SISTEMA SANITARIO REGIONALE
ASL RIETI

REGIONE LAZIO

AZIENDA UNITA SANITARIA LOCALE RIETI
Via del Terminillo, 42 –02100 RIETI – Tel. 07462781 – PEC: asl.rieti@pec.it
C.F. e P.I. 00821180577

UOSD: Servizio Prevenzione e Protezione
DIRETTORE: Ing. Erminio Pace
Tel. 0746279786– FAX 0746 2789774 – email: e.pace@asl.rieti.it

LINEE GUIDA PER LA SCELTA DELLE CAPPE CHIMICHE E DEI SISTEMI DI ASPIRAZIONE

REV.	Data
00	18.11.2009
01	02/03/17

DIRETTORE GENERALE Dott.ssa L. Figorilli	RSPP Ing. E. Pace	DIREZIONE TP Ing. R. Campogiani	DMO RIETI Dott. P. Carducci

1. Introduzione

Il presente documento fornisce delle ***indicazioni*** per l'individuazione delle caratteristiche minime dell'impianto di aspirazione da utilizzare per la manipolazione di sostanze chimiche, al fine di minimizzare i rischi di esposizione per il personale addetto.

2. Generalita'

Sono fondamentali la conoscenza delle caratteristiche salienti (proprietà chimico-fisiche, tossicità, stabilità termodinamica ecc) dei prodotti chimici impiegati, tramite le relative SCHEDE DI SICUREZZA, e l'attuazione di misure tecniche e organizzative atte a prevenire i danni ad essi correlati. Nel caso in cui non si possa conoscere preventivamente la pericolosità di una sostanza, come per esempio i prodotti sconosciuti di una reazione, è sempre opportuno considerarli come potenzialmente pericolosi, prendendo di conseguenza le precauzioni del caso [3].

I principali dispositivi di protezione collettiva per la tutela della salute degli operatori dal rischio derivante dall'uso e manipolazione di agenti chimici pericolosi sono rappresentati dalle **cappe chimiche** e dai relativi impianti di aspirazione, che di esse costituiscono parte fondamentale. Tali sistemi proteggono l'operatore da schizzi, incendi o esplosioni, infortuni e danni alla salute, rimuovono efficacemente vapori, gas e polveri che si diffondono durante le operazioni e riducono al minimo la dispersione delle sostanze pericolose nell'ambiente di lavoro.

3. Criteri di valutazione dell'efficienza di aspirazione

L'efficienza di aspirazione di una cappa chimica si può esprime attraverso il valore di velocità del flusso d'aria indotto dalla differenza di pressione generata dall'elettroaspiratore e riscontrato al frontale dell'apparato stesso, espressa in metri al secondo.

La velocità di aspirazione dell'aria al frontale della cappa è inoltre uno dei parametri di valutazione soggetto a normazione da parte di enti e delle associazioni internazionali del settore, che molto spesso assumono carattere di disposizione legislativa [1-2].

Tale parametro è determinante per il tipo di operazioni da effettuare e per le sostanze manipolabili nella cappa stessa.

In quest'ottica e in funzione di tale parametro (rilevato) si classificano le cappe chimiche, seguendo metodologie proposte e già adottate anche da alcune Università [4,5]:

Tabella 1: Classificazione delle cappe in funzione della velocità frontale rilevata

Velocità frontale rilevata	Classe di efficienza	Tipo di utilizzo consigliato
$V_f < 0,4$ m/s	non classificabile	Nessun utilizzo – *cappa non efficiente*
$0,4$ m/s $\leq V_f < 0,5$ m/s	A	agenti chimici a bassa tossicità
$0,5$ m/s $\leq V_f < 0,7$ m/s	B	Agenti chimici tossici
$V_f \leq 0,7$ m/s	C	Agenti chimici molto tossici

4. Identificazione della "tossicità'" delle sostanze

Come già indicato, la velocità di aspirazione dell'aria al frontale della cappa determina il tipo di operazioni ed inoltre permette di identificare le sostanze manipolabili nella cappa in funzione della loro "tossicità"[6].

La grandezza legata alla "tossicità" delle sostanze è il **TLV**.

I TLV (Threshold Limit Values), valori limite di soglia, indicano per ogni sostanze le concentrazioni della sostanza stessa aerodispersa, in mg/m3, al di sotto delle quali si ritiene che la maggior parte dei lavoratori possa rimanere esposta ripetutamente giorno dopo giorno senza effetti negativi per la salute [8].

