche).
3. Prima di iniziare il lavoro **verificare** che la cappa sia funzionante, per esempio con un foglio o strisce di carta.
4. **Evitare**, per quanto possibile, **correnti d'aria** in prossimità del pannello frontale della cappa chimica (ad esempio apertura di porte e finestre).
5. Se la cappa è in funzione ma non utilizzata, mantenere il frontale completamente abbassato.
6. Durante l'utilizzo mantenere il frontale **abbassato il più possibile (max 40 cm)**. Più il frontale è abbassato migliore è la velocità di cattura della cappa.



Posizione d'utilizzo  corretta



 Non corretta

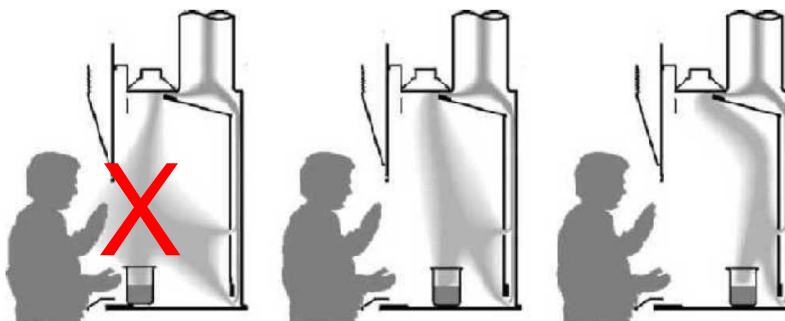


Posizione di sicurezza

L'uso in sicurezza delle cappe chimiche



7. Stare leggermente scostati con il corpo dalla zona di apertura frontale per non generare turbolenze e non sporgersi con la testa dentro la cappa.
8. La zona di lavoro e tutto il materiale in utilizzo nella cappa devono essere posizionati ad **una distanza di almeno 20 – 25 cm dall'apertura frontale** in modo che non vi siano fuoriuscite in caso di turbolenze.

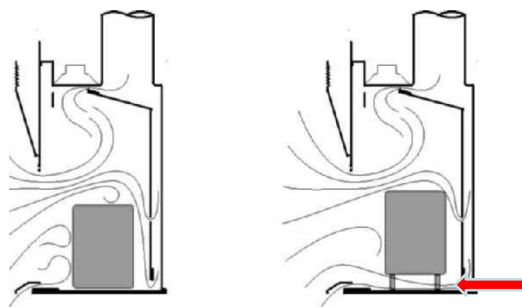


L'uso in sicurezza delle cappe chimiche



9. All'interno della cappa è necessario detenere i prodotti chimici utilizzati durante il ciclo lavorativo; **è assolutamente vietato usare la cappa come deposito.**

10. **Non disporre il materiale sotto cappa in modo da ostruire il passaggio dell'aria dal pannello frontale** e qualora sia necessario utilizzare attrezzature che ingombrano il piano sollevarle almeno di 5 cm rispetto al piano stesso e tenerle distanziate anche dalle pareti. Non vanno in ogni caso ostruite le feritoie di aspirazione della cappa.



L'uso in sicurezza delle cappe chimiche



11. Non utilizzare la cappa come mezzo di smaltimento dei reagenti mediante evaporazione forzata. Se presente **non utilizzare il lavandino** per smaltire prodotti chimici o rifiuti.

12. Il piano di lavoro della cappa deve essere **mantenuto sempre pulito e ordinato.**

13. **Quando la cappa non è in uso spegnere l'aspirazione** e chiudere il frontale.

14. I comandi remoti di fluidi e le prese elettriche a servizio delle apparecchiature eventualmente presenti all'interno della cappa devono, per quanto possibile, **essere esterni alla cabina della cappa stessa.**

15. **Sostituire periodicamente** i filtri di ventilazione delle cappe (ove presenti) in funzione di diversi fattori (ad es. tipologia di contaminazione, tempo di utilizzo) e in ogni caso, in assenza di indicazioni più specifiche, **prevedere la sostituzione almeno ogni 9 - 12 mesi**, indipendentemente dall'utilizzo della cappa.

16. **Registrare su un apposito registro le operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria che vengono condotte sulla cappa.**



Prevedere nel piano di emergenza le procedure per affrontare incidenti quali sversamenti, incendi, esplosioni sotto la cappa.

