

La salute, la cosa piu' importante



Considerazioni generali sul DL n° 81 – 2008; rischi specifici per la sicurezza e la salute nei laboratori; elementi di protezione collettivi e norme di riferimento; l'ergonomia delle postazioni e degli ambienti di lavoro nei laboratori.

Leggi e regolamenti

Anni 1930 - 1950

- Articoli 32, 35, 41 della Costituzione della Repubblica
- Art. 2087 del codice civile

Anni 1950 - 1970

- DPR 547
- DPR 164
- DPR 303
- Altri DPR su argomenti specifici

Anni 1970 - 1991

- CM 49 e 61
- DPR 962
- DPR 175 “direttiva seveso”
- DL 277

Leggi e regolamenti

Anni 1991 -

- DL 626 del 1994
- DL 242 del 1996
- DL 81 del 2008

Leggi regionali (per il titolo 5, articolo 117 della costituzione)

Norme tecniche e linee guida (emanate da ministero degli interni, del lavoro, vigili del fuoco, enti pubblici di vigilanza e ispettorato del lavoro)

Disciplina comunitaria (provvedimento, regolamenti, direttive)

Il decreto legge n°81 - 2008

Concepito per il riassetto e la riforma di un sistema eterogeneo di norme riguardanti la salute e la sicurezza sul lavoro mediante il riordino e il coordinamento delle medesime in un unico testo normativo

Si applica al lavoro in qualsiasi forma viene svolto (titolo I, art.2)

- Dipendente pubblico o privato
- Con o senza retribuzione
- Apprendista
- Tirocinante
- Volontario
- Lo studente che faccia uso di laboratori, agenti chimici, fisici e biologici, attrezzature di lavoro in genere e apparecchiature con videoterminali (per il solo periodo in cui l'allievo utilizza i suddetti dispositivi)
- Lavoratore a progetto o COCOCO (se il lavoro e' svolto nei locali del committente)

Si applica alla persona sotto ogni aspetto (titolo I, art.2)

- Salute (fisica, mentale e sociale)
- Sicurezza
- Dignità

Si applica a tutti i settori d'attività privati e pubblici e a tutte le tipologie di rischio (titolo I, art 3)

Misure generali per la tutela della salute e della sicurezza (titolo I, art.15)

- Eliminazione dei rischi e ove cio' non sia possibile la loro riduzione al minimo in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico
- Il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo
- La riduzione dei rischi alla fonte
- La sostituzione di cio' che e' pericoloso con cio' che non lo e' , o e' meno pericoloso
- La priorità alle misure di prevenzione collettiva rispetto a quelle di protezione individuale
- La programmazione delle misure ritenute opportune per garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di sicurezza, anche attraverso l'adozione di codici di condotta e di buone prassi
- La regolare manutenzione di ambienti attrezzature, impianti con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità all'indicazione dei fabbricanti

Obblighi per il datore di lavoro e del dirigente (titolo I, art.18)

- Fornire ai lavoratori i necessari e idonei dispositivi di protezione individuale
- Adempiere agli obblighi di informazione, formazione e addestramento
- ➔ • Prendere appropriati provvedimenti per evitare che le misure tecniche adottate possano causare rischi per la salute della popolazione o deteriorare l'ambiente esterno verificando periodicamente la perdurante assenza di rischio
- Adottare le misure necessarie ai fini della prevenzione incendi.....
- ➔ • Aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione.

La delega da parte del datore di lavoro di funzioni relative alla prevenzione e protezione non esclude l'obbligo di vigilanza in ordine al corretto espletamento da parte del delegato delle funzioni trasferite. (titolo I, art.16)

Il decreto legge n°81 - 2008

Obblighi per il preposto (titolo I, art.19)

- Sovrintendere sulla osservanza da parte dei singoli lavoratori dei loro obblighi di legge, nonché delle disposizioni aziendali in materia di salute e sicurezza sul lavoro e di uso dei mezzi di protezione collettivi e dei dispositivi di protezione individuale messi a loro disposizione e, in caso di inosservanza, informare i superiori diretti.
- Segnalare tempestivamente al datore di lavoro o al dirigente sia le deficienze dei mezzi e delle attrezzature di lavoro e dei dispositivi di protezione individuale, sia di ogni altra condizione di pericolo che si verifichi durante il lavoro delle quali venga a conoscenza sulla base della formazione ricevuta.
- Frequentare i corsi di formazione secondo quanto previsto dall'art.37

Obblighi per i progettisti (titolo I, art.22)

- I progettisti dei luoghi e dei posti di lavoro e degli impianti rispettano i principi generali di prevenzione in materia di salute e sicurezza sul lavoro al momento delle scelte progettuali e tecniche e scelgono attrezzature, componenti e dispositivi di protezione rispondenti alle disposizioni legislative e regolamentari in materia.

Vigilanza (titolo I, art.13)

- ASL competente per il territorio
- Vigili del fuoco
- Ministero lavoro e previdenza sociale

Riepilogo dei rischi lavorativi

A)	RISCHI PER LA SICUREZZA DOVUTI A: (Rischi di natura infortunistica)	<ul style="list-style-type: none">• Strutture• Macchine• Impianti Elettrici• Sostanze pericolose• Incendio-esplosioni
B)	RISCHI PER LA SALUTE DOVUTI A: (Rischi di natura igienico ambientale)	<ul style="list-style-type: none">• Agenti Chimici• Agenti Fisici• Agenti Biologici
C)	RISCHI PER LA SICUREZZA E LA SALUTE DOVUTI A: (Rischi di tipo cosiddetto trasversale)	<ul style="list-style-type: none">• Organizzazione del lavoro• Fattori psicologici• Fattori ergonomici• Condizioni di lav. difficili

Principali elementi di rischio nei laboratori

Presenza di agenti chimici e/o biologici (incluse sostanze infiammabili, esplosive, ecc)

- Inalazione
- Contatto diretto
- Incendio
- Esplosione

Aspetti ergonomici delle postazioni di lavoro

- Elementi per la sicurezza
- Conformazione postazioni
- Materiali
- Disposizione servizi
- Illuminazione localizzata
- Estetica

Aspetti ergonomici dell'ambiente di lavoro

- Elementi per la sicurezza strutturali e complementari
- Circolazione dell'aria
- Illuminazione
- Estetica

Agenti chimici e/o biologici: principali dispositivi di protezione comune

Elemento	Efficace contro	Note
Cappe chimiche	Inalazione, contatto accidentale, incendio, esplosione	
Aspirazioni localizzate	Inalazione	
Elementi per la protezione fisica localizzati sui banchi	Contatto accidentale, esplosione	
Armadi speciali per lo stoccaggio	Inalazione, incendio	
Elementi per la raccolta dei reflui	Inalazione, contatto accidentale, incendio	
Elementi per la movimentazione dei reflui	Inalazione, contatto accidentale	

Richiami legislativi

(DPR 19 marzo 1956 n° 303, titolo 2, capo II)

Nei lavori in cui si svolgono gas o vapori irrespirabili o tossici od infiammabili ed in quelli nei quali si sviluppano normalmente odori o fumi di qualunque specie il datore di lavoro deve adottare provvedimenti atti ad impedirne o a ridurre per quanto possibile lo sviluppo e la diffusione. L'aspirazione dei gas, vapori, odori o fumi deve farsi, per quanto possibile, immediatamente vicino al luogo dove si producono. Un attrezzatura di lavoro che comporta pericoli dovuti all'emanazione di gas, vapori o liquidi ovvero ad emissione di polvere deve essere munita di appropriati dispositivi di ritenuta ovvero di estrazione vicino alla fonte di tali pericoli

(DPR 27 aprile 1955 n° 547, titolo 8 capo I)

Le operazioni che presentano pericoli di esplosioni, incendi, di sviluppo di gas asfissianti o tossici e di irradiazioni nocive devono effettuarsi in locali o luoghi isolati, adeguatamente difesi contro la propagazione dell'elemento nocivo.

Richiami legislativi

(DPR 27 aprile 1955 n° 547 titolo 8, capo I)

Nei locali o luoghi di lavoro o di passaggio deve essere per quanto tecnicamente possibile impedito o ridotto al minimo il formarsi di concentrazioni pericolose o nocive di gas, vapori o polveri esplosivi, infiammabili, asfissianti o tossici; in quanto necessario, deve essere provveduto ad una adeguata ventilazione al fine di evitare dette concentrazioni.

(DPR 27 aprile 1955 n° 547 titolo 8, capo I)

Nei locali o luoghi indicate nel primo comma, quando i vapori ed i gas che possono svilupparsi costituiscono pericolo, devono essere installati apparecchi indicatori e avvisatori automatici atti a segnalare il raggiungimento delle concentrazioni o delle condizioni pericolose. Ove cio' non sia possibile devono essere eseguiti frequenti controlli o misurazioni.

Richiami legislativi

(DPR 27 aprile 1955 n° 547, titolo 8, capo II)

Nei locali dove si manipolano sostanze infiammabili o esplosivi devono essere predisposte nelle pareti o nei solai adeguate valvole di esplosione atte a limitare gli effetti esplosivi.....in ogni caso le valvole di esplosione devono essere disposte in modo che il loro eventuale funzionamento non possa recare danno alle persone.

(DPR 27 aprile 1955 n° 547, titolo 8, capo II)

Nelle installazioni in cui possono svilupparsi gas, vapori o polveri suscettibili di dar luogo a miscele esplosive devono essere adottati impianti distinti di aspirazione per ogni qualità di gas, vapore o polvere oppure adottate altre misure idonee ad evitare pericoli di esplosione.

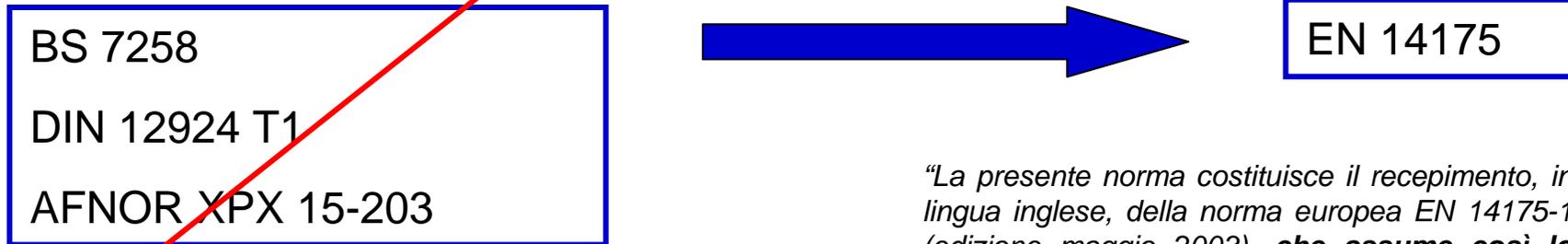
Le prestazioni di una cappa chimica possono essere misurate come:

1. La capacità di contenere i contaminanti generati da un processo in atto all'interno della stessa
2. La capacità di rimuovere dallo spazio di lavoro (volume interno) i contaminanti generati da un processo in atto all'interno della stessa
3. La capacità di minimizzare gli effetti delle perturbazioni esterne come le correnti dell'aria ambiente, il movimento dell'operatore preposto alla cappa e del personale presente in laboratorio.
4. Il livello di protezione contro spruzzi di liquidi o contatto con particelle
5. Il livello di protezione contro le esplosioni

Le cappe chimiche sono da considerarsi un dispositivo di protezione collettiva, hanno quindi priorità rispetto ai dispositivi di protezione individuale (DL 9 aprile 2008 n°81, titolo I, capo III, art.15)

Cappe chimiche – normative di riferimento

L'unica norma europea di riferimento, attualmente in vigore, e' la EN 14175 che e' stata recepita dallo stato italiano nel 2004.



La norma EN 14175 si riferisce a cappe chimiche standard. Per le cappe chimiche per applicazioni speciali (attacchi acidi, radiochimica, a ricircolo con filtri, ecc) e per le cappe di sicurezza biologica devono essere considerate le normative specifiche

*“La presente norma costituisce il recepimento, in lingua inglese, della norma europea EN 14175-1 (edizione maggio 2003), **che assume così lo status di norma nazionale italiana.***

L'UNICHIM, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.”

Cappe chimiche – norma EN 14175

La norma EN 14175 e' divisa in sei parti

Parte 1	Vocabolario
Parte 2	Obbiettivi, caratteristiche costruttive e valori minimi per le prestazioni
Parte 3	Metodi per i “type test” dei parametri di cui al punto 2
Parte 4	Metodi per i “test on–site” dei parametri di cui al punto 2
Parte 5	Raccomandazioni per l’installazione e la manutenzione
Parte 6	Cappe con portata d’aria variabile

Parte 1

definisce il vocabolario ossia la terminologia comune utilizzata per identificare:

1. I diversi tipi di cappe chimiche per impieghi generici
2. Le singole parti costituenti le cappe di cui al punto precedente
3. Le caratteristiche dimensionali delle cappe
4. I diversi flussi dell'aria coinvolti che derivano e influenzano il funzionamento delle cappe stesse
5. I parametri utilizzati nelle prove di valutazione delle prestazioni delle cappe

Tutti i termini sono tradotti in 8 lingue

Parte 2

Definisce:

1. Gli obbiettivi per i quali una cappa cappa chimica e' progettata e utilizzata
2. Le caratteristiche costruttive minime che una cappa chimica deve soddisfare
3. I valori minimi, in termini di prestazioni, che ogni caratteristica deve raggiungere per essere considerata conforme alla norma
4. Le dimensioni, le scritte identificative e gli avvisi di sicurezza da apporre sulla cappa
5. Le informazioni minime da riportare nel manuale d'uso fornito a corredo

Obiettivi:

1. La capacità di contenere i contaminanti generati da un processo in atto all'interno della stessa
2. La capacità di rimuovere dallo spazio di lavoro (volume interno) i contaminanti generati da un processo in atto all'interno della stessa
3. La capacità di minimizzare gli effetti delle perturbazioni esterne come le correnti dell'aria ambiente, il movimento dell'operatore preposto alla cappa e del personale presente in laboratorio.
4. Il livello di protezione contro spruzzi di liquidi o contatto con particelle
5. Il livello di protezione contro le esplosioni

Caratteristiche costruttive minime – considerazioni generali

1. I materiali utilizzati devono essere tali da sopportare gli stress chimici, meccanici e termici a cui sono sottoposto durante l'impiego e devono essere difficilmente combustibili.
2. In termini di sicurezza le cappe chimiche devono soddisfare tutti i requisiti riportati nella norma EN 13150:2001 parte 5
3. Tutte le parti in vetro di superficie $> 0,1 \text{ m}^2$ e tutte le parti in vetro poste al di sotto dei 900 mm dal suolo devono soddisfare i requisiti riportati nella norma EN 12600 2B/2C

Saliscendi

Deve essere trasparente e realizzato in materiale che garantisca un'ottima protezione contro spruzzi accidentali di sostanze. Possono essere usati vetri temprati o vetri laminati in accordo con EN 12600 2B/2C o EN ISO 12543-1 o idonei materiali plastici.



- Deve avere una altezza operativa massima definita: preferenzialmente 500 mm e comunque non oltre 600 mm (non valido per cappe tipo Walk-in)
- La massima altezza operativa deve essere chiaramente indicata sulla cappa

Saliscendi

Deve essere dotato di un blocco di sicurezza che impedisca di superare accidentalmente l'altezza operativa massima di cui al punto precedente.