I TLV sono stabiliti in base ai dati più attendibili ricavati dall'esperienza in campo industriale, ai risultati di ricerche sperimentali sull'uomo e sugli animali e, quando possibile, alla combinazione dei tre elementi di giudizio. Il criterio con cui il limite tollerabile viene fissato può variare a secondo del tipo di sostanza considerata.

Da un punto di vista legislativo nazionale i valori limite di esposizione professionale sono riportati in **Allegato XXXVIII** al **D.Lgs 81/08**, per un numero limitato di sostanze. Per gli altri agenti chimici è opportuno fare riferimento a quelli (TLV) proposti dall'**ACGIH** (American Conference of Governmental Industrial Hygienist) e ratificati in Italia dall'AIDII (Associazione Italiana degli Igienisti Industriali) [8].

Tuttavia l'elenco delle sostanze alla quali è associato un TLV non rappresenta in alcun modo una lista completa di tutte le sostanze pericolose; pertanto in mancanza di esso, gli agenti chimici sono classificati in relazione al pericolo che presentano. A tal proposito il vigente sistema di classificazione porta ad attribuire all'agente chimico (sostanza o preparato) una classe di pericolosità, identificata da un pittogramma (simbolo) e completata dalle **frasi di rischio** (le cosiddette "**frasi H**") che precisano sinteticamente la natura dei pericoli apportati dal prodotti [9].

Per di più per gli agenti chimici, anche se non classificati come pericolosi secondo quanto espresso nel D.Lsg. 52/97 e nel D.Lsg. 65/03, devono essere considerati potenzialmente pericolosi "quando possono comportare un rischio per la sicurezza e la salute dei lavoratori a causa di loro proprietà chimico-fisiche o tossicologiche e del modo in cui sono utilizzati o presenti sul luogo di lavoro" (art. 222 D.Lgs. 81/08).

5. Scelta del sistema di aspirazione in funzione del tipo di sostanze

In funzione della velocità di aspirazione dell'aria al frontale del sistema di aspirazione (cappa chimica) è possibile identificare le sostanze manipolabili nella cappa in funzione del loro Valore Limite o TLV, seguendo quanto riportato in Tabella 2.

Tabella 2: Relazione tra valori di velocità frontale di aspirazione, grado di tossicità e Valori Limite o TLV.

Vf Velocità frontale [m/s]	Categoria Cappa	Grado di tossicità della sostanza	Valore Limite o TLV [mg/m3]
$V_f < 0,4$ m/s	-	*CAPPA NON UTILIZZABILE*	
$0,4$ m/s $\leq V_f < 0,5$ m/s	A	Basso	TLV ≤ 100
$0,5$ m/s $\leq V_f < 0,7$ m/s	B	Medio	$100 <$ TLV < 1
$V_f \leq 0,7$ m/s	C	Elevato	TLV ≤ 1
$V_f \leq 1,0$ m/s		POLVERI	

Nel caso in cui la sostanza non presenti un valore limite o un TLV, sarà necessario prendere in considerazione le **frasi di Rischio "H"**, rintracciabili al punto 15 della Scheda Dati di Sicurezza della sostanza.

In tal caso, rifacendosi al Modello applicativo proposto dalla Regione Piemonte per la Valutazione del Rischio Chimico, [10] si è ritenuto opportuno associare alle diverse sostanze e/o preparati un **Indice Intrinseco di "Tossicità" (IT)** in relazione alle frasi di Rischio "H". (Tabella 3 e Tabella 4):

Tabella 3: Indice Intrinseco di Tossicità in funzione della potenzialità di danno

Indice di tossicità IT	Potenzialità di danno
1	Entità del danno lieve: effetti reversibili
2	Entità del danno moderata: effetti potenzialmente irreversibili Entità del danno media: effetti irreversibili
3	Entità del danno molto alta: effetti possibilmente letali Entità del danno alta: effetti irreversibili gravi

Tabella 4: Indice Intriseco di Tossicità in funzione delle Frasi di Rischio "R"

Indice di tossicità 1	Indice di tossicità 2	Indice di tossicità 3
H319	H332	H330
H335	H312	H361f
EUH066	H314	H361d
	H336	H362
	H330 - H331	H341
	H334	H373
		H351
		H372 - H373
		H350
		H350i
		H340

Nel caso in cui la sostanza presenti una combinazioni di più frasi H, l'operatore, per l'attribuzione dell'indice intrinseco di tossicità IT, dovrà prendere in considerazione la frase H che porta all'attribuzione dell'IT più elevato.