I criteri di valutazione dell'efficienza di aspirazione







L'efficienza di una cappa chimica dipende, in larga parte, da una buona velocità di aspirazione frontale.

La velocità di aspirazione frontale è, inoltre, uno dei parametri determinanti per definire il tipo di operazioni e di sostanze da manipolare all'interno della cappa stessa.

I criteri di valutazione dell'efficienza di aspirazione



Efficienza e classificazione della cappa chimica espressa attraverso il valore della velocità frontale (possibile parametro di riferimento 0.5 m/s)

Velocità frontale m/s	Classe cappa	Utilizzo consigliato	VLE mg/m ³	Frase H (indice di tossicità)
Vf < 0.4 	Cappa non idonea	Da sottoporre a manutenzione		
0.4 ≤ Vf < 0.5 	1	Agenti chimici bassa tossicità	> 100 ppm	H315 H319 H335 EUH066
0.5 ≤ Vf < 0.7 	2	Agenti chimici media tossicità	100 < VLE < 1	H312, 332 H311, 331 H314 H334 H336
Vf ≥ 0.7 	3	Agenti chimici elevata tossicità	VLE < 1	H330, 310 H351 H341 H361fD H372 H373
Vf ≈ 1		POLVERI		

Vf = velocità di aspirazione frontale della cappa chimica misurata posizionando il pannello frontale ad altezza di 40 cm rispetto al piano di lavoro

VLE = Valore limite di esposizione professionale - Concentrazione media ponderata nel tempo (8 ore) alla quale si ritiene che gli operatori possano essere esposti senza effetti negativi.

Frasi H – Indice di tossicità

H315 provoca irritazione cutanea
 H319 provoca grave irritazione oculare
 H335 può irritare le vie respiratorie
 EUH066 l'esposizione ripetuta può provocare secchezza o screpolatura della pelle

H332 nocivo se inalato H312 nocivo a contatto con la pelle
 H331 tossico se inalato H311 tossico a contatto con la pelle
 H314 provoca gravi ustioni cutanee e gravi lesioni oculari
 H334 può provocare sintomi allergici o asmatici o difficoltà respiratorie se inalato.
 H336 può provocare sonnolenza o vertigini.

H330 letale per inalazione

H310 letale a contatto con la pelle

H351 sospettato di provocare il cancro

H361fD sospettato di nuocere alla fertilità. Sospettato di nuocere al feto

H341 sospettato di provocare alterazioni genetiche

H372 provoca danni agli organi in caso di esposizione prolungata o ripetuta

H373 può provocare danni agli organi in caso di esposizione prolungata o

NB: non sono state riportate le frasi H per CMR perché NON SI USANO IN LABORATORIO!

I criteri di valutazione dell'efficienza di aspirazione



Le indicazioni sulla velocità frontale in cappe per laboratori chimici sono ricavate dal Manuale Unichim 193/2 che recepisce la norma UNI EN 141175-3, dalla Circolare del Ministero del Lavoro 1979, da normative europee e da enti statunitensi (Industrial Ventilation).

Per le **polveri**, è opportuno che la velocità frontale sia prossima a 1 m/s, secondo l'indicazione COSHH (HSE –COSHH, Control of Substances Hazardous to Health, *Fume cupboard, Engineering control*, scheda201).

Nel caso in cui non si possa conoscere preventivamente la pericolosità di una sostanza, come può accadere in attività di ricerca, è sempre opportuno considerare i prodotti di reazione sconosciuti come potenzialmente pericolosi, prendendo di conseguenza le precauzioni del caso.

Per l'eventuale utilizzo di cancerogeni o mutageni vanno predisposte cappe a contenimento totale ("glove-box").

L'impiego di cancerogeni e/o mutageni va comunque eliminato, in ottemperanza al DLgs 81/08.

Registri di manutenzione e controllo



Tutti i dati relativi alla manutenzione, alle verifiche periodiche o ad eventuali interventi devono essere annotati cronologicamente con data su un registro firmati da chi ha eseguito l'operazione. **Ogni cappa dovrebbe avere un scheda di manutenzione specifica disponibile nelle vicinanze.**

Pulizie periodiche

- Piano cappa (giornaliera o settimanale a seconda dell'uso)
- Plenum di estrazione (semestrale o annuale a seconda dell'uso)
- Lavaggio interno (annuale)

Registri di manutenzione e controllo



Verifiche periodiche

- Efficienza captazione (smoke test o anemometro – UNI EN 14175-4)
- Velocità di rotazione del ventilatore
- Manutenzione dello schermo saliscendi
- Sostituzione eventuali filtri secondo la periodicità stabilita dalla ditta fornitrice; in assenza di indicazioni specifiche va prevista la sostituzione di essi almeno annualmente indipendentemente dall'utilizzo della cappa (Istituto Superiore Sanità 2009)
- Ispezione annuale dell'eventuale sistema depurante, delle serrande, del ventilatore, del condotto di estrazione e dell'indicatore di portata.