Saliscendi

Il sistema di blocco sarà disattivabile dall'operatore per permettere l'apertura del saliscendi oltre quota 500 mm ad esempio per inserire apparecchiature ingombranti sotto la cappa. A tal proposito il blocco deve essere progettato per riattivarsi automaticamente quando il saliscendi riscende sotto la quota massima operativa



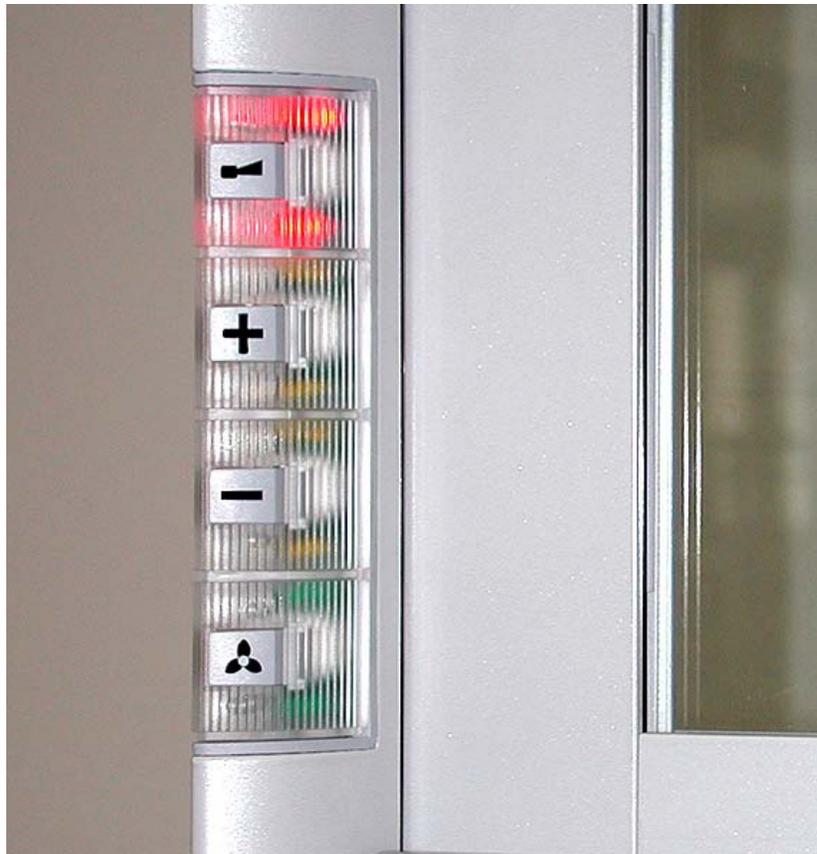
Un passo avanti

Blocco disattivabile con una sola mano



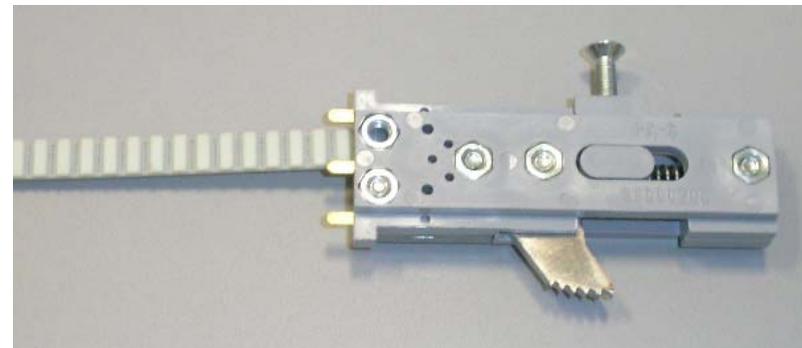
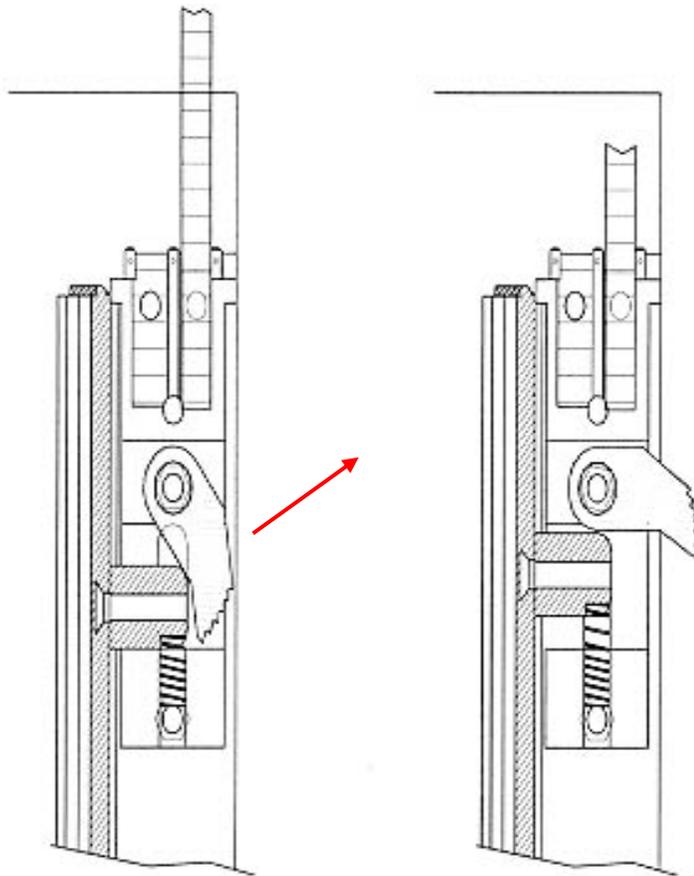
Saliscendi

Deve essere previsto un allarme acustico e visivo che informi l'operatore circa il superamento della massima altezza operativa. L'allarme sarà di tipo tacitabile.



Saliscendi

Deve essere previsto un meccanismo di sicurezza che impedisca la caduta del saliscendi in caso di rottura di un cavo di sospensione



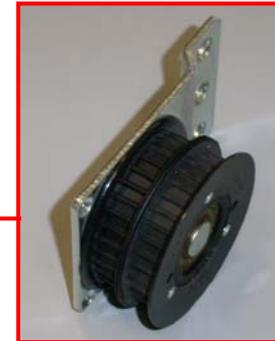
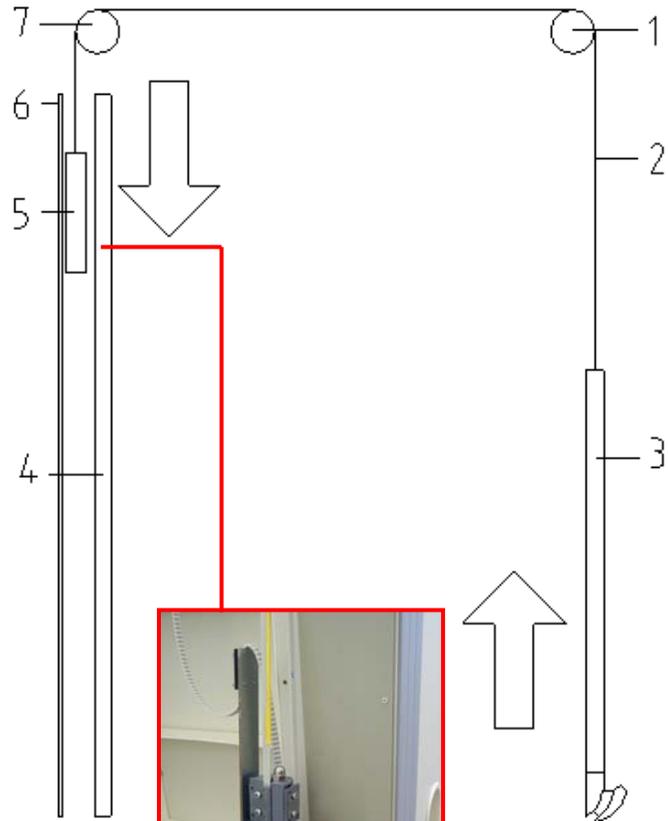
Saliscendi

Il meccanismo di apertura/chiusura del saliscendi deve inoltre essere tale che:

- Non deve presentare alcun pericolo per gli operatori
- Permetta di fermare il saliscendi a qualunque altezza
- I cavi di sospensione non dovrebbero essere esposti all'atmosfera aggressiva e, se lo sono, devono essere adeguatamente protetti
- La forza per il sollevamento non deve superare i 30 N per saliscendi singoli e 50 N per saliscendi multipli

Cappe chimiche – norma EN 14175-2

Un passo avanti: elementi per la riduzione della forza di sollevamento



Saliscendi

La posizione e la dimensione del maniglione/i del saliscendi deve essere tale da non impedire la libera vista all'operatore e non deve ridurre lo spazio di lavoro



Un passo avanti

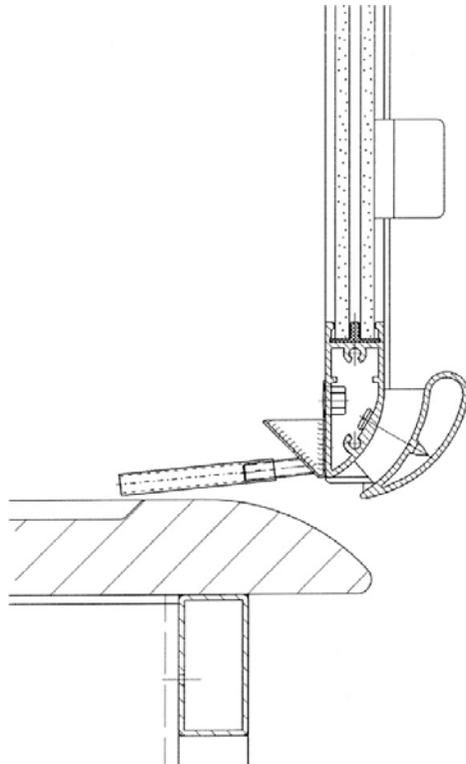
Saliscendi con profilo aerodinamico



Saliscendi

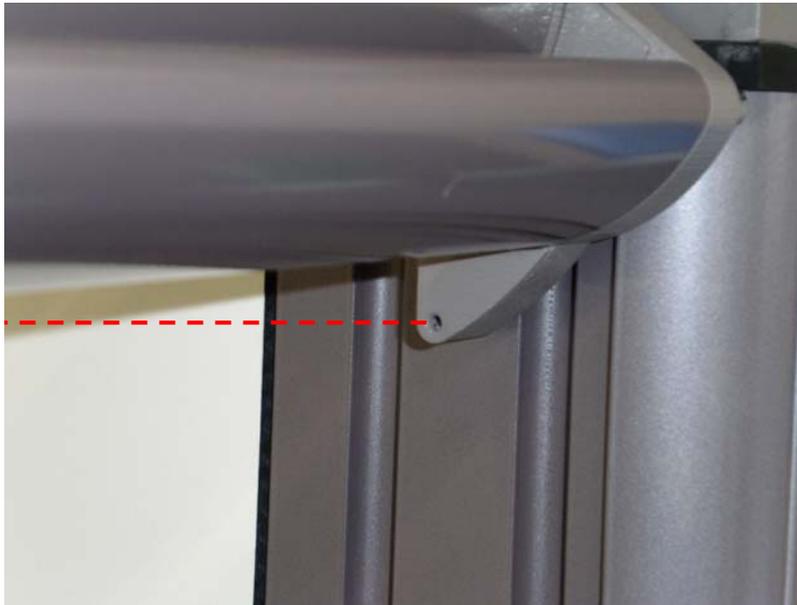
Deve essere disegnato per garantire la massima protezione contro spruzzi di liquidi o particelle volanti quando si trova nella posizione di massima chiusura.

Deve essere previsto un meccanismo che eviti la fuoriuscita dal piano di lavoro degli spruzzi di liquido giunti sul saliscendi



Se la cappa e' dotata di saliscendi automatico questo deve:

- Disattivarsi a seguito di un intervento manuale dell'operatore
- Essere dotato di un sensore che interrompa la discesa in caso di ostruzioni nella direzione del movimento (il meccanismo deve funzionare anche con oggetti trasparenti)
- La velocità di movimento non deve superare gli 0,5 m/sec
- Soddisfare i requisiti della norma EN 292-1 e EN 292 - 2



Spazio di lavoro

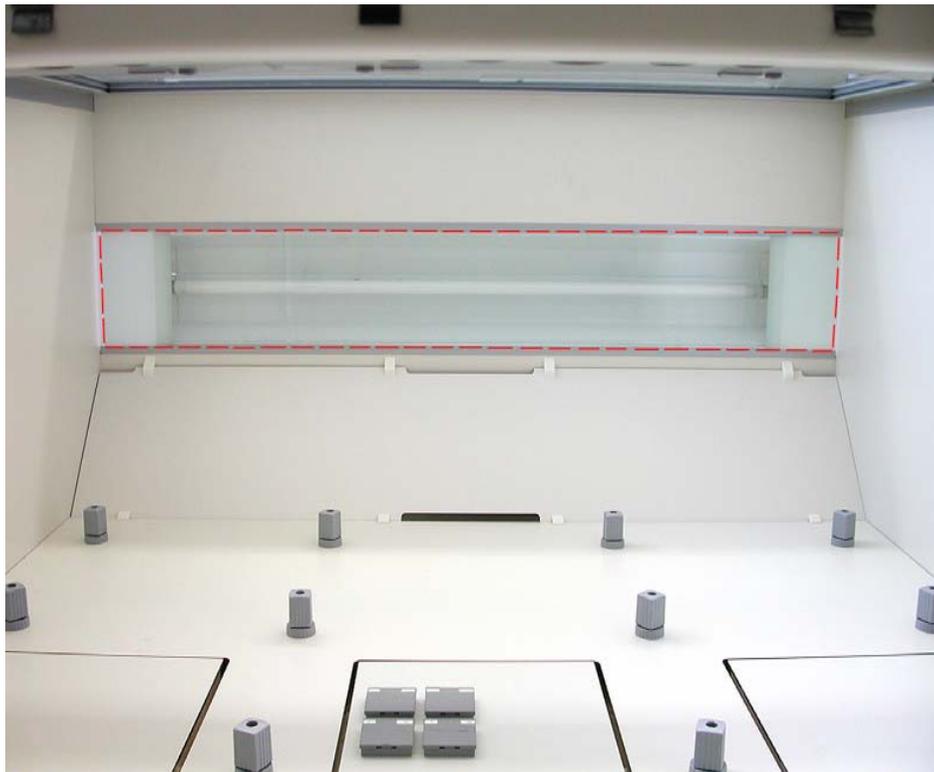
Delimitato da:

- Pareti a destra e sinistra
 - Parete dietro
 - Parete frontale con saliscendi
 - Cielo
 - Piano di lavoro
-
- Non devono esse previsti saliscendi sulle pareti laterali
 - Tutte le aperture sulle pareti laterali devono poter essere chiuse



Spazio di lavoro

Deve essere prevista una via di sfogo preferenziale che, in caso di esplosione nello spazio di lavoro, impedisca i maggiori danni all'operatore



La valvola di sfogo deve essere posizionata in modo tale che, in caso di rilascio, non costituisca pericolo per il personale del laboratorio.

Superficie di lavoro

Per le cappe in cui e' previsto un piano di lavoro questo dovrebbe essere:

- In piano e con bordo frontale rialzato
- Preferibilmente tutti il perimetro del piano di lavoro dovrebbe essere rialzato
- In grado di sopportare una forza di 2000 N applicata su un area di 120 mm x 120 mm senza rotture o deformazioni

Un passo avanti: profilo frontale aerodinamico



Cappe chimiche – norma EN 14175-2

Accesso per la manutenzione

Deve essere previsto un semplice accesso per la manutenzione a tutte le parti meccaniche ed elettroniche



Controschienale

- Deve essere costruito in modo da permettere una facile manutenzione e pulizia
- L'utente non deve poter alterarne la posizione rispetto all'originale di costruzione



Un passo avanti

Griglia per impedire l'aspirazione accidentale di corpi solidi leggeri



Cappe chimiche – norma EN 14175-2

Portata dell'aria, contenzione, robustezza della contenzione

I valori limite per i suddetti parametri saranno specificati nei regolamenti di ogni singola nazione, alcuni di questi sono riportati nella tabella a seguito.

Stato	Parametro di riferimento	Valore limite
Italia	Contenimento	-
Germania	Contenimento	0,65 ppm
Francia	Contenimento	0,1 ppm
Inghilterra	Contenimento	-

Portata dell'aria, contenimento, robustezza del contenimento

In assenza di indicazioni chiare come comportarsi?