In funzione dell' indice di tossicità IT e della velocità di aspirazione dell'aria al frontale del sistema di aspirazione (cappa chimica) è possibile identificare le sostanze manipolabili nelle cappe in base a quanto riportato in Tabella 5.

Tabella 5: Relazione tra valori di velocità frontale di aspirazione, grado di tossicità e valori di IT.

Vf Velocità frontale [m/s]	Categoria Cappa	Grado di tossicità della sostanza	Indice Intrinseco di Tossicità (IT)
$V_f < 0,4$ m/s	-	*CAPPA NON UTILIZZABILE*	
$0,4$ m/s $\leq V_f < 0,5$ m/s	A	Basso	1
$0,5$ m/s $\leq V_f < 0,7$ m/s	B	Medio	2
$V_f \leq 0,7$ m/s	C	Elevato	3

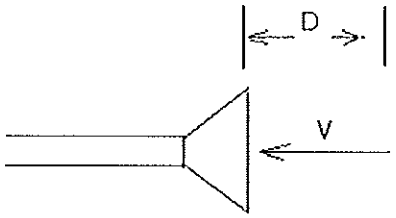
Nei casi in cui l'operatore non conosca la pericolosità della sostanza, sarà necessario che manipoli le sostanze utilizzando una cappa chimica che presente una velocità frontale superiore a 0.7 m/s e pertanto classificata in categoria C.

SCELTA DELLE ASPIRAZIONI LOCALIZZATE

I riferimenti riportati di seguito (riportati nel **Manuale UNICHIM 192/3**) valgono nel caso di bocchette di aspirazioni con aperture circolari, quadrate o rettangolari.

Occorre predisporre adeguate schermature qualora siano presenti trasversali significative; una flangia posta attorno all'apertura della bocchetta può migliorare il sistema di aspirazione.

A parità di portata del sistema di aspirazione, la velocità dell'aria in un dato punto è inversamente proporzionale al quadrato della distanza D, del punto stesso dalla "faccia" della bocchetta; pertanto la bocchetta deve essere posizionata il più vicino possibile al punto di emissione.



Alla portata Q (m3/min) della bocchetta è correlata la velocità (m/min) dell'aria alla distanza D
(m) dalla superficie della "faccia" della bocchetta, di area A (m^2), mediante la formula:

$$Q = V*(10D^2+A)$$

Nella tabella seguente sono riportate le velocità che è necessario raggiungere affinché l'aspirazione sia efficace

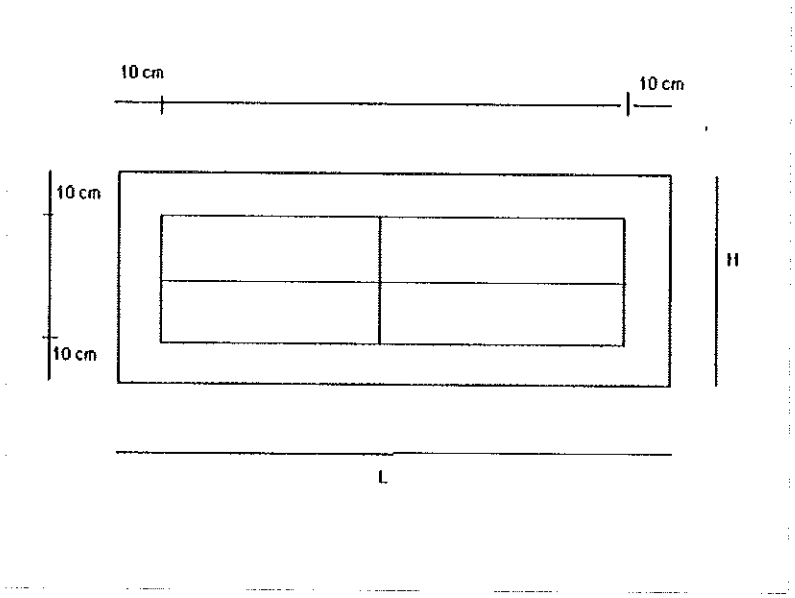
Velocità dell'aria in m/min (tra parentesi in m/s), richiesta per differenti livelli di tossicità delle sostanze e modalità di rilascio

Tossicità	**Assenza di effetti ascensionali**	**Moderato effetto ascensionale**	**Generazione attiva**	**Generazione violenta ***
BASSA	15 (0,25)	23 (0,38)	38 (0,63)	152 (2,53)
MEDIA	30 (0,5)	45 (0,75)	76 (1,27)	305 (5,08)
ELEVATA	45 (0,75)	68 (1,13)	122 (2,03)	457 (7,62)

