

Linea Guida per la gestione delle cappe chimiche

Arpa EMILIA-ROMAGNA	Linea guida per la gestione cappe chimiche	Rev.0 del 30/09/2015 Pagina 2 di 14
---------------------	---	--

Il presente documento è il frutto del lavoro congiunto della Sezione Provinciale di Reggio Emilia, dell'Area Laboratoristica della Direzione Tecnica e dell'Area Sicurezza e Strumenti Innovativi di SGI:SQE.

Fabrizia Capuano- Direttore Sezione Prov. Reggio Emilia

Adriano Fava- Dirigente Responsabile Laboratorio Integrato Sez. Prov. Reggio Emilia

Luigi Iori – RSPP Sez. Prov. Reggio Emilia

Carla Gramellini – DT Unità Specialistica Sede Primaria Multisito e Coordinamento tecnico

Maria Grazia Marchesiello - Resp.le ASiSI, SGI:SQE

Laura Fiume - ASiSI – SGI:SQE

Arpa EMILIA-ROMAGNA	Linea guida per la gestione cappe chimiche	Rev.0 del 30/09/2015 Pagina 3 di 14
---------------------	---	--

1. Introduzione

Nell'ambito della normativa sulla Sicurezza del Lavoro, relativamente alla Protezione da Agenti Chimici, è prescritto che il Datore di Lavoro deve provvedere affinché:

- il rischio sia eliminato o ridotto mediante la sostituzione, qualora la natura dell'attività lo consenta, con altri agenti o processi che, nelle condizioni di uso, non sono o sono meno pericolosi per la salute dei lavoratori;
- se non è possibile eliminare il rischio attraverso la sostituzione delle sostanze pericolose, vanno garantite ulteriori misure, tra cui l'adozione di misure organizzative e di protezione collettive alla fonte del rischio.

Le cappe da laboratorio sono Dispositivi di Protezione Collettiva (DPC), la cui funzione è appunto la protezione degli Operatori dal rischio derivante dall'utilizzo di sostanze/miscele pericolose o potenzialmente tali.

Scopo del presente documento è proporre una procedura per la gestione (intesa come uso, verifica funzionale, manutenzione, etc.) delle cappe "chimiche" di laboratorio (di seguito chiamate semplicemente cappe). A tal fine si sottolinea che la presente procedura non è uno strumento per la classificazione delle cappe, bensì per il controllo, attraverso misure di velocità frontale, della classificazione adottata al momento dell'installazione (o di ogni successiva modifica).

Sono escluse dalla presente procedura, oltre alle *biohazard* (per analisi microbiologiche) le cappe che vengono utilizzate per le analisi delle polveri e quelle che vengono utilizzate per le analisi radiochimiche.

Focus specifico del documento sono le modalità operative di verifica funzionale da parte della Ditta appaltatrice delle stesse e le conseguenti valutazioni da parte del Direttore/Responsabile di Nodo e del Responsabile del Laboratorio (rispettivamente Datore di Lavoro e Dirigente ex D.Lgs 81/08 e s.m.i.)

2. Riferimenti

2.1 Normativa

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 "Testo unico sulla sicurezza" e s.m.i.
- Norme UNI EN 14175-3:2004 "Cappe di aspirazione" - Parte 3: Metodi per prove di omologazione"
- Norme UNI EN 14175-4:2005 "Cappe di aspirazione" - Parte 4: Metodi di prova in loco"

Arpa EMILIA-ROMAGNA	Linea guida per la gestione cappe chimiche	Rev.0 del 30/09/2015 Pagina 4 di 14
---------------------	---	--

2.2 Documentazione

- Manuale Unichim 192/3:2013 “La sicurezza nei laboratori – Valutazione dei rischi chimici”
- Rapporti ISTISAN 09/41 “Lavorare con prodotti pericolosi”
- Capitolato Tecnico (Allegato 3) “Affidamento dei servizi per la manutenzione delle apparecchiature di analisi ambientale 2”. Tale documento è reperibile sulla intranet all'indirizzo:

http://www.arpa.emr.it/cms3/documenti/aggiornati/comunita/laboratori/varie/capitolato_tecnico_manutenzione_all3.pdf

3. Responsabilità

Sono in capo al Direttore/Responsabile di Nodo (Datore di Lavoro) le responsabilità relative alla resa disponibile di “...*appropriate misure organizzative e di protezione collettive*” finalizzate a garantire che il rischio (residuale) legato alla presenza di agenti chimici pericolosi sia ridotto.

E' in capo al Responsabile del Laboratorio, inteso come Responsabile gestionale della Struttura a cui afferiscono le attività che prevedono l'uso delle cappe (Dirigente ex D.Lgs 81/08 e s.m.i.), richiedere l'osservanza delle disposizioni aziendali relative al corretto uso dei Dispositivi di Protezione Collettiva.