- Riferirsi a parametri esteri (es Germania o Francia)
- Definire ed utilizzare un fattore di sicurezza (ad esempio il K100)

$$C_{\text{rischio}} = C_{\text{tracciante}} \times K100$$

Dove:

C_{rischio} = concentrazione potenziale dell'agente chimico all'esterno della cappa (ppm)

$C_{\text{tracciante}}$ = concentrazione del tracciante all'esterno della cappa (ppm)

Cappe chimiche – norma EN 14175-2

Portata dell'aria, contenimento, robustezza del contenimento

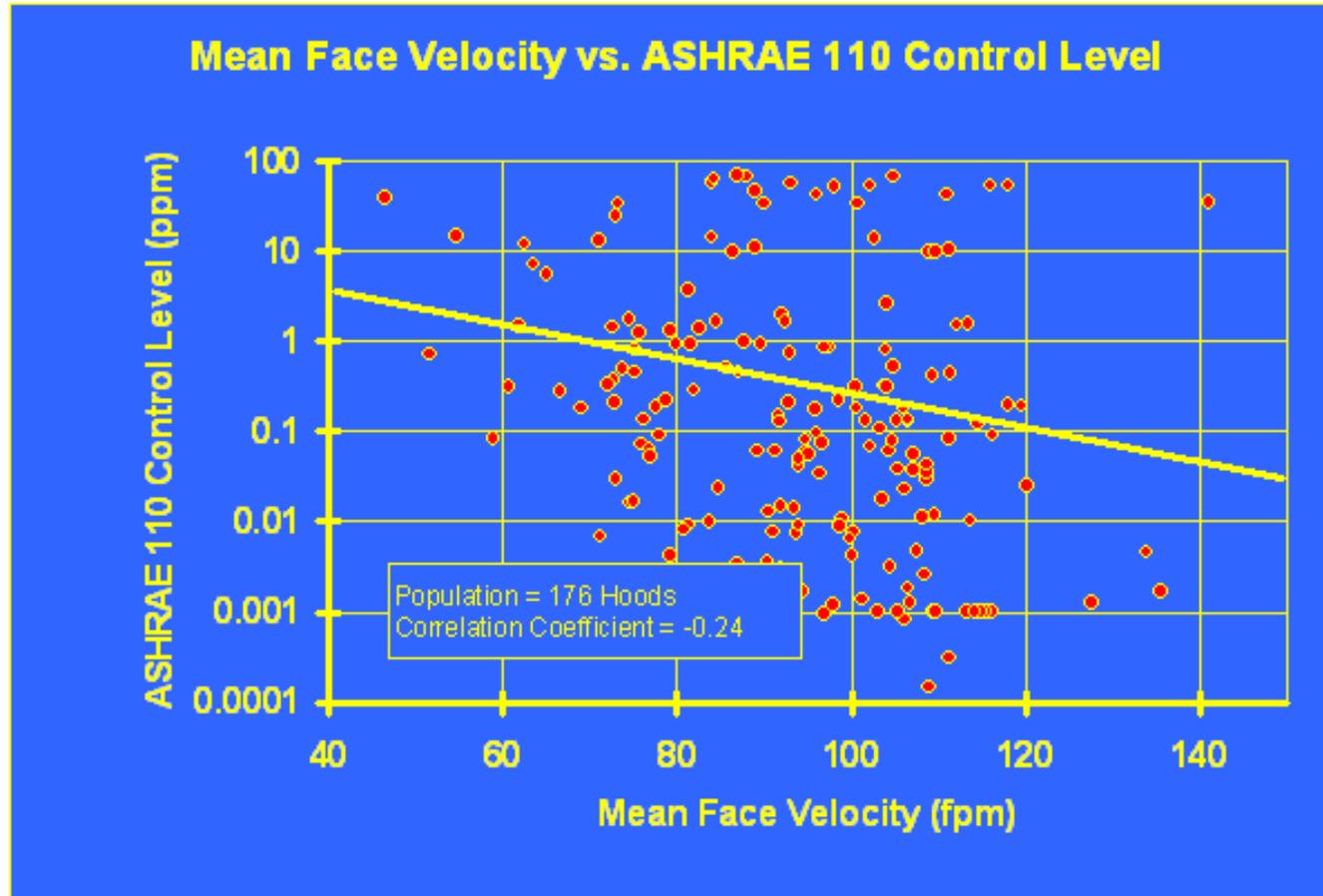
Tipo di indice di esposizione	Modalità d'uso e condizioni operative	K100
TLV-TWA (valore consentito per una esposizione prolungata)	<ul style="list-style-type: none"> • Uso periodico • Pratiche prudenti • Bassa emissione (<4lpm) 	10-20
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso continuo • Pratiche non ideali • Bassa emissione (4-8 lpm) • Uso di agenti sinergici 	20-40
TLV-STEL (esposizioni brevi, max 15 min, ed occasionali, max 4 volte al giorno)	<ul style="list-style-type: none"> • Uso periodico • Pratiche prudenti • Bassa emissione (<1 lpm) 	20-40
	<ul style="list-style-type: none"> • Uso continuo • Pratiche non ideali • Bassa emissione (4-8 lpm) • Uso di agenti sinergici 	40-80
TLV-C valore limite da non oltrepassare in nessun caso	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiche prudenti • Bassa emissione (<1 lpm) 	40-80
	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiche non ideali • Bassa emissione (4-8 lpm) • Uso di agenti sinergici 	80-160

Velocità dell'aria o contenimento?



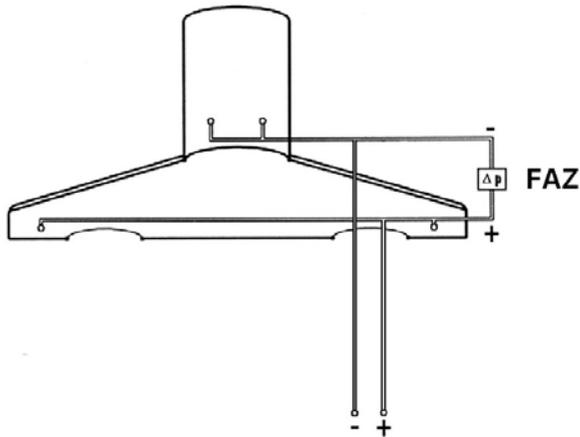
Cappe chimiche – norma EN 14175-2

Velocità dell'aria o contenimento?



Controllo di funzionamento

- Dovrebbe essere previsto un indicatore di flusso per indicare in modo non ambiguo il corretto funzionamento della cappa.
- Dovrebbe essere previsto un sistema indipendente per testare in modo manuale o automatico (autotest) il suddetto indicatore.
- L'indicatore deve essere in grado di controllare la quantità di aria estratta e gli eventuali flussi di aria ausiliari necessari per il corretto funzionamento della cappa come stabilito nei test di funzionamento.
- L'indicatore deve essere dotato di allarme acustico e visivo per evidenziare eventuali malfunzionamenti. L'allarme puo' essere di tipo tacitabile.



Utenze per fluidi

- Gli erogatori devono essere posizionati nello spazio di lavoro e devono essere facilmente accessibili
- I rubinetti devono essere posti al di fuori dello spazio di lavoro
- I rubinetti devono essere associati in modo chiaro e non ambiguo al proprio erogatore
- I rubinetti devono essere posizionati in modo da disturbare il meno possibile il flusso dell'aria in ingresso
- I rubinetti per gas combustibili devono avere una protezione che eviti l'apertura accidentale (secondo EN14056)



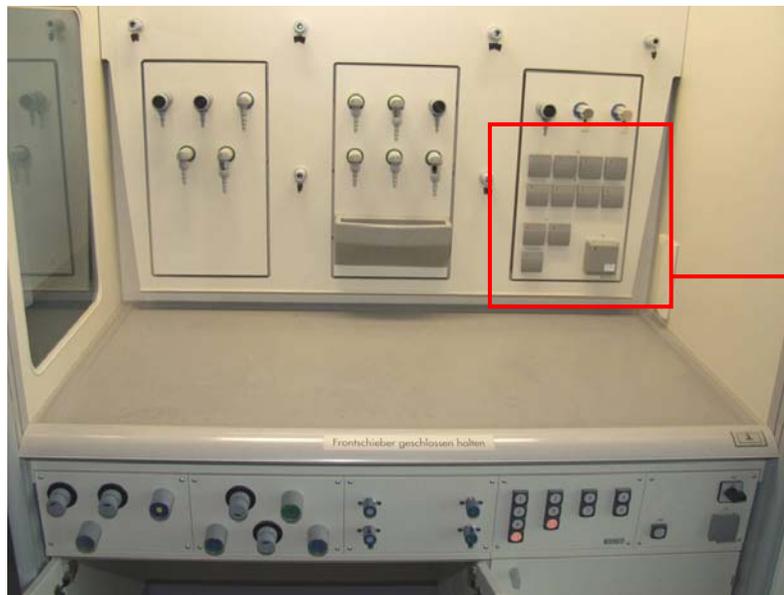
Scarichi

- Ogni scarico deve essere collegato ad un proprio sifone
- Nel caso in cui piu' elementi di scarico sono collegati ad una sola tubazione e' possibile prevedere un solo sifone al termine della tubazione
- Se il sistema di scarico e' integrato nella cappa deve essere presente un'apertura per la pulizia ed ogni componente deve essere accessibile



Elettricità

- Le prese elettriche dovrebbero essere poste al di fuori dello spazio di lavoro.
- Se sono posizionate fuori dallo spazio di lavoro su una fascia che si trova al di sotto del piano di lavoro dovranno essere protette contro il possibile contatto con i liquidi e devono avere un livello di protezione minimo IP 44 secondo EN60529.
- Se si e' obbligati a posizionarle all'interno dello spazio di lavoro le prese devono avere una protezione minima IP 44 e devono avere un interruttore di sezionamento dedicato a loro e chiaramente evidenziato. Lo stesso vale in caso di blocchi di prese.



Illuminazione

- Non viene definito un valore minimo
- Deve essere valutato il grado di uniformità in almeno 8 punti sul piano di lavoro secondo quanto riportato nella EN 14175-3: 2003 punto 9.
- Non viene definito il grado di protezione delle lampade



Manuale d'istruzioni

Deve contenere come minimo le seguenti informazioni:

- Descrizione delle principali parti costituenti
- Istruzioni per l'installazione
- Istruzioni generali per il funzionamento e per la sicurezza
- Istruzione per la manutenzione e la pulizia
- Elenco delle parti di ricambio
- Test report

Dimensioni

- Larghezza: multipli di 100 mm con dimensioni preferibili di 1200 mm e 1500 mm
- Profondità: fra 600 mm e 1200 mm
- Altezza della superficie di lavoro: non superiore a 900 mm con altezze preferenziali di 0, 500, 720 e 900 mm. La tolleranza massima è +/- 50 mm

Segnali d'avviso

- Una scritta che suggerisca di “mantenere il saliscendi abbassato ogni volta che e' possibile” dovrebbe essere posta sul saliscendi stesso.
- In caso di saliscendi con vetri ad apertura orizzontale una seconda scritta dovrebbe essere aggiunta: “non aprire contemporaneamente i vetri orizzontali ed il saliscendi verticale”.
- Le scritte devono essere nella lingua scelta dal compratore
- Il produttore puo' indicare la coerenza con la norma 14175-2 apponendo apposita etichetta.
- I rubinetti devono essere con codice identificativo a colore in accordo con EN13792
- Tutte le etichette sul saliscendi non devono limitare la visibilità dell'operatore
- Deve essere prevista una etichetta con il nome del produttore, modello e l'anno di produzione. La targhetta deve essere realizzata in materiale a lunga durata

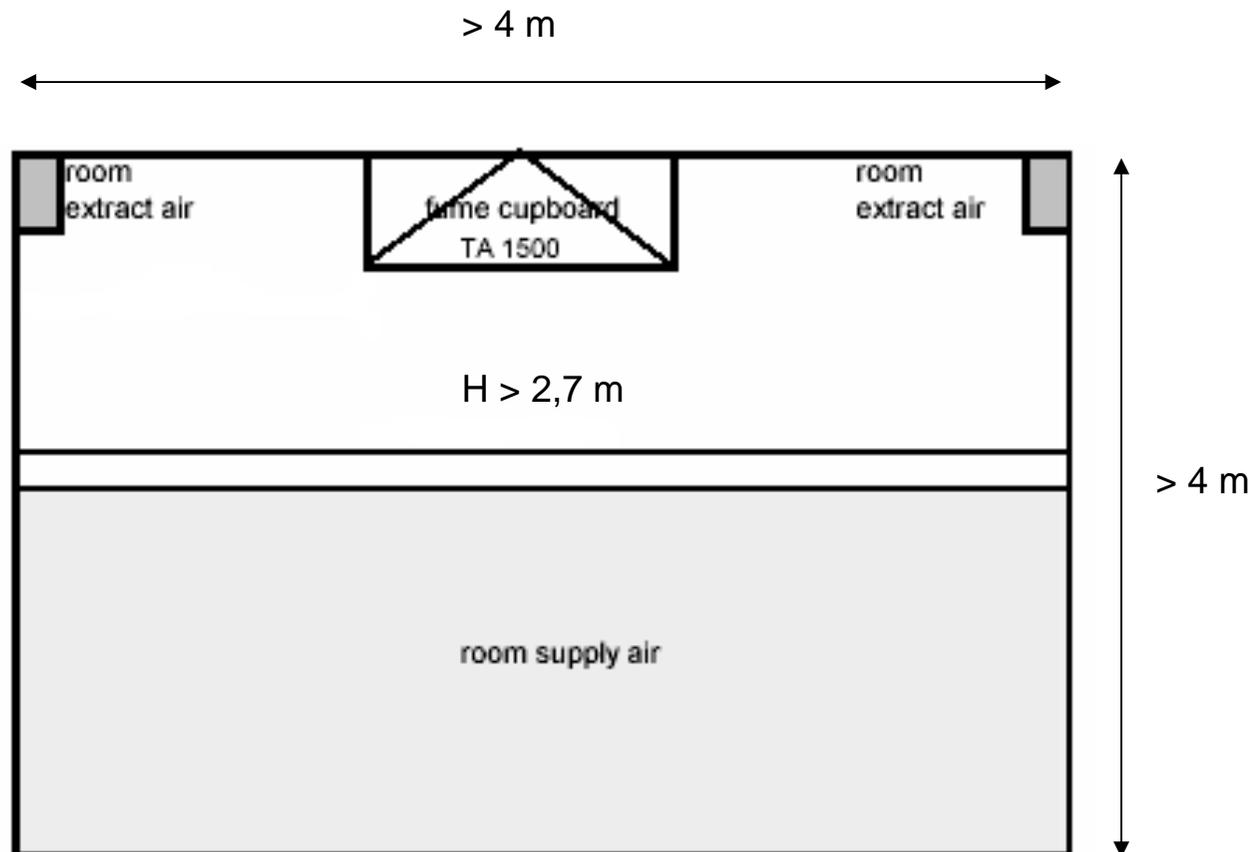
Parte 3

definisce:

1. I metodi per effettuare il “type test” dei parametri elencati al punto 2.

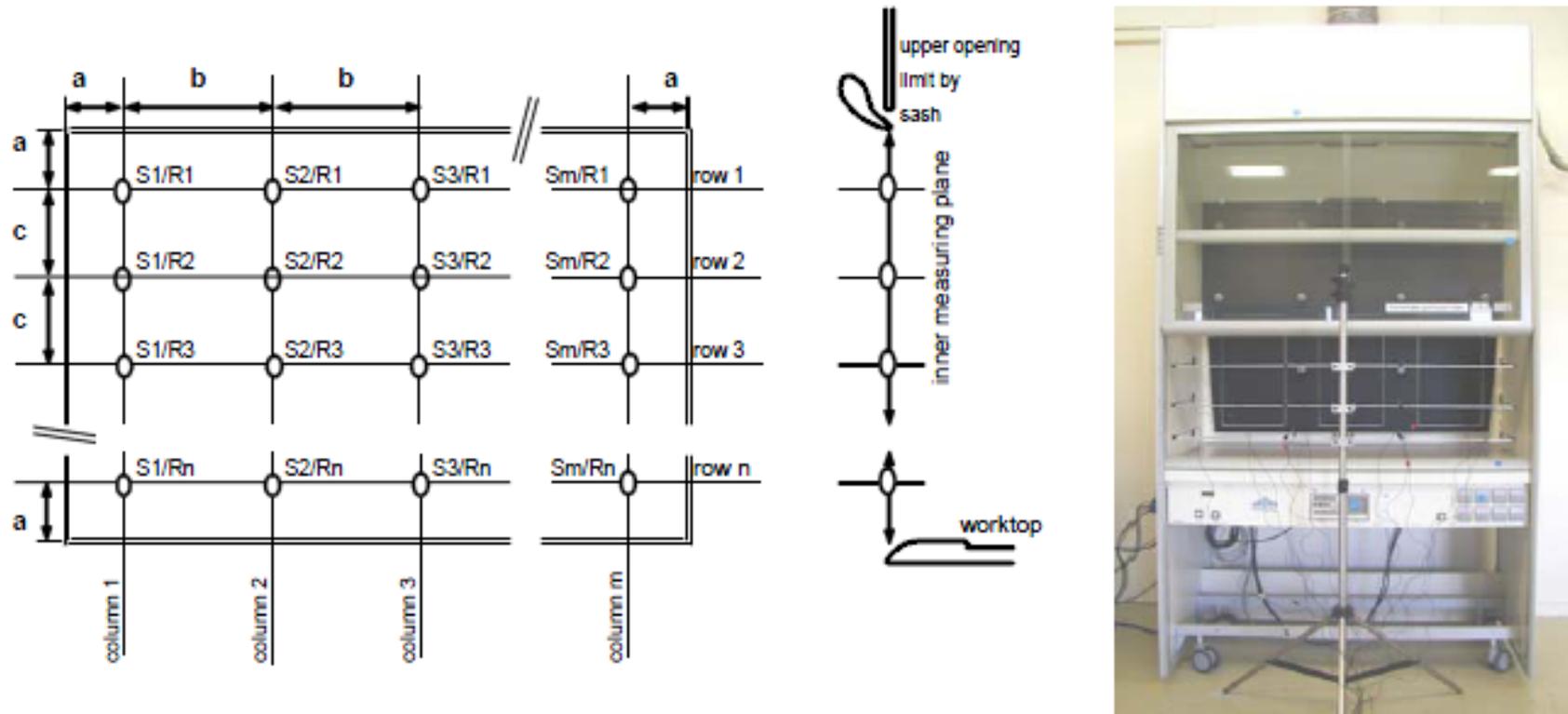
Cappe chimiche – norma EN 14175-3

Camera di test



- T: 23 +/- 3°C
- Velocità aria: < 0,1 m/sec
- Espulsione totale
- Cappa installata la centro della stanza contro il muro

Misura della velocità frontale



$a = 100 \text{ mm}$

$b \leq 400 \text{ mm}$ (min. 3 columns)

$c \leq 400 \text{ mm}$ (min. 3 rows)

Il saliscendi deve avere apertura di 500 mm. Se si utilizza una apertura inferiore questa deve essere indicata nel test report.