TUTTE LE VOLTE CHE SI USA LA CAPPRA

verifica "a vista" della velocità di aspirazione – (Operatore)

Gestione emergenze chimiche Sversamenti accidentali - liquidi



Valutare lo sversamento: estensione

Estensione	Quantità	Risposta	Materiali
Piccolo	<300 mL	Trattamento chimico o assorbimento	Neutralizzazione o kit di assorbimento
Medio	300 mL – 5 L	Assorbimento	Kit di assorbimento
Grande	> 5 L	Squadra d'emergenza	Aiuto esterno

Gestione emergenze chimiche Sversamenti accidentali - liquidi



Contenere lo sversamento:

- Polvere adsorbente universale



- Tappeti adsorbenti universali

- Cuscini adsorbenti universali



Gestione emergenze chimiche Sversamenti accidentali - liquidi



Contenere lo sversamento:

In assenza di prodotti commerciali specifici....

-Carta assorbente
-Sabbia



Corrosivi e irritanti, le doccette lavaocchi



Corrosivi e irritanti, le doccette lavaocchi



CONTATTO CON SOSTANZE CHIMICHE O SOSTANZE INORGANICHE

Il rischio è principalmente l'insorgenza di lesione tissutale. Si raccomanda di:

- Attivare i getti agendo sul meccanismo di apertura facendo scorrere l'acqua per alcuni secondi;
- Procedere ad **immediato e prolungato lavaggio oculare** mediante lavaocchi;

- Recarsi al Pronto Soccorso riferendo la modalità dell'incidente e il tipo di sostanza con la quale si è venuti in contatto (raccomandabile portare con sé la scheda di sicurezza);
- Avviare la procedura interna relativa agli infortuni.

Corrosivi e irritanti, le doccette lavaocchi



Controlli e manutenzione

I controlli e la manutenzione devono essere effettuati secondo il manuale di istruzioni fornite dal costruttore e comunque secondo le seguenti indicazioni minime:

1. Ogni unità deve essere controllata periodicamente da personale qualificato, dai responsabili preposti e/o dagli utilizzatori stessi esaminando lo stato delle apparecchiature e dei loro componenti.
2. Un regolare programma di controlli visivi e di prove funzionali deve essere pianificato ed attuato tramite una check list, registrando la data e la tipologia dei controlli. In linea generale si consigliano le seguenti prove di funzionalità:
 - **Frequenza giornaliera** a cura del personale del reparto: attivare la valvola di apertura e controllare che l'apparecchiatura sia funzionante e che l'acqua sia disponibile;
 - **Frequenza settimanale** a cura del personale addetto alla manutenzione: attivare la valvola di comando assicurandosi di disporre della pressione di alimentazione raccomandata e controllare il corretto funzionamento dell'unità. Verificare che i getti non siano ostruiti da detriti o calcare; verificare che il getto sia uniforme, ben aerato e soprattutto che non sia particolarmente violento. Se necessario:
 - a. smontare gli aeratori dalla struttura e risciacquarli sotto un getto d'acqua corrente;
 - b. pulire i filtri montati in prossimità dell'erogazione;
 nel caso fossero ostruiti da calcare è opportuno immergerli in soluzioni disincrostanti. **ATTENZIONE!!!** Se si esegue questa operazione è indispensabile rimontare gli aeratori sull'unità lavaocchi, azionare la valvola di comando e lasciare scorrere acqua per almeno 5 minuti. Parti guaste o non correttamente funzionanti devono essere immediatamente sostituite.

Il manuale di istruzione deve essere conservato in luogo facilmente accessibile e rintracciabile dal personale addetto alla manutenzione.



RICORDATI!!!!
Prima di iniziare ogni attività
leggere attentamente le schede
di sicurezza delle sostanze e
miscele



Grazie per l'attenzione
patrizia.ferdenzi@ausl.re.it
william.momtorsi@ausl.re.it