Tenuto conto dell'affidamento a Ditta esterna delle misure periodiche di verifica della funzionalità delle cappe è opportuno individuare, in ciascun Nodo, un *Referente Cappe*.

ATTIVITA'	RESPONSABILITA'
Effettuazione verifiche funzionali	Ditta appaltatrice
Monitoraggio corretto svolgimento delle manutenzioni preventive e verifiche funzionali	Referente Cappe
Informazione al Datore di Lavoro/Responsabile di laboratorio in merito agli esiti delle verifiche funzionali	Referente Cappe
Valutazione esiti verifiche funzionali, classificazione ed idoneità all'uso	Datore di Lavoro
Individuazione destinazione d'uso delle cappe	Responsabile di Laboratorio
Richiamo corretto utilizzo da parte dei Lavoratori	Responsabile di Laboratorio
Decisione in merito alla richiesta di manutenzione correttiva	Responsabile di Laboratorio
Inoltro richiesta manutenzione correttiva tramite	Referente Cappe

Arpa EMILIA-ROMAGNA	Linea guida per la gestione cappe chimiche	Rev.0 del 30/09/2015 Pagina 5 di 14
---------------------	--	--

apposito SW	
Manutenzione preventiva e correttiva, verifica funzionale	Ditta appaltatrice

4. Pianificazione verifiche funzionali e manutenzioni periodiche

La Ditta appaltatrice deve pianificare il controllo delle cappe concordando le date (nell'ambito del periodo già individuato in fase di programmazione annuale) con il Referente Cappe il quale deve presidiare l'intero intervento verificando la correttezza/completezza delle operazioni eseguite dalla Ditta appaltatrice.

La manutenzione programmata prevede l'esecuzione di una manutenzione preventiva (vedi Tabella 1) e, a seguire, di una verifica funzionale, secondo due rispettivi protocolli conformi al Capitolato Tecnico di gara (Allegato 3) e depositati dalla Ditta appaltatrice.

Tabella 1: lista di controllo per la manutenzione preventiva delle cappe chimiche

Descrizione attività di controllo per la manutenzione preventiva
Controllo visivo posizione apparecchiatura
Controllo visivo generale della struttura
Controllo visivo integrità delle vetrature
Controllo visivo integrità del piano di lavoro
Controllo funzionalità valvole aria, gas, ecc... (se presenti)
Controllo visivo dello stato del corpo illuminante e del relativo comando
Controllo presenza tensione nelle prese di servizio
Controllo funzionale delle prese e degli organi di comando
Verifica saliscendi con relative funi, fine corsa e blocchi di sicurezza con eventuale cambio blocchi di fine corsa (se necessario)
Verifica della valvola di sfogo e dei dispositivi di protezione a corredo della cappa
Verifica degli allarmi (se presenti)
Verifica del grado di luminosità del piano di lavoro

5. Protocollo per la verifica funzionale delle cappe

Scopo delle verifiche funzionali è testare se le prestazioni di una cappa rimangono costanti nel tempo. Il protocollo scelto da ArpaER per la verifica funzionale delle cappe chimiche prevede:

5.1 misura della velocità frontale

5.2 smoke test

5.3 verifica del livello sonoro

5.1 Misura della velocità frontale

La misura della velocità frontale deve essere eseguita, secondo le modalità previste da UNI EN 14175:4 (6.2) e UNI EN 14175:3 (5.2), in particolare si riportano le seguenti specifiche:

- il saliscendi frontale deve essere posizionato ad un'altezza pari a 400mm (altezza d'utilizzo); nel caso in cui venga costantemente tenuto ad un'altezza maggiore, per presenza di strumentazione sotto cappa, è necessario eseguire le misure della velocità frontale all'altezza di utilizzo;
- i punti di misura vengono definiti come segue:
 - linee verticali: distanza dai bordi= 100mm; distanza max fra i punti = 400mm
 - linee orizzontali: 2 a distanza dai bordi= 100mm ed 1 centrale
- le misure in ogni punto della griglia devono essere mediate per un tempo di 60 s
- la velocità media frontale è il risultato della media delle velocità misurate nei singoli punti per 60 s ed espressa con due cifre decimali;
- l'anemometro utilizzato deve essere conforme a quanto previsto da UNI EN 14175-3 pto 5.2.1.1 (incertezza di misura max 0,02 m/s + 5% nel range tra 0,2 m/s e 1,0 m/s) del tipo unidirezionale, con una sensibilità direzionale di $\pm 20^\circ$ e una costante di tempo inferiore ai 0,5 s, e UNI EN 14175-4 pto 6.2.2 (accuratezza del 10 %).
- l'anemometro deve quindi sempre essere tarato da Centro di taratura accreditato e utilizzato nel periodo di validità della taratura; il Rapporto di Verifica Funzionale dovrà riportare i dati identificativi dell'anemometro usato e del Certificato di Taratura (N°, data emissione, data scadenza, Centro di Taratura); la ditta appaltatrice dovrà inoltre rendere disponibile copia del certificato di taratura vigente ad ogni sessione di misure per la verifica di conformità a criteri riportati al punto precedente.
- l'anemometro deve essere correttamente posizionato rispetto alla direzione del flusso e la posizione deve essere mantenuta, in ogni punto di misura, per tutto il tempo (60s);