Misura del contenimento

Con il termine contenimento si intende la misura quantitativa (ppm) di ciò che l'operatore respira operando sul fronte della cappa.

Esistono tre tipi di contenimento che devono essere misurati secondo la norma 14175-3

Contenimento sul piano interno

Misura statica del contenimento rilevata sul piano di scorrimento del saliscendi. Il piano interno è delimitato dalle spalle laterali, il bordo frontale del piano di lavoro e il bordo inferiore del saliscendi

Contenimento sul piano esterno

Misura dinamica del contenimento rilevata su un piano immaginario posto 50 mm al di fuori del piano di scorrimento del saliscendi. Il piano esterno è delimitato dalle spalle laterali, 100 mm sotto il bordo frontale del piano di lavoro e 100 mm sopra il bordo inferiore del saliscendi

Robustezza del contenimento

Misura dinamica del contenimento rilevata sul medesimo piano di cui al punto precedente ma con pannello scorrevole di fronte alla cappa

 *Minore è il valore dei “contenimenti” migliore è la cappa*

Misura del contenimento

In aggiunta ai tre tipi di contenimento esiste per ciascuno un fattore di contenimento definito come:

$$C_f = q/(Q \times A)$$

Dove:

C_f indica il fattore di contenimento

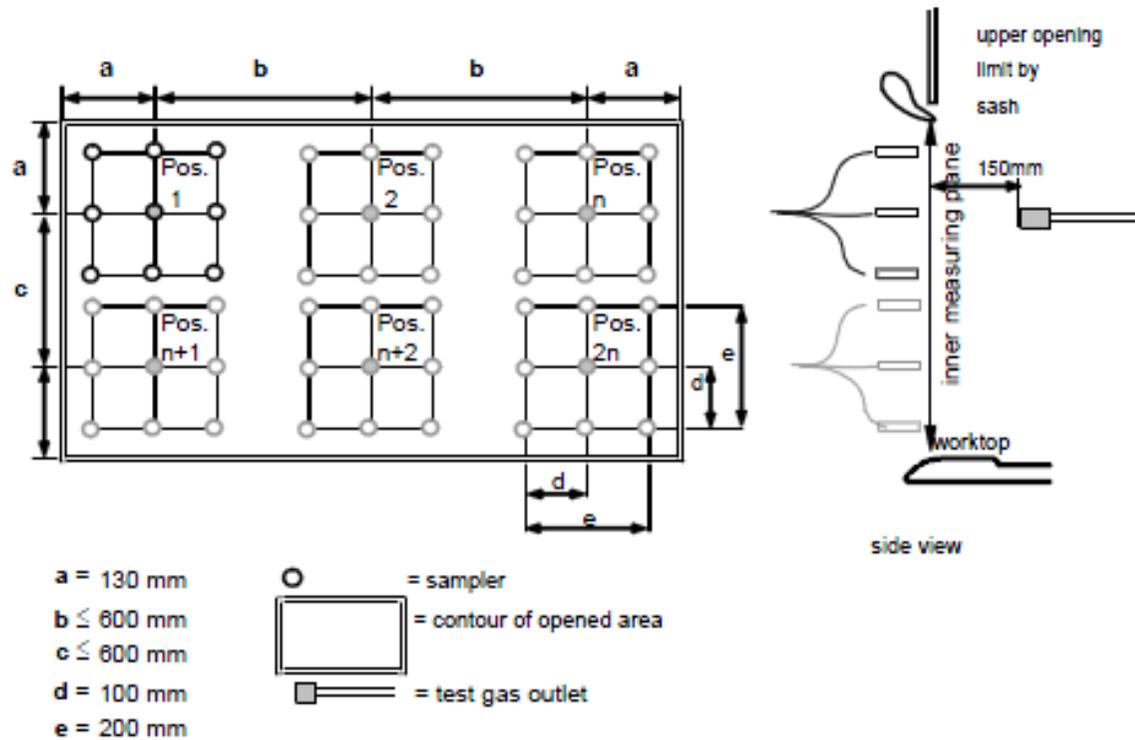
q indica la portata di gas tracciante

Q indica la portata di estrazione della cappa

A indica il valore del contenimento (interno, esterno o robustezza) della cappa

 *Maggiore e' il valore dei fattori di contenimento migliore e' la cappa*

Contenimento piano interno



- Saliscendi fisso a 500 mm
- Misura per 360 s
- Gas SF₆ con flusso di 2 l/min

Contenimento piano interno

Nel caso in cui siano presenti sul saliscendi vetri a scorrimento orizzontale e' necessario effettuare la prova di contenimento sul piano interno anche con il saliscendi totalmente chiuso e tutti i singoli vetri aperti alternativamente a 500 mm



Contenimento piano interno: punti critici a cui prestare attenzione per una corretta valutazione delle prestazioni della cappa

- L'altezza di apertura del saliscendi che dovrebbe essere di 500 mm. Se si utilizza una apertura inferiore questa deve essere indicata nel test report e deve essere presa in considerazione nella comparazione fra cappe diverse
- La larghezza di apertura effettiva della cappa che dipende dalla larghezza delle spalle ed e' sempre inferiore alla dimensione esterna
- La portata dell'aria di espulsione della cappa

Minor apertura verticale =

1. miglior contenimento a parità di portata
2. ugual contenimento con portata inferiore

Minor sezione orizzontale =

1. miglior contenimento a parità di portata
2. Ugual contenimento con portata inferiore

Maggior portata =

1. miglior contenimento a parità apertura verticale
2. miglior contenimento a parità di sezione orizzontale

Contenimento piano interno: punti critici a cui prestare attenzione per una corretta valutazione delle prestazioni della cappa

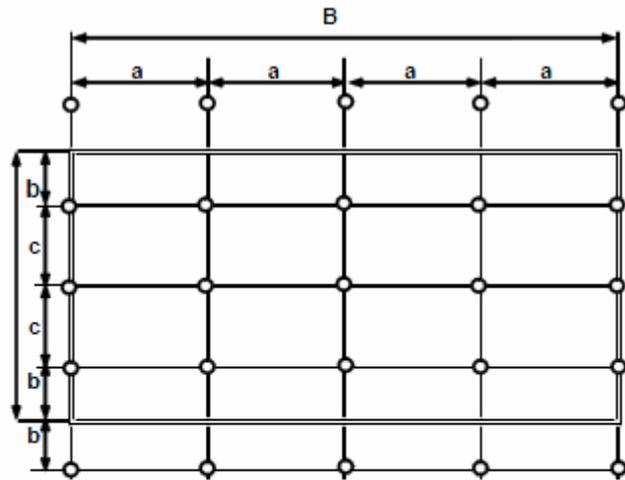
- Indicazione del reale limite di rilevazione inferiore dello strumento e non del limite di rilevazione del metodo poiche':
 - il metodo non puo' essere cambiato in quanto definito dalla norma 14175-3
 - Indicare un limite di rilevazione diverso dal quello minimo dello strumento significa effettuare una estrapolazione matematica al di fuori del campo di rilevazione dello strumento stesso e quindi dare risultati non reali

Minor limite inferiore indicato=

1. Maggior valore del fattore di contenimento quindi cappa apparentemente piu' performante

La norma 14175-3 dice chiaramente di indicare se il risultato del fattore di contenimento e' limitato dal limite di rilevazione dello strumento (non del metodo)

Contenimento piano esterno



front view

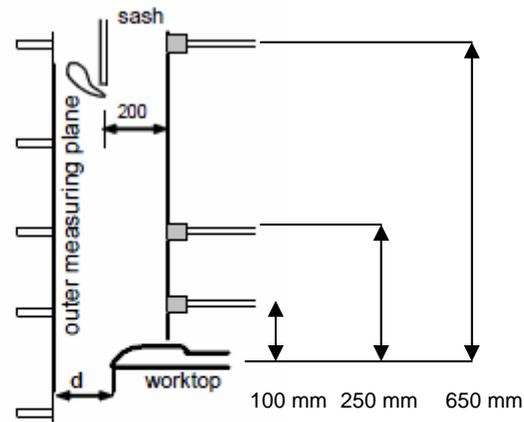
B = opening width
H = opening height
 $a \leq 400$ mm
b = 100 mm
 $c \leq 200$ mm
d = 50 mm



= contour of opened area



= test gas outlet



side view



Procedura di misura

- Saliscendi a 500 mm misura per 360 s
- Saliscendi chiuso misura per 240 s
- Saliscendi a 500 mm misura per 180 s
- Gas SF₆ con flusso di 4,5 l/min

Espressione dei risultati

- Valore1: media fra 60 – 360 s
- Valore2: media fra 360 – 420 s
- Valore3: media fra 420 – 600 s
- Valore4: media fra 600 – 780 s

Contenimento piano esterno: punti critici a cui prestare attenzione per una corretta valutazione delle prestazioni della cappa

L'altezza di apertura del saliscendi che dovrebbe avere apertura di 500 mm. Se si utilizza una apertura inferiore questa deve essere indicata nel test report.

- Indicazione del reale limite di rilevazione inferiore dello strumento e non del limite di rilevazione del metodo poiche':
 - il metodo non puo' essere cambiato in quanto definito dalla norma 14175-3
 - Indicare un limite di rilevazione diverso dal quello minimo dello strumento significa effettuare una estrapolazione matematica al di fuori del campo di rilevazione dello strumento stesso e quindi dare risultati non reali

Minor apertura verticale =

1. I dispensatori del gas campione sono piu' protetti dal saliscendi e quindi I valori di contenzione risultano inferiori

Minor limite inferiore indicato=

1. Maggior valore del fattore di contenimento quindi cappa apparentemente piu' performante

La norma 14175-3 dice chiaramente di indicare se il risultato del fattore di contenimento e' limitato dal limite di rilevazione dello strumento (non del metodo)

Robustezza del contenimento



- Sonde per dispensazione gas e misura come per il piano esterno
- Saliscendi fisso a 500 mm (misure diverse vanno indicate)
- Pannello di scorrimento a 400 mm dal piano del saliscendi
- Ampiezza di scorrimento del pannello: 600 mm oltre le pareti della cappa da ogni lato
- Velocità di scorrimento del pannello: 1,0 m/s
- Tempo fra due passaggi successivi: 30 +/- 2 s
- Numero complessivo di passaggi: 6
- Valore finale: media dei valori registrati fra 60 – 240 s

Robustezza del contenimento: punti critici a cui prestare attenzione per una corretta valutazione delle prestazioni della cappa

L'altezza di apertura del saliscendi che dovrebbe avere apertura di 500 mm. Se si utilizza una apertura inferiore questa deve essere indicata nel test report.

- Indicazione del reale limite di rilevazione inferiore dello strumento e non del limite di rilevazione del metodo poiche':
 - il metodo non puo' essere cambiato in quanto definito dalla norma 14175-3
 - Indicare un limite di rilevazione diverso dal quello minimo dello strumento significa effettuare una estrapolazione matematica al di fuori del campo di rilevazione dello strumento stesso e quindi dare risultati non reali

Minor apertura verticale =

1. I dispensatori del gas campione sono piu' protetti dal saliscendi e quindi I valori di contenzione risultano inferiori

Minor limite inferiore indicato=

1. Maggior valore del fattore di contenimento quindi cappa apparentemente piu' performante

La norma 14175-3 dice chiaramente di indicare se il risultato del fattore di contenimento e' limitato dal limite di rilevazione dello strumento (non del metodo)

Efficienza dello scambio d'aria

Con “efficienza dello scambio d'aria” si intende la capacità della cappa di eliminare i vapori tossici dal suo interno. L'efficienza e' legata al disegno aerodinamico della cabina stessa.



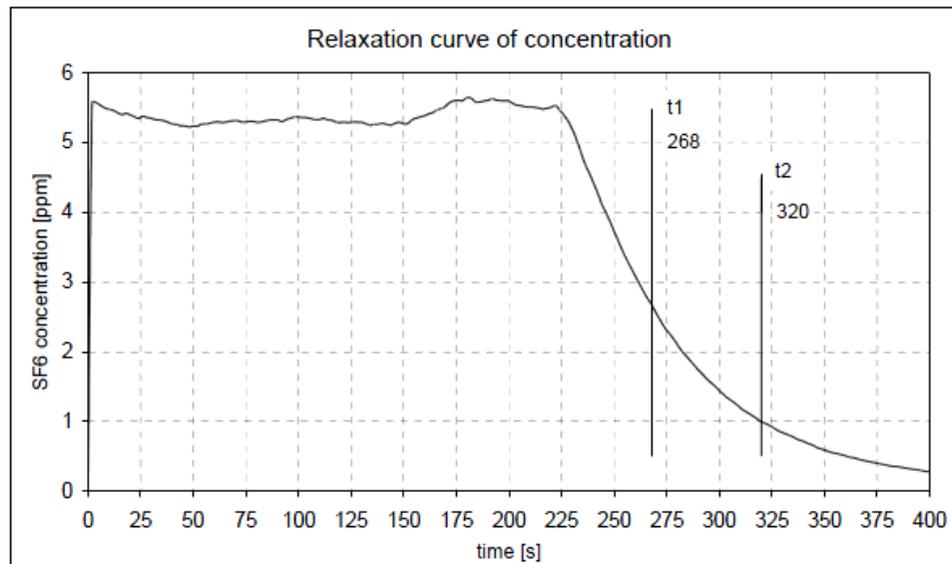
- Sonde per dispensazione gas come per il piano esterno
- Saliscendi completamente chiuso (posizione di minimo)
- Sonda di campionamento posizionata al centro del condotto di estrazione in un punto in cui e' rettilineo (tratto rettilineo lungo almeno 10 volte il diametro del tubo)
- Attivare lo strumento di misura e regolare la portata di gas campione affinché nel condotto d'uscita si abbia una concentrazione di 5-8 ppm.
- Raggiunta la concentrazione richiesta registrare per 200 s
- Interrompere l'immissione di gas e registrare per almeno altri 200 s

Cappe chimiche – norma EN 14175-3



Efficienza dello scambio d'aria

Test line-up		Test parameter					Results		
Test sash opening	Measuring row	SF ₆ concentration at beginning of test	Extract air exchange rate	Interior volume of fume cupboard	Test gas concentration at time t ₁	Test gas concentration at time t ₂	Beginning of calculation interval	End of calculation interval	Air exchange rate
Pos.	No.	c [ppm]	Q _o [m ³ /h]	V _{fc} [m ³]	C _(t1) [ppm]	C _(t2) [ppm]	t ₁ [s]	t ₂ [s]	ε [%]
closed	1	5.3	200	1.52	2.71	1	268	320	52.5