* consigliati box aspirato o cappa da laboratorio, sconsigliata aspirazione localizzata

MISURA DELLA VELOCITA' FRONTALE

Per la misura della velocità frontale di aspirazione con **anemometro** nelle cappe chimiche si individuano come punti in cui effettuare le misure quelli costituenti una griglia posizionata nel piano di scorrimento del pannello frontale determinati dalle intersezioni di linee ideali verticali ed orizzontali così individuate:



- con lo scorrevole sollevato di 40 cm dal piano di lavoro si individuano le due linee orizzontali che distano 10 cm dal piano di lavoro e 10 cm dal bordo inferiore del pannello scorrevole, nonché, l'asse centrale; in pratica si faranno le misure su tre linee orizzontali equidistanti di 10 cm fra loro, per un totale di 9 punti;
- anche nel caso in cui le situazioni di fatto esistenti richiedano la verifica con la posizione dello scorrevole sollevato a più di 40 cm verranno adottate le metodologie sopra descritte (9 punti).

In ogni punto la velocità deve essere quella media misurata durante almeno 60 secondi. Nessuno dei valori medi dei singoli punti deve essere inferiore alla velocità minima stabilità come standard; si calcolerà infine la media delle velocità trovate per i vari punti che verrà considerata la velocità frontale media della cappa per quella posizione dello scorrevole.

6. Bibliografia

[1] Norma tecnica British Standard 1994 BS 7258 parte 1 [2
Norma tecnica Europea UNI EN 14175/2004 parte 3
[3] Valutazione dell'efficienza dei dispositivi di aspirazione localizza, Relazione tecnica 2004
[4] R. Serra e al. "Primari Prevention of Chemical Risk: Evaluation of the Efficiency of Fume Hoods in the Laboratories of Bologna" Indoor Built Environ 2003:0:1-6
[5] "Procedure di sicurezza in laboratorio", Università degli Studi di Pavia [6]
Dispensa Corso Sostanze Cancerogene e Mutagene, Pisa 2003
[8] "Valori limite di soglia, Indici biologici di esposizione ACGIH 2003", Giornale degli Igienisti Industriali. [9] D. Romeo e al. "Guida alla Valutazione del rischio chimico" Il sole24ore
[10] Gruppo chimico Regione Piemonte "Modello applicativo regione Piemonte per la valutazione rischio chimico"
[11] INDICAZIONI per l'individuazione della CAPPA CHIMICA idonea alle caratteristiche dell'AGENTE CHIMICO utilizzato. Università degli Studi di Trento. Giugno 2005
[12] Linee Guida Università degli Studi di Parma.

Re: Bozza aggiornamento procedura Cappe Chimiche

Paola Del Bufalo

gio 16/02/2017 17.15

A:Erminio Pace <e.pace@asl.rieti.it>; Roberto Campogiani <r.campogiani@asl.rieti.it>; Pasquale Carducci <p.carducci@asl.rieti.it>;

Cc:Fabrizio Boncompagni <f.boncompagni@asl.rieti.it>;

La procedura cappe chimiche si ritiene di vs pertinenza? no?
Quindi firmarla per ricevuta non sarà un problema. Nessuno infatti vi chiede di firmare i nostri giudizi di idoneità, mi sembra.

cordialità.

Dr.ssa Paola Del Bufalo
Medico Competente Coordinatore
p.delbufalo@asl.rieti.it
0746 279406

Da: Erminio Pace
Inviato: giovedì 16 febbraio 2017 16.55
A: Roberto Campogiani; Pasquale Carducci; Paola Del Bufalo
Cc: Fabrizio Boncompagni
Oggetto: I: Bozza aggiornamento procedura Cappe Chimiche

In allegato alla presente si invia la procedura in oggetto.
Non ricevendo vostre richieste di integrazione e/o modifica entro i prossimi 7 gg, personale del SPP provvederà ad acquisire le vostre firme sul documento cartaceo.

Cordiali saluti
Ing. Erminio Pace

Cordiali saluti
Ing. Erminio Pace

Da: Fabrizio Boncompagni
Inviato: mercoledì 15 febbraio 2017 15.42
A: Erminio Pace
Oggetto: Bozza aggiornamento procedura Cappe Chimiche

In allegato quanto in oggetto.
Fabrizio