- nel caso di presenza sotto cappa di strumentazione fissa, deve essere considerata la superficie libera effettiva al fine della definizione dei punti di misura e il foglio di calcolo deve tener conto solo di questi punti effettivi;
- al fine di avere una evidenza oggettiva delle condizioni di utilizzo della cappa (presenza di strumenti, di reattivi, ecc.) nonché per avere certezza che le stesse non siano cambiate nel tempo (in altri termini ci sia *riproducibilità* delle condizioni di verifica) è richiesto alla Ditta appaltatrice, all'atto delle verifiche periodiche, di fare una fotografia di ciascuna cappa (la fotografia manterrà validità nel tempo se le condizioni di utilizzo rimangono le stesse) ;
- le misure devono essere effettuate in condizioni il più vicino possibile alle condizioni di normale utilizzo (es. funzionamento contemporaneo di più cappe, porte dei locali aperte / chiuse, eventuale sistema di aspirazione locale acceso, ecc);
- il Referente Cappe, nel caso in cui nel corso delle verifiche, si individui una sensibile riduzione delle velocità misurate e la cappa risulti particolarmente ingombra di materiale/reattivi, chiederà al Personale di Laboratorio di rimuovere quanto normalmente non presente/necessario ed alla Ditta appaltatrice di ripetere le misure;
- ai soli fini della definizione degli eventuali interventi correttivi della Ditta appaltatrice, nel caso di risultato non conforme alle caratteristiche dichiarate dal costruttore (test type) e/o verificate in fase di collaudo (in-loco test), le misure verranno ripetute in condizioni di interferenza ambientale nulla (solo cappa in verifica accesa), allo scopo di valutare se la causa della non conformità sia imputabile effettivamente alla cappa o a fattori esterni (es. significative modifiche, successive all'installazione della cappa, dell'impianto di climatizzazione). Per la classificazione e la destinazione d'uso della cappa le misure di velocità frontale devono sempre essere eseguite nelle condizioni operative d'uso della cappa stessa, ivi comprese le condizioni ambientali (es. se presenti, le altre cappe devono essere accese, le porte aperte/chiusure).
- al termine delle verifiche il Referente Cappe firma il foglio di lavoro esclusivamente per attestare la corretta / completa effettuazione delle verifiche da parte della Ditta appaltatrice e trasmetterà gli esiti delle stesse al Direttore/Responsabile di Nodo (Datore di Lavoro) ed al Responsabile di Laboratorio (Dirigente);

5.2 Smoke test - UNI EN 14175:4 (5.7) (Air flow visualization)

La misura dello smoke test (Air flow visualization) deve essere eseguita, secondo le modalità previste da UNI EN 14175:4 (5.7).

I flussi d'aria intorno alle cappe e all'apertura dei saliscendi devono essere visualizzati al fine di controllare se sono presenti turbolenze.

Il test deve essere condotto utilizzando un gas tracciante visibile ad occhio nudo ad una distanza di circa 40 cm di fronte alla cappa in maniera che venga rilasciato verso l'alto in direzione del soffitto. La densità del gas tracciante dovrebbe essere il più simile possibile alla densità dell'aria nella stanza (aria ambiente). *Il gas tracciante deve essere rilasciato lentamente.*

In termini descrittivi è particolarmente importante controllare:

- i bordi esterni
- l'area frontale
- l'interno della cappa (muovendo e/o posizionando il produttore del gas tracciante sul piano di lavoro)