Caduta di pressione

Con “caduta di pressione” si intende la misura della perdita di carico della cappa. Questo parametro, che cambia con la portata dell’aria estratta, e’ indispensabile per il corretto dimensionamento dell’impianto di estrazione da cui dipende la sicurezza degli operatori



- Minimo 4 punti di misura della pressione distribuiti uniformemente lungo il perimetro del condotto di estrazione in corrispondenza del punto di connessione con la cappa
- I punti devono essere connessi fra loro in modo da avere una sola uscita che rappresenti la media dei 4
- L’uscita e’ collegata allo strumento di misura della differenza di pressione con quella atmosferica
- Saliscendi aperto come per i test di contenzione
- Camera di test nelle stesse condizioni delle altre prove
- Misura per almeno 60 s dopo aver stabilizzato il flusso, presentare il valore medio in Pa

Test meccanici: rottura di una fune del saliscendi



Il test consiste nel togliere dalla propria sede un cavo di sostegno del saliscendi ed osservare il comportamento del saliscendi stesso che deve bloccarsi in prossimità della posizione iniziale (la posizione in cui si trovava quando e' stato rimosso il cavo di sostegno)

Cappe chimiche – norma EN 14175-3

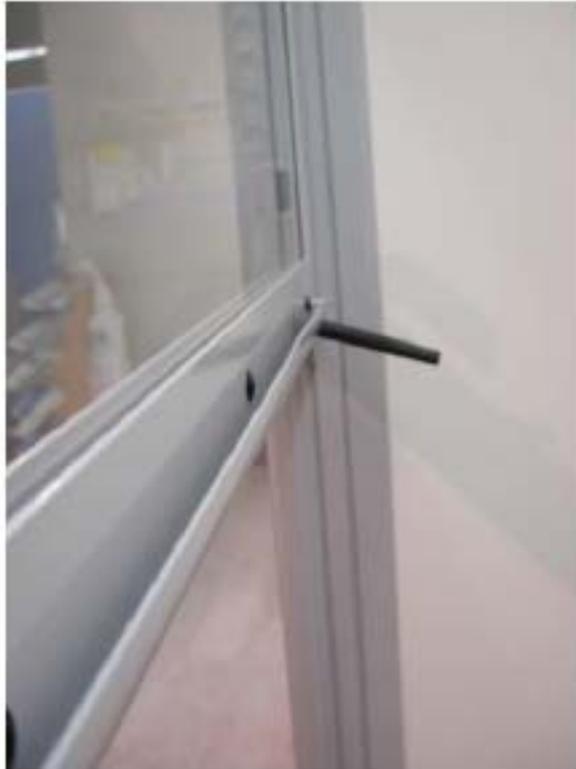


Test meccanici: forza necessaria per sollevare ed abbassare il saliscendi

Test line-up		Test parameter					Results	
Test sash opening	Measuring point	Movement direction					Break-away force	Motivity
	No.						F [N]	F [N]
closed	1	up					18	13
Pos. 1	1	down					23	13
closed	2	up					15	12
Pos. 1	2	down					25	13
closed	3	up					22	12
Pos. 1	3	down					19	12

La misura e' effettuata in 3 punti equidistanti lungo il saliscendi.

Test meccanici: protezione contro spruzzi di liquido

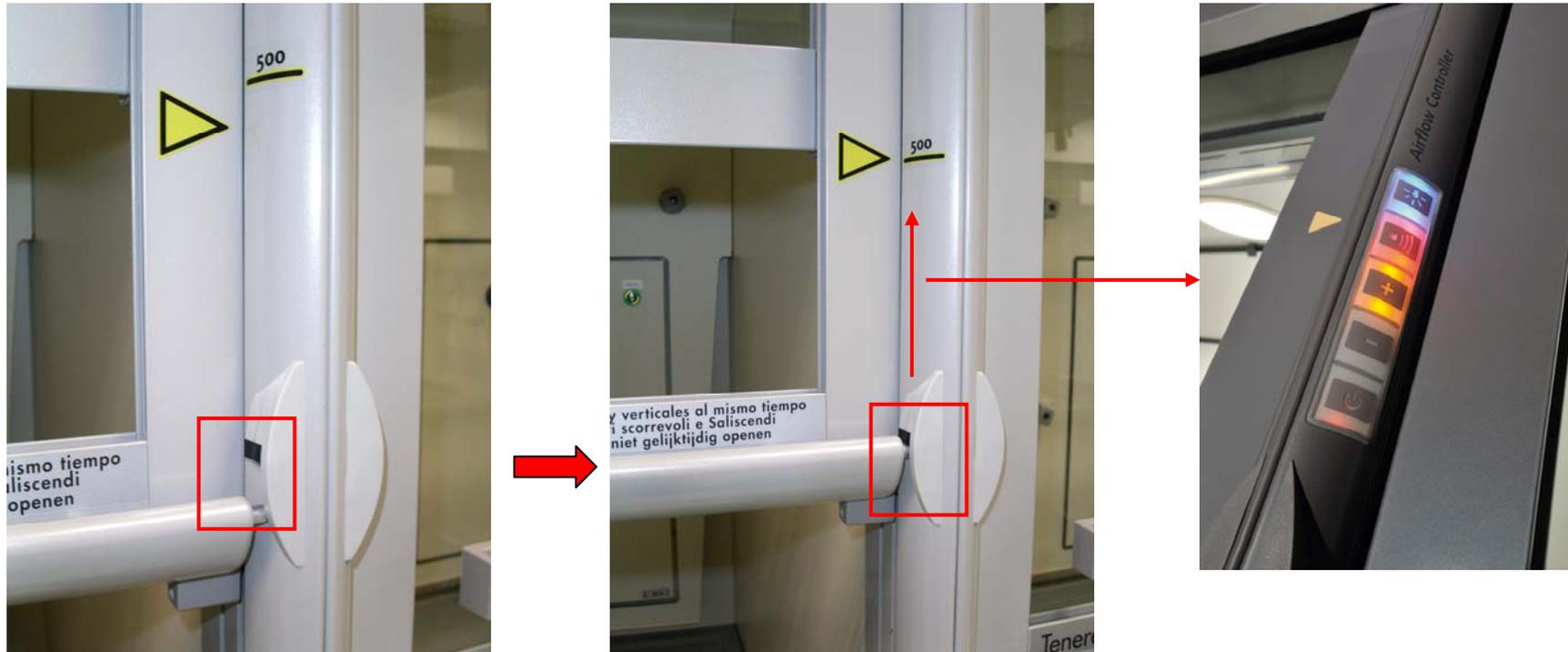


Il test e' diviso in due fasi

1. Verifica del livello di protezione contro spruzzi accidentali di liquido con il saliscendi nella posizione di minima apertura
2. Verifica dell'eventuale fuoriuscita dal piano di lavoro delle gocce di liquido che dal vetro del saliscendi

Cappe chimiche – norma EN 14175-3

Test meccanici: blocco sull'apertura del saliscendi e relativi allarmi

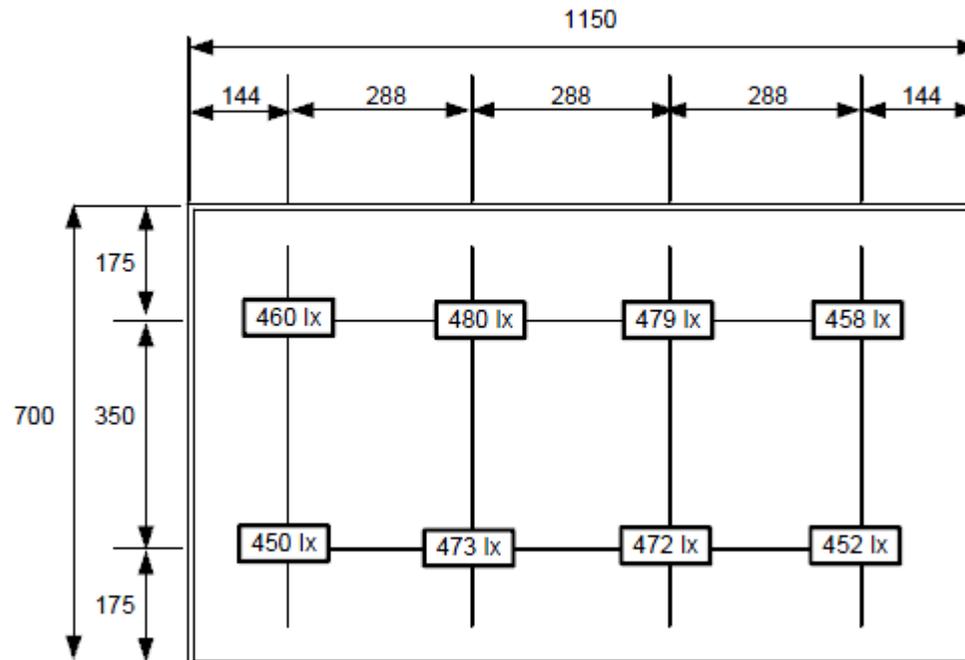


Test di illuminazione della superficie di lavoro

Mean value $\bar{E} = \frac{1}{8} \sum_{i=1}^8 E_i = 466 \text{ lx}$

Uniformity $g_1 = \frac{E_{\min}}{\bar{E}} = 450/466 = \underline{0.96}$

Da effettuarsi su almeno 8 punti, distribuiti in modo omogeneo, sul piano di lavoro



 = contour of working area

 = test position with test value

Obiettivi

- Valutare la presenza di un grado di illuminazione sufficiente per garantire il lavoro in sicurezza e un adeguato comfort agli operatori

Cappe chimiche – norma EN 14175-3



Test di rumorosità (non obbligatorio)

Sound power secondo EN ISO 3740

Sound pressure level secondo EN ISO 11204

Contenuto minimo di un test report

1. Nome (o nome commerciale) ed indirizzo del produttore
2. Modello della cappa chimica
3. Descrizione della cappa chimica comprensiva di dimensioni interne/esterne, servizi, scarichi, uscite di controllo, ecc)
4. Nome ed indirizzo delle persone che hanno eseguito il test
5. Data del test, firma e nome delle persone che hanno eseguito il test
6. Descrizione della strumentazione utilizzata incluse le specifiche tecniche, la calibrazione e le procedure utilizzate per il test
7. Descrizione della camera di test e delle condizioni mantenute durante il test inclusa la temperatura dell'aria e l'umidità relativa
8. L'altezza dell'apertura del saliscendi impiegata nei test
9. Portata dell'aria di estrazione utilizzata nei test
10. Risultati della prova di misura della velocità frontale
11. Risultati delle prove di contenimento in termini di concentrazione del gas utilizzato come funzione della portata di estrazione utilizzata e, se calcolato, il valore del fattore di contenimento. (anche per i vetri ad apertura orizzontale se presenti)
12. Risultati della prova di robustezza della contenzione in termini di concentrazione del gas utilizzato e, se calcolato, il valore del fattore di contenimento della robustezza
13. Risultati della prova di efficienza dello scambio dell'aria
14. Caduta di pressione della cappa e dimensioni del condotto di estrazione (diametro, ecc) dove la caduta di pressione è stata misurata
15. Risultati del test di rottura di una corda di sostegno
16. Risultati della prova di misura della forza di sollevamento e chiusura del saliscendi in tutti i punti dove è stata effettuata la misura
17. Risultati della prova di protezione contro spruzzi accidentali
18. Risultati della prova di rumorosità (se effettuata)
19. Risultati del test di illuminazione della superficie di lavoro
20. Descrizione del indicatore di flusso dell'aria (se installato)
21. Riferimento a questa norma europea EN 14175-3 ed eventuali deviazioni

Il test report deve essere fornito per ogni modello e dimensione di cappa

Cappe chimiche – confronto nuova/vecchie norme

Punti salienti delle normative superate

Normativa	Altezza saliscendi (mm)	Velocità frontale (m/s)	Contenimento (ppm)	Note
BS 7258 parti 1-4	Non specificata: la normale operativa	Consigliata > 0,3, ideale 0,5 o superiore	Non specificata	Contenimento con prove solo statiche, piano di lavoro libero
AFNOR XP 15-203	400	0,5	Non specificata	Contenimento con prove solo statiche, piano di lavoro libero
DIN 12924 T1	500	Nessun consiglio ci si basa sulla contenzione	Non specificata	Contenimento con prove statiche e dinamiche, piano di lavoro occupato

Punti salienti norma in vigore

Normativa	Altezza saliscendi (mm)	Velocità frontale (m/s)	Contenimento (ppm)	Note
EN 14175 parti 1-6	500	Non indispensabile	Unico parametro di riferimento con valore in funzione dello stato	Contenimento con prove statiche e dinamiche, piano di lavoro libero

Considerazioni finali

- La velocità frontale non e' piu' considerata un parametro di riferimento per la misura delle prestazioni delle cappa (non viene neanche consigliato un valore minimo)
- Il principale parametro per la valutazione diventa il contenimento nelle sue tre componenti
- Sono presenti prove di contenimento sia statiche che dinamiche (simulazione delle reali condizioni di un laboratorio)
- In tutte le prove il piano di lavoro e' completamente vuoto

Parte 4

Definisce:

Una selezione dei test on-site da effettuarsi su:

- Cappe chimiche per applicazioni generali costruite secondo EN 14175-2 e testate secondo EN 14175-3
- Cappe chimiche per applicazioni generali costruite secondo EN 14175-2 e non testate secondo EN 14175-3

I test indicati nel presente punto della norma stati studiati per essere effettuati nel sito dove la cappa chimica sarà installata, generalmente un laboratorio. La decisione finale su quali test on site eseguire e' unicamente responsabilità del cliente (non esiste un obbligo da parte di questa norma)

Valutazione estesa per cappe chimiche precedentemente sottoposte a type test secondo EN 14175-3

Ispezioni

- Ispezione visiva delle parti costituenti prendendo come riferimento quanto richiesto dalla 14175-2
- Ispezione visiva dell'assemblaggio effettuato e dell'integrità di tutte le parti dopo l'installazione
- Ispezione della documentazione fornita dal costruttore (test report secondo EN 14175-3 ed eventuali test separati per propositi specifici (rumore, luminosità, materiali, ecc))

Prove on site

- Velocità frontale
- Portata estratta
- Caduta di pressione
- Visualizzazione della portata
- Velocità dell'aria nella stanza
- Test degli allarmi
- Test del contenimento (piano interno, esterno o entrambi)
- Rumorosità

Valutazione di routine per cappe chimiche precedentemente sottoposte a type test secondo EN 14175-3

Questo protocollo e' adatto per verificare che le prestazioni delle cappe siano manenute nel tempo. Va applicato a cappe che, dopo l'installazione, sono state sottoposte al test on site esteso come da diapositiva precedente; in caso contrario si puo' prevedere un ampliamento di questo protocollo in funzione delle esigenze dell'utente finale.

Ispezioni

- Ispezione visiva delle parti costituenti prendendo come riferimento quanto richiesto dalla 14175-2
- Ispezione visiva dell'assemblaggio effettuato e dell'integrità di tutte le parti dopo l'installazione
- Stato del piano di lavoro
- Punti di corrosione

Prove on site

- Velocità frontale
- Portata estratta
- Caduta di pressione
- Visualizzazione della portata
- Test degli allarmi

Prove di qualificazione per cappe chimiche non testate secondo EN 14175-3

Ispezioni

- Ispezione visiva delle parti costituenti prendendo come riferimento quanto richiesto dalla 14175-2
- Ispezione visiva dell'assemblaggio effettuato e dell'integrità di tutte le parti dopo l'installazione
- Ispezione della documentazione fornita dal costruttore (eventuali test per propositi specifici (rumore, luminosità, materiali, ecc))

Prove on site

- Velocità frontale
- Portata estratta
- Caduta di pressione
- Visualizzazione della portata
- Velocità dell'aria nella stanza
- Test degli allarmi
- Test del contenimento (piano interno, esterno o entrambi)
- Robustezza del contenimento
- Efficienza dello scambio dell'aria
- Rumorosità
- Luminosità

Valutazione di routine per cappe chimiche precedentemente qualificate

Questo protocollo e' adatto per verificare che le prestazioni delle cappe siano manenute nel tempo. Va applicato a cappe che dopo l'installazione sono state qualificate come da diapositiva precedente.

La mancanza della qualificazione rende non valido il seguente protocollo.

Ispezioni

- Ispezione visiva delle parti costituenti prendendo come riferimento quanto richiesto dalla 14175-2
- Ispezione visiva dell'assemblaggio effettuato e dell'integrità di tutte le parti dopo l'installazione
- Stato del piano di lavoro
- Punti di corrosione

Prove on site

- Velocità frontale
- Portata estratta
- Caduta di pressione
- Visualizzazione della portata
- Test degli allarmi

Parte 5

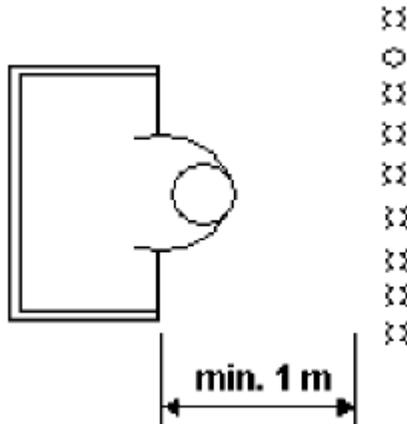
Definisce:

una serie di raccomandazioni per l'installazione e la manutenzione in accordo con quanto riportato nei punti 2 e 6 della norma stessa.

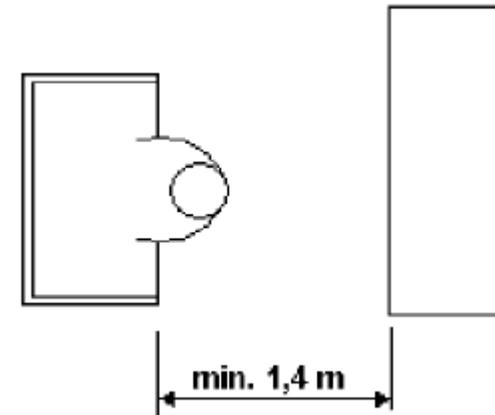
Le raccomandazioni per la manutenzione possono essere applicate anche a cappe non costruite secondo le 14175-2 e 14175-6

Spazi minimi consigliati

A meno che non esistano differenti indicazioni da leggi statali le seguenti distanze minime dovrebbero essere garantite. In caso si utilizzino distanze diverse la validità delle stesse dovrebbe essere verificata applicando i test di cui al punto 4 e 6 della presente norma

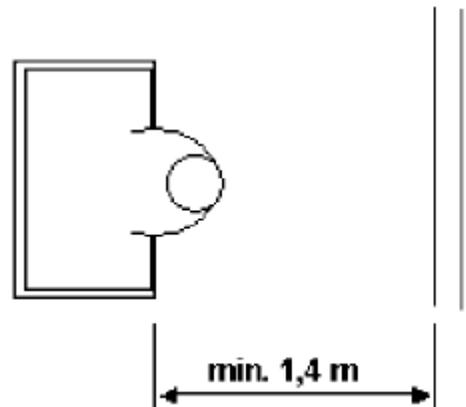


Distanza minima fra il saliscendi della cappa e una qualsiasi zona del laboratorio con frequente passaggio di persone

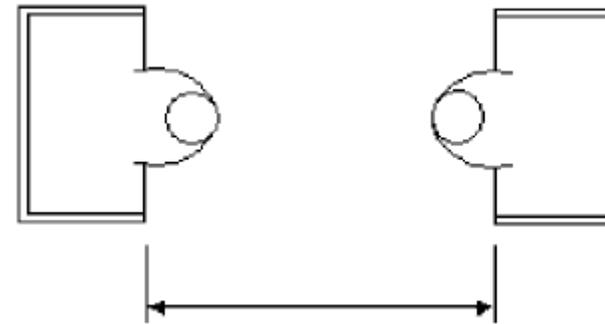


Distanza minima fra il saliscendi della cappa e un banco posto di fronte alla cappa ed utilizzato dallo stesso operatore della cappa (con più di un operatore la distanza va aumentata)

Spazi minimi consigliati



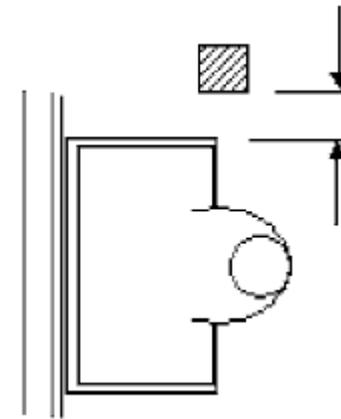
Distanza minima fra il saliscendi e un muro (o altri elementi che possono disturbare il flusso dell'aria) opposto ad essa. La distanza potrebbe risultare insufficiente per particolari tipi di cappe o per un numero elevato di cappe. In questo caso si puo' arrivare anche a 2 metri



Caso per caso va considerata anche la distanza fra due fronti cappa in posizione opposta

Spazi minimi consigliati

Molto importante e' l'impatto dei punti di immissione aria sulle prestazioni delle cappe. L'aria ambiente non dovrebbe superare gli 0,2 m/s su un ipotetico piano verticale posto a 400 mm dal saliscendi. Un'altezza dei locali di 3 m e' raccomandata, un'altezza di 2,7 m e' da considerarsi la minima accettabile

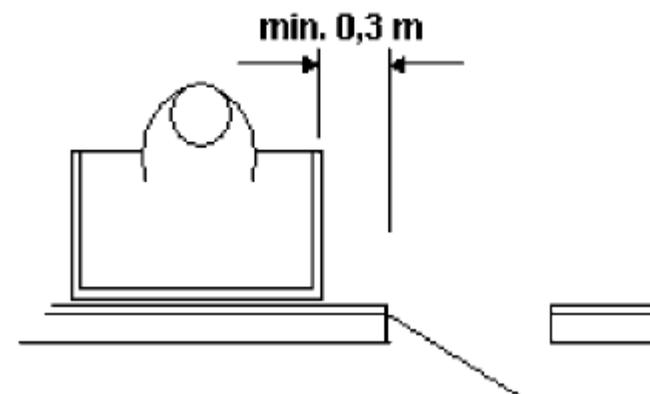
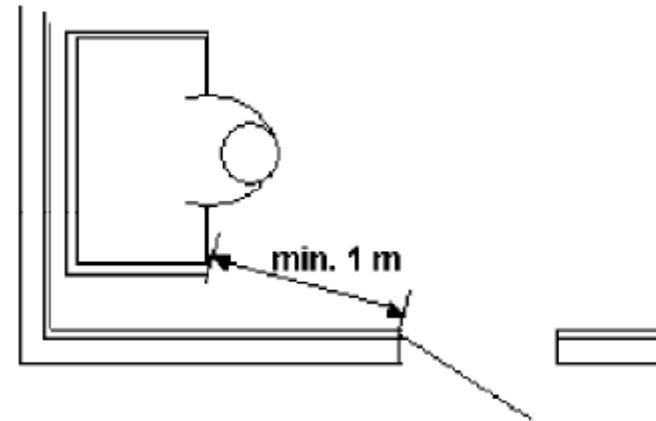


Elementi strutturali ingombranti (es. Colonne) poste a lato della cappa e sporgenti rispetto al piano del saliscendi possono influenzare le prestazioni della cappa stessa

Spazi minimi consigliati

Nessuna porta usata frequentemente dovrebbe trovarsi a meno di 1 m dal saliscendi o 0,3 m dal lato della cappa (questa raccomandazione non si applica alle uscite di emergenza)

In considerazione del fatto che all'interno di una cappa chimica e' possibile che si verifichino esplosioni e' necessario considerare attentamente la distanza e l'accesso alle vie di fuga.



Altre considerazioni

Scambio d'aria all'interno del laboratorio

La portata d'aria per il corretto funzionamento della cappa chimica va comunicata al progettista dell'impianto di ricambio dell'aria ambiente al fine che lo stesso possa tenerne conto nella realizzazione dell'impianto.

Cappe non in uso

Deve essere evitata la contaminazione dei locali da parte di cappe chimiche non più in uso ma precedentemente contaminate. Per effettuare ciò è possibile mantenere la cappa non in uso sempre in pressione negativa grazie ad un leggero flusso d'aria all'interno della stessa, oppure pulire attentamente la cappa prima di fermarla quindi sigillarla.

Manutenzione ordinaria

In linea generale per la manutenzione ordinaria vanno seguite le indicazioni del produttore. Come minimo le istruzioni per la manutenzione date dal produttore dovrebbero contenere i seguenti parametri:

- Sistema di sospensione del saliscendi
- Sistema di blocco d'emergenza del saliscendi
- Sistema di protezione contro gli spruzzi
- Pulizia della cabina interna
- Pulizia del controschienale
- Integrità dei punti di assemblaggio meccanico
- Presenza ed estensione della corrosione
- Misuratore di flusso
- Sistema VAV
- Indicatori di funzionamento
- Tempo di risposta dei sensori
- Servizi idraulici, gas
- Illuminazione
- Rumorosità
- Isolamento elettrico
- Allarmi
- Rispondenza alle distanze minime riportate in precedenza con eventuali strumenti/arredi posizionati dopo l'installazione della cappa

Un sistema VAV (Variable Air Volume) e' un dispositivo che permette di regolare la portata di aria estratta dalla cappa in funzione dell'altezza di apertura del saliscendi.

Parte 6

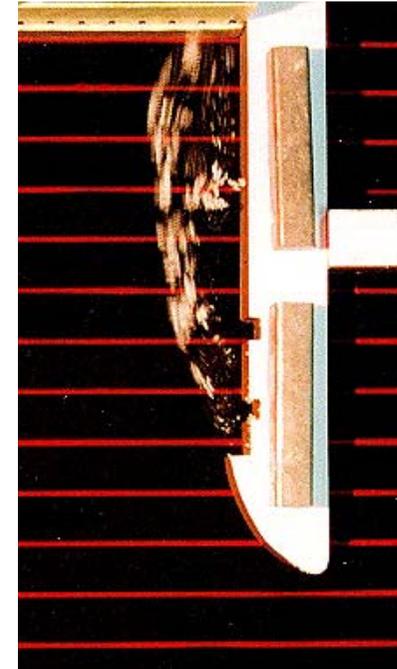
Definisce:

1. Le caratteristiche costruttive e prestazionali che una cappa con sistema VAV deve avere in aggiunta a quanto contenuto nella EN 14175-2
2. I test da effettuare per misurare le prestazioni delle cappe fornite con VAV in aggiunta a quanto contenuto nelle EN 14175-3 e EN 14175 -4 (type test e on-site test)
3. Il contenuto dei test reports

I test possono essere effettuati sul solo sistema VAV collegato ad un apposito box oppure installato direttamente su una cappa.

Spalle laterali con profilo aerodinamico

Aggiornare le misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e sicurezza del lavoro, o in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione. (DL 9 aprile 2008 n°81, titolo I, capo III, art. 18)



Sezione orizzontale vista dall'alto, simulazione con acqua

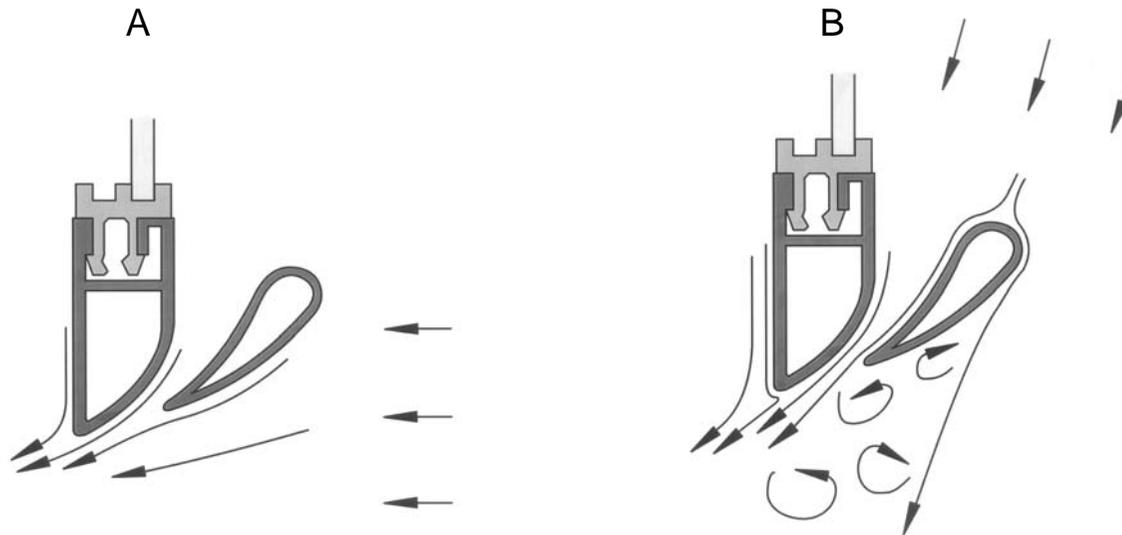
Cappe chimiche - miglioramenti tecnologici

Profilo frontale del piano di lavoro con profilo aerodinamico



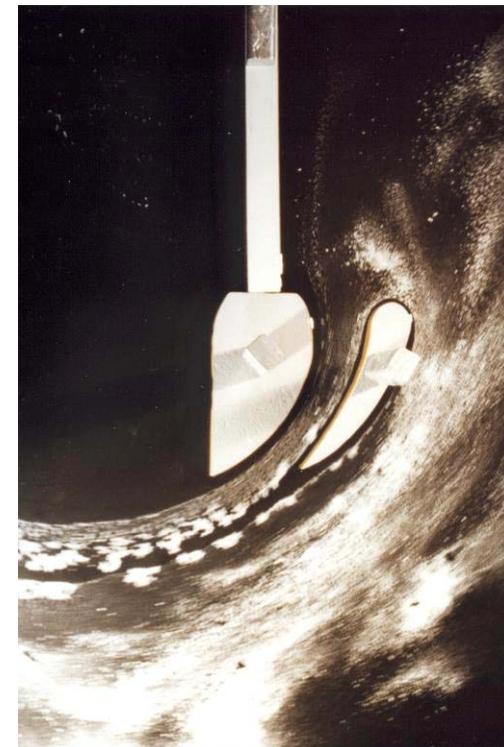
Sezione verticale vista di lato, simulazione con acqua

Bordo inferiore del saliscendi e maniglione con profilo aerodinamico



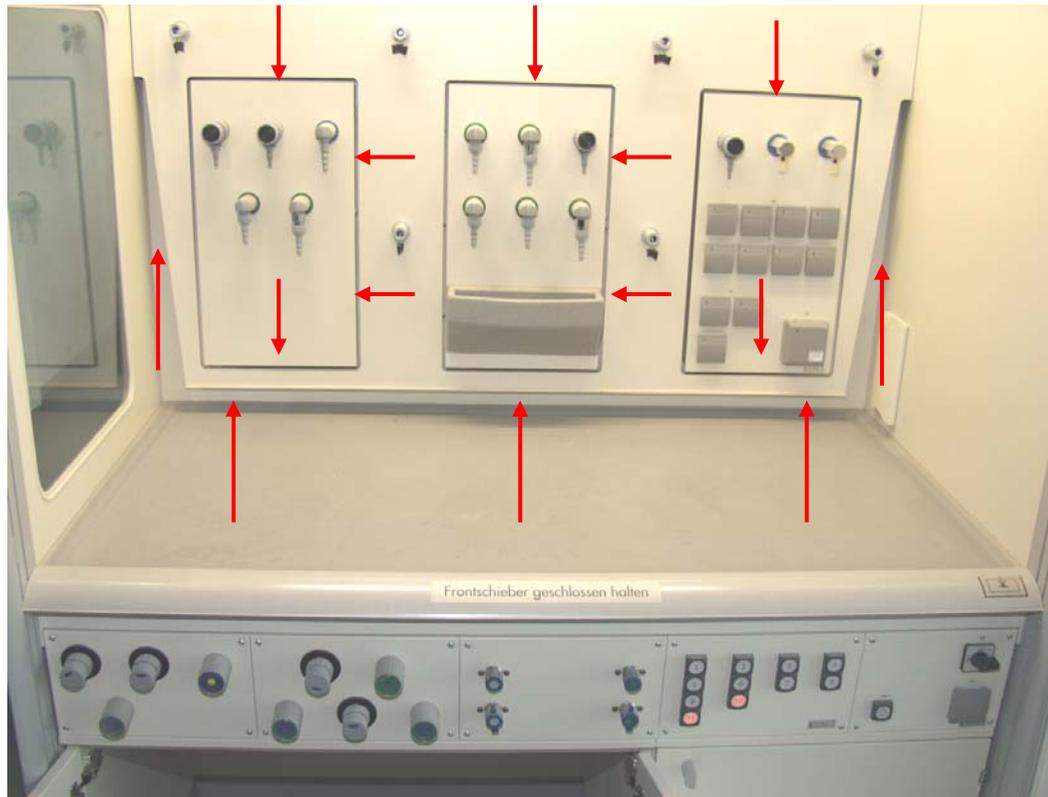
Influenza del profilo del saliscendi sull'aria in ingresso in condizioni statiche (A) e dinamiche (B).

In particolare nella figura B sono evidenziati gli effetti di riflusso causati dal movimento verticale del saliscendi, tali effetti risultano incrementati in presenza di saliscendi con profilo non aerodinamico



Cappe chimiche - miglioramenti tecnologici

Punti di aspirazione differenziati

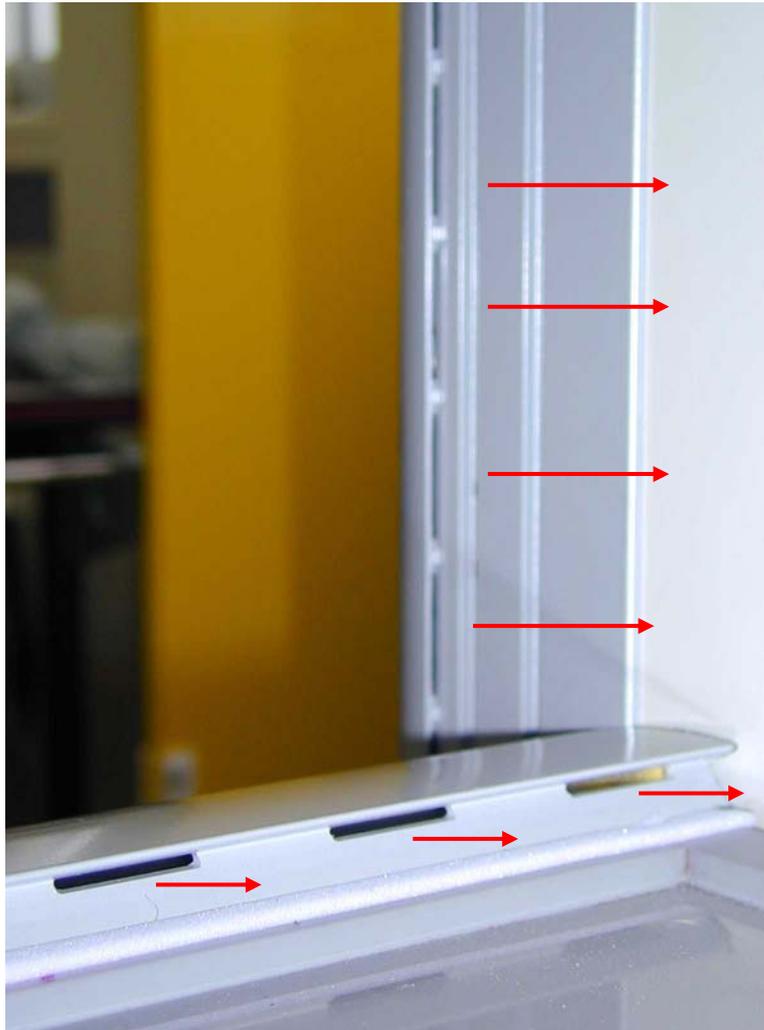


Cappe chimiche - miglioramenti tecnologici

Punti di aspirazione differenziati



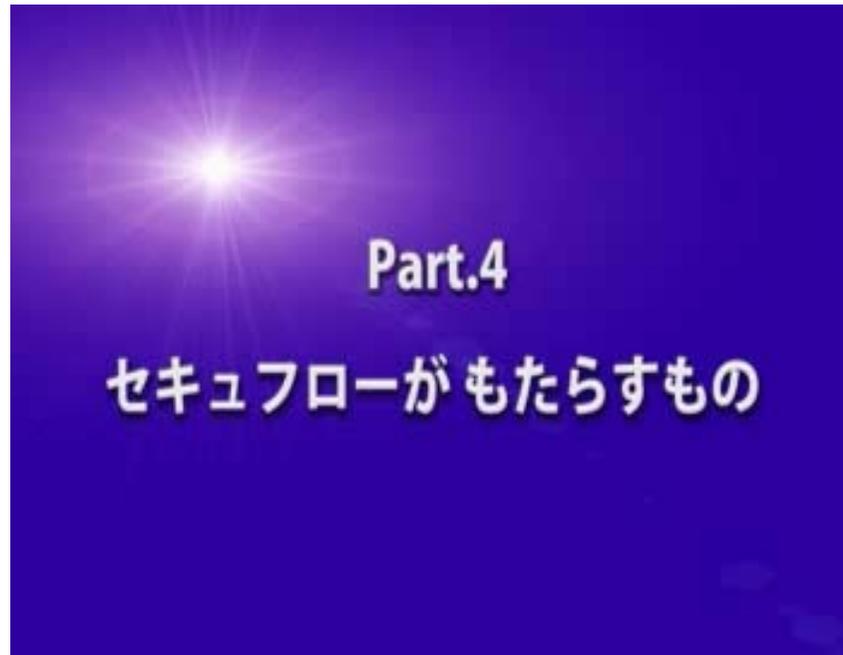
Flusso di supporto



Flusso di supporto



Flusso di supporto



Flusso di supporto



Cappe chimiche - miglioramenti tecnologici

Misura del contenimento – apertura saliscendi 500 mm – cappa 1500 mm

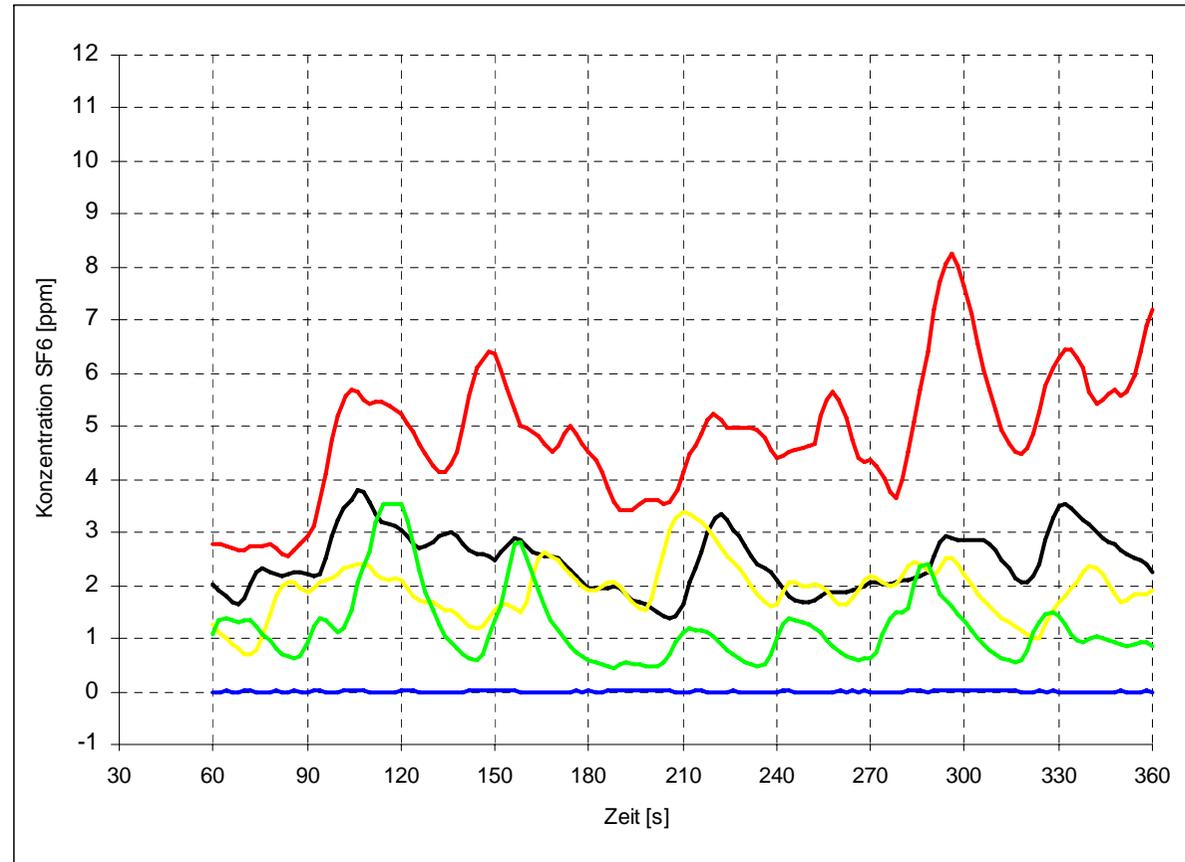
Cappa standard: 520 m³/h - rosso

Cappa standard: 720 m³/h - nero

Cappa standard: 900 m³/h - giallo

Cappa standard: 1200 m³/h - verde

Cappa con flusso di supporto
520 m³/h - blu



Cappe chimiche - miglioramenti tecnologici

Misura del contenimento – apertura saliscendi 900 mm – cappa 1500 mm

Cappa standard: 520 m³/h - rosso

Cappa standard: 720 m³/h - nero

Cappa standard: 900 m³/h - giallo

Cappa standard: 1200 m³/h - verde

Cappa con flusso di supporto
520 m³/h - blu



Il flusso di supporto garantisce alti valori di velocità dell'aria ($> 1\text{m/s}$) nei punti critici, ossia le pareti e il bordo inferiore del saliscendi, dove l'aria in ingresso ha il massimo attrito, di conseguenza:

- A parità di portata dell'aria in ingresso il valore di contenimento è notevolmente diminuito con conseguente aumento della sicurezza degli operatori
- In presenza di elementi di ingombro sul piano di lavoro il flusso di supporto ne limita notevolmente gli effetti negativi aumentando la sicurezza degli operatori
- Gli effetti negativi dei movimenti anomali dell'aria ambiente (dovuti al passaggio del personale, apertura di porte o finestre, ecc) risultano notevolmente ridotti con conseguente aumento della sicurezza degli operatori

Sistemi di aspirazione localizzati - normative di riferimento



- Per quanto riguarda l'ambito legislativo vale quanto visto per le cappe chimiche
- I sistemi di aspirazione localizzati possono essere classificati come dispositivi di protezione collettiva
- Non esiste una norma europea specifica che ne definisca caratteristiche e prestazioni

Sistemi di aspirazione localizzati



Sistemi di aspirazione localizzati



Sistemi di aspirazione localizzati



Sistemi di aspirazione localizzati



Sistemi di aspirazione localizzati



Barriere fisiche di protezione posizionate sui banchi



Barriere fisiche di protezione posizionate sui banchi



Richiami legislativi

(DL 9 aprile 2008 n° 81, titolo 1, capo III, art.46)

Nei luoghi di lavoro soggetti al presente decreto legislativo devono essere adottate idonee misure per prevenire gli incendi e per tutelare l'incolumità dei lavoratori. Fino all'adozione dei nuovi decreti riferirsi al DM 10 marzo 1998.

(DM 10 marzo 1998, allegato I)

1.4.1.1

I materiali combustibili se sono in quantità limitata, correttamente manipolati e depositati in sicurezza, possono non costituire oggetto di particolare valutazione

1.4.3.1

Rimozione o significativa riduzione dei materiali facilmente combustibili ed altamente infiammabili ad un quantitativo richiesto per la normale conduzione dell'attività

Immagazzinamento dei materiali infiammabili in locali realizzati con strutture resistenti al fuoco e, dove praticabile, conservazione della scorta per l'uso giornaliero in contenitori appositi

Miglioramento del controllo del luogo di lavoro e provvedimenti per l'eliminazione dei rifiuti e degli scarti

Richiami legislativi

(DPR 19 marzo 1956 n° 303, titolo 2, capo II)

I recipienti nei quali sono conservati prodotti o materie pericolosi o nocivi devono, allo scopo di rendere nota la natura e la pericolosità del loro contenuto, portare le indicazioni e i contrassegni prescritti per ciascuno di essi della normativa che li disciplina. Le materie prime non in corso di lavorazione, i prodotti ed i rifiuti che abbiano proprietà tossiche o caustiche, specialmente se sono allo stato liquido o se sono facilmente solubili o volatili, devono essere custoditi in recipienti a tenuta e muniti di buona chiusura.

(DL 19 settembre 1994 n° 626, titolo 7, capo II)

Assicura che gli agenti cancerogeni (R45, R49) sono conservati, manipolati e trasportati in condizioni di sicurezza.

Assicura che la raccolta, l'immagazzinamento ai fini dello smaltimento degli scarti e dei residui delle lavorazioni contenenti agenti cancerogeni avvengano in condizioni di sicurezza, in particolare utilizzando contenitori ermetici etichettati in modo chiaro, netto e visibile.

Le prestazioni di un armadio per lo stoccaggio di sostanze infiammabili possono essere definiti come:

1. La capacità di minimizzare i rischi d'incendio associati allo stoccaggio di prodotti infiammabili e la protezione del contenuto dell'armadio in caso di incendio per un tempo ben definito e testato
2. La capacità di minimizzare la quantità di vapori rilasciati nell'ambiente di lavoro
3. La capacità di trattenere versamenti accidentali di liquidi infiammabili nel loro interno

In pratica in caso di incendio l'armadio di sicurezza deve:

1. Permettere l'evacuazione del locale da parte degli operatori
2. Consentire l'arrivo dei vigili del fuoco prima che le fiamme raggiungano le sostanze infiammabili in esso contenute aggravando la situazione di pericolo in corso

L'unica norma europea di riferimento e' la EN 14470-1 che e' stata recepita dallo stato italiano nel 2004

Definisce i criteri costruttivi e i metodi per il test degli armadi utilizzati nei laboratorio per lo stoccaggio di liquidi infiammabili posti in contenitori chiusi a temperatura ambiente

Valida per armadi con un volume interno inferiore a 1 m³ montati su zoccolo o su ruote. Non e' applicabile per armadi di volume superiore o in muratura o di tipo walk-in.

Classificazione

Type	Time taken for T to rise by 180 K (min)	Test according to EN 1363-1	Ventilation connection facility required	Self-closing doors
15	≥ 15	!	!	!
30	≥ 30	!	!	!
60	≥ 60	!	!	!
90	≥ 90	!	!	!

Il test e' effettuato in apposita fornace, la temperatura iniziale e' di 20 +/-5 °C. La curva di incremento della temperatura e' quella riportata nella norma EN 1363-1:1999

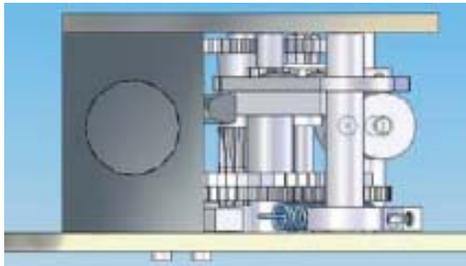
Caratteristiche costruttive minime

In caso di incendio l'armadio deve garantire che per almeno 15 minuti il suo contenuto non contribuisce ad aggravare la situazione di pericolo già in corso

Non è quindi fatta alcuna menzione al tipo di materiale da utilizzare per la costruzione degli armadi per lo stoccaggio di sostanze infiammabili

Porte

- Le porte devono avere un meccanismo di auto chiusura che agisce indipendentemente dal grado di apertura della porta. Il tempo di chiusura deve essere cronometrato ad una temperatura di $20 \pm 5^\circ\text{C}$.
- Se le porte sono dotate di un sistema per bloccarle in posizione aperta deve essere previsto un meccanismo di sblocco automatico quando viene raggiunta una temperatura di 50°C in corrispondenza del fronte dell'armadio. Il sensore del suddetto meccanismo deve essere posizionato in modo che risponda rapidamente alle variazioni di temperatura.
- Le porte devono essere progettate per minimizzare i rischi di danni agli utenti. A tal proposito la forza statica di chiusura non deve superare i 100 N
- Se sono previste due o più porte queste possono operare indipendentemente
- Se le porte sono provviste di serratura questa non deve compromettere le prestazioni del sistema di autochiusura.



Pareti laterali e fondo

Devono avere le stesse caratteristiche costruttive e lo stesso spessore

Ventilazione

- Devono essere dotati di prese per ingresso e uscita dell'aria tali da permetterne il collegamento ad un sistema di ventilazione esterno
- La portata di estrazione deve essere tale da garantire almeno 10 ricambi ora con una caduta di pressione non superiore ai 150 Pa (con armadio vuoto)
- Il sistema di aspirazione deve garantire una depressione all'interno dell'armadio
- Il sistema di aspirazione deve partire immediatamente sopra il ripiano più basso dell'armadio
- Gli accessi per la ventilazione devono chiudersi automaticamente in presenza di temperature superiori a $70 \pm 10^{\circ}\text{C}$



Ripiani

- I ripiani stessi così come i loro supporti devono essere realizzati in materiale non assorbente
- Devono essere tali da sopportare i carichi dichiarati dal costruttore senza nessun danno o deformazione alla temperatura a cui sono stati testati
- Non devono interferire con il sistema di chiusura delle porte
- Sono preferibili ripiani forati per garantire una migliore ventilazione
- Il ripiano più alto deve essere posizionato a massimo 1,75 m dal suolo



Vasca di raccolta liquidi

- Deve essere prevista una vasca di raccolta liquidi sotto al ripiano piu' basso
- La vasca deve essere in grado di raccogliere I liquidi provenienti da tutti i ripiani anche il piu' alto
- La vasca deve avere un volume di raccolta pari ad almeno il 10% della somma dei volumi di tutti i recipienti presenti nell'armadio e di almeno il 110% del volume del recipiente di maggior volume



Segnali d'avviso

- Indicazione che le porte devono rimanere chiuse quando non in uso
- Indicazione di pericolo di incendio e divieto di utilizzo di fiamme libere e fumare
- Classe di resistenza al fuoco
- Nome del produttore, modello e anno di produzione
- Volume del contenitore piu' grande che e' possibile immagazzinare
- Massimo carico uniformemente distribuito per singolo ripiano
- Porta di ingresso e uscita dell'aria
- Rispondenza alla norma 14470-1

Richiami legislativi

(DPR 27 aprile 1955 n° 547 titolo 8, capo I)

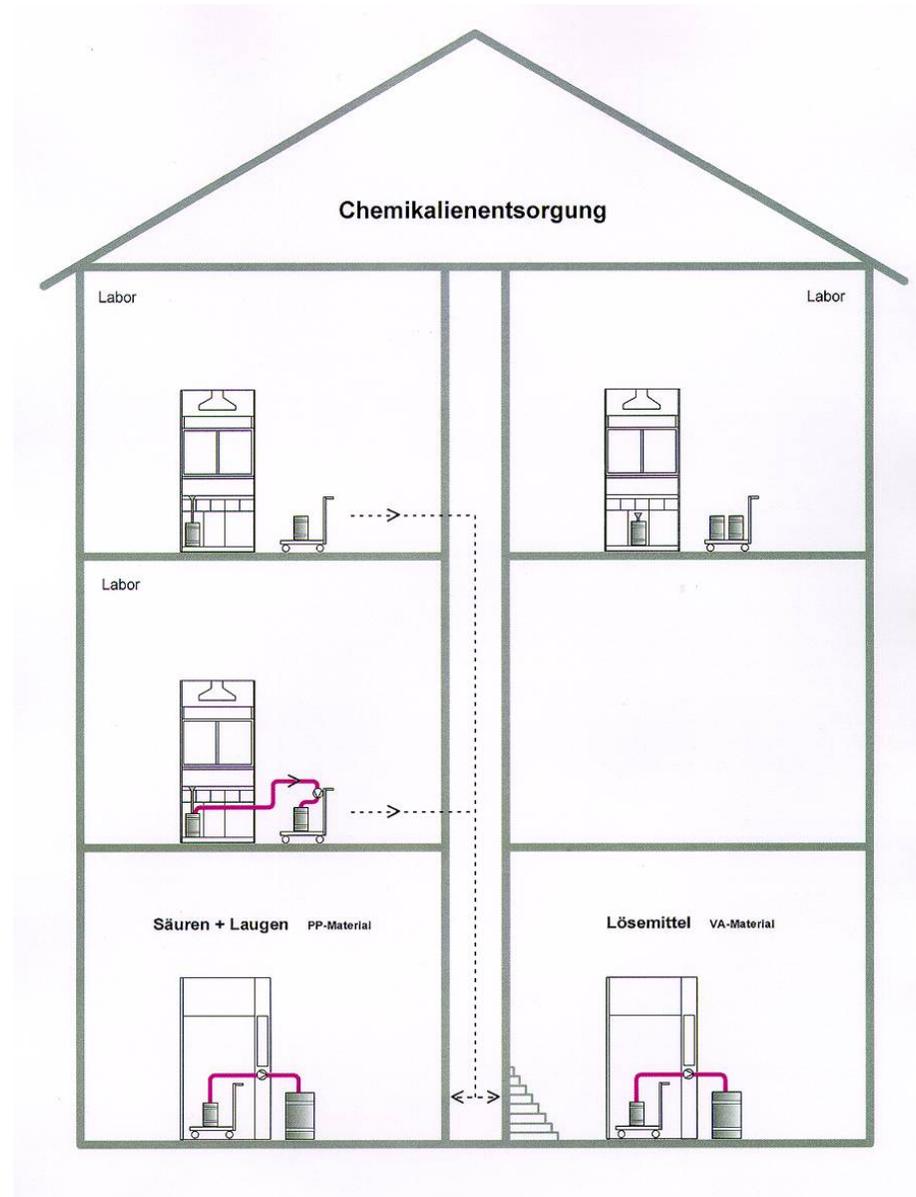
Gli scarti di lavorazione e i rifiuti di materie infiammabili esplosivi, corrosive, tossiche infettanti o comunque nocive devono essere raccolti durante la lavorazione ed asportati frequentemente con mezzi appropriati collocandoli in posti nei quali non possano costituire pericolo

(DPR 27 aprile 1955 n° 547 titolo 8, capo III)

Il trasporto e l'impiego delle materie e dei prodotti corrosivi o aventi temperature dannose devono effettuarsi con mezzi o sistemi tali da impedire che i lavoratori ne vengano a contatto diretto

Non sono presenti norme europee che definiscano le caratteristiche costruttive minime dei sistemi per la raccolta ed il trasporto, all'interno di un laboratorio, di reflui pericolosi.

Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi



Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi

Riempimento diretto in testa al contenitore



Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi

Riempimento delocalizzato

Imbuto

Allarme acustico e visivo

Contenitore in PP

Sensore di livello

Base di sicurezza



Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi

Riempimento delocalizzato

Imbuto



Allarme acustico e visivo



Contenitore di sicurezza



Sensore di livello



Mobile di sicurezza



Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi

Riempimento delocalizzato



Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi

Sistemi di trasporto

Imbuto

Allarme acustico e visivo

Mobiletto di sicurezza



Carrello in acciaio inox con pompa ad aria compressa

Sistemi per la raccolta e il trasporto di reflui pericolosi

Stazione di travaso per liquidi infiammabili



Stazione di travaso per acidi e basi



Richiami legislativi

(DL 9 aprile 2008 n°81, titolo I, capo III, art.15)

Il rispetto dei principi ergonomici nell'organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo

(DL 9 aprile 2008 n°81, titolo II, capo I, art.64)

i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a regolare manutenzione tecnica e vengano eliminati, quanto piu' rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori

La norma europea di riferimento e' la 13150 che e' stata recepita dallo stato italiano nel 2003.

Specifica i requisiti di sicurezza e i metodi di prova per i banchi da lavoro per laboratorio e fornisce raccomandazioni circa le loro dimensioni

La presente norma europea 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.

La presente norma europea non è applicabile ai banchi da lavoro per gli scolari nelle aule di applicazioni scientifiche degli istituti di istruzione. Non è applicabile ai banchi da lavoro per scopi speciali, per esempio per macchine pesanti di diagnostica o di elaborazione.

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 13150 (edizione maggio 2001), che **assume così lo status di norma nazionale italiana.**

La traduzione è stata curata dall'UNI.

La Commissione "Mobili" dell'UNI segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

Caratteristiche generali

- Progettati e costruiti in modo da ridurre la minimo il rischio di lesioni o danni al corpo umano. Non devono presentare sbavature, spigoli vivi o angoli e punti appuntiti.
- Costruiti con materiali in grado di resistere ai requisiti meccanici, chimici e termici dell'uso previsto per il banco da lavoro
- Qualsiasi componente di vetro con superficie maggiore o uguale a 0,06 m² deve essere conforme a EN 12600:1999 parte 4B o 4C
- La larghezza di aperture accessibili deve sempre essere < 8 mm o >25 mm
- Le maniglie non devono avere cavità nelle quali possono accumularsi sostanze



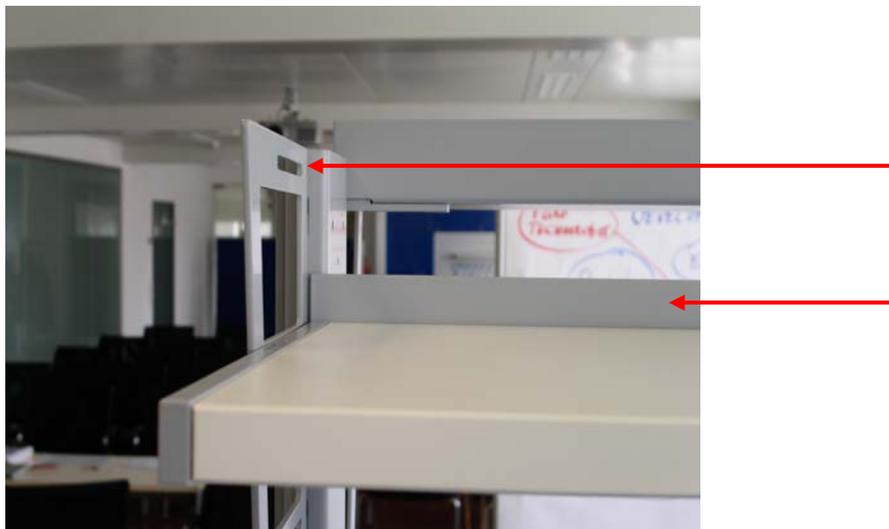
Caratteristiche generali

- Le estremità aperte accessibili e i piedi di componenti tubolari devono essere tappati o in qualche modo chiusi
- Le superfici di lavoro appositamente progettate per la ritenzione di liquidi devono essere 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
- Eventuali giunti e superfici di lavoro devono essere realizzati in materiali che conferiscano alla superficie resistenza alla rottura, alla ritenzione di sporcizia, di corpi estranei o assorbimento di liquidi. Quando richiesto dagli usi previsti, si deve fare particolare attenzione che non sia favorita o mantenuta la crescita di agenti patogeni nocivi.



Caratteristiche generali

- Si deve prevedere un listello di contenimento di almeno 30 mm sul bordo posteriore e sulle estremità aperte delle mensole soprabanco a meno che non confinino con una parete
- Quando richiesto dal tipo di lavoro si deve prevedere uno schermo di protezione tra due superfici di lavoro contrapposte



Caratteristiche generali

- Un banco di lavoro non deve rivelare alcuna rottura che possa comprometterne la sicurezza quando sottoposto a prova come specificato nella tabella a seguito e deve continuare a svolgere la propria funzione.
- La sequenza delle prove di sicurezza e le condizioni di prova devono essere come specificato nella tabella seguente.

Punto	Prova	Parametro	Valore
A.3.1	Carico statico orizzontale	Forza in N	600
A.3.2	Carico statico verticale - superficie principale - superficie ausiliaria	Forza in N	2 000 500
A.3.3	Carico verticale di lunga durata, se richiesto	kg/dm ²	1,25
A.3.4	Flessione delle mensole del banco da lavoro	kg/dm ²	1,25
A.3.5	Stabilità all'urto orizzontale	Altezza di caduta in mm Massa in kg	40 50
A.3.6	Stabilità al carico verticale - senza cassette - con cassette	Massa in kg	100 75
A.3.7	Caduta	Altezza di caduta in mm	150

Caratteristiche generali

- La riflessione della superficie di lavoro deve essere dichiarata dal fabbricante e deve essere determinata in conformità alla ISO 2813 a 60°.
- Tutte le sicurezze elettriche devono essere conformi ai rispettivi requisiti della EN 61010-1. Bisogna inoltre prestare attenzione alle rispettive regolamentazioni nazionali

Le seguenti diciture devono essere presenti su qualsiasi banco da lavoro per laboratori in una posizione adatta e ben visibile:

- Nome e/o marchio commerciale del fabbricante
- Designazione chiara del tipo
- Anno e data di produzione

Il fabbricante potrà la conformità del banco alla norma europea EN 13150 apponendo la dicitura “EN 13150”

Dimensioni

Altezza superficie di lavoro

Banco per lavoro in piedi	900 mm
Banco per lavoro seduti	720 mm
Intervallo di livellamento minimo	20 mm

Per il lavoro da seduti e' molto importante il rapporto fra l'altezza della sedia e l'altezza della superficie di lavoro. Si consiglia l'impiego di sedute ad altezza regolabile.

Altezza mensole

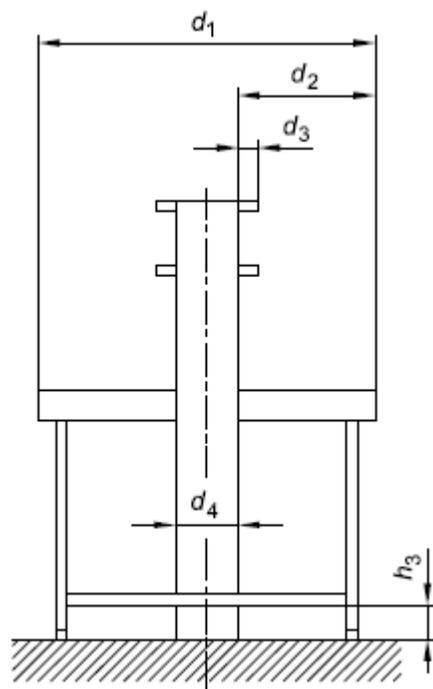
Per banchi con profondità maggiore o uguale a 600 mm l'altezza della mensola portareagenti piu' alta (unita al banco di lavoro) dovrebbe essere 1750 mm.

Lunghezza superficie

Multipli di 300 con dimensioni preferenziali da 600 mm a 1800 mm.

Dimensioni

Profondità



Parte di banco da lavoro	Profondità in mm
Superficie di lavoro libera d_2	Da 600 a 900
Zona di servizio d_4	Da 50 a 400
Mensole soprabanco d_3	max. 150 per reagenti; min. 150 per apparecchiatura
Profondità totale d_1	Superficie di lavoro libera più eventuale zona di servizio

Barre d'appoggio

Se sono presenti barre d'appoggio l'altezza h_3 (vedere figura) non dovrebbe essere inferiore a 150 mm

Rapporto di prova

Il rapporto di prova deve comprendere almeno le informazioni seguenti:

1. Numero della norma europea
2. I dettagli del banco da lavoro sottoposto a prova
3. I dettagli di eventuali difetti osservati prima delle prove
4. I dettagli di eventuali difetti osservati dopo le prove
5. Il risultato della prova
6. I dettagli di eventuali deviazioni dalle procedure di prova

Negli stabilimenti o luoghi in cui si producono o si manipolano liquidi corrosivi devono essere predisposte, a portata di mano dei lavoratori, adeguate prese di acqua corrente o recipienti contenenti adatte soluzioni neutralizzanti. Nei casi in cui esista rischio di investimento da liquidi corrosivi devono essere installati nei locali di lavorazione o nelle immediate vicinanze bagni o docce con acqua a temperatura adeguata. (DPR 27 aprile 1955 n° 547 titolo 8, capo III)

Quando in un locale le lavorazioni ed i materiali comportino pericoli di esplosione o specifici rischi di incendio e siano adibiti alle attività che si svolgono nel locale stesso più di 5 lavoratori almeno una porta ogni 5 lavoratori deve essere apribile nel verso dell'esodo ed avere larghezza minima di 1,2 metri (DPR 27 aprile 1955 n° 547 titolo 2, capo I)