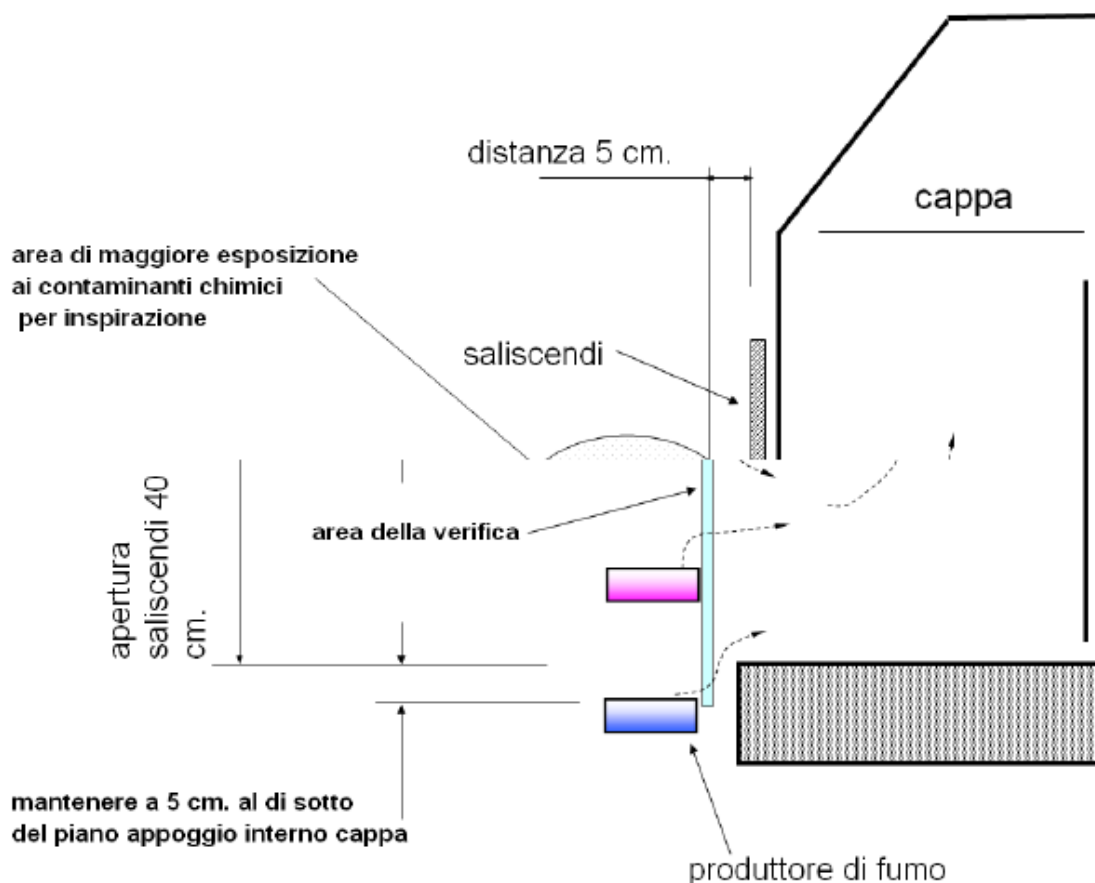
Nello specifico è necessario controllare le capacità di aspirazione della cappa verso i bordi, con particolare attenzione all'area sopra al bordo inferiore del saliscendi in quanto coincide con l'area in cui nelle condizioni operative è presente il volto dell'Operatore.

Il gas tracciante deve essere spostato lentamente e a velocità costante su tutto il perimetro di apertura della cappa, su di un piano distante 5 cm dal piano frontale della cappa e che si estenda lateralmente 5 cm. L'emissione del gas tracciante deve sempre essere mantenuta esternamente rispetto alla cappa.

Il personale che esegue il test dovrebbe influire il meno possibile sull'esecuzione del test stesso.

Nel caso in cui il test sia negativo, cioè si abbia evidenza di turbolenze e/o dispersioni, deve essere ripetuto.

MODALITA' DI EFFETTUAZIONE VERIFICA SMOKE TEST



5.3 Verifica del livello sonoro - UNI EN 14175:4 (5.11) (Sound preassure measurement)

Scopo della presente misura è fornire all'Operatore i valori del livello sonoro mentre la cappa è in uso.

La misura deve essere eseguita come media in dB(A) utilizzando un fonometro conforme alla UN 61672-1 nelle seguenti posizioni di fronte alla cappa in esame (che dovrebbe essere equipaggiata come durante il normale utilizzo):

- 150 cm di altezza dal pavimento
- 30 cm di fronte al piano del saliscendi
- nel centro del piano parallelo al piano del saliscendi.

Le misure effettuate non devono superare i 65 dB(A).

6. Classificazione cappe ed idoneità all'uso

Il Direttore/Responsabile di Nodo è il responsabile dell'espressione del giudizio di idoneità all'uso di ogni singola cappa presente nel laboratorio.

A tal proposito si propone la seguente griglia di valutazione ai fini di omogeneizzare la classificazione:

- la valutazione di conformità a seguito delle misure di velocità frontale deve essere effettuata sulla base della velocità media tenendo conto anche dell'incertezza di misura. Si può assumere un'incertezza costante su tutto il campo (0,40 - 0,85 m/s) pari a $\pm 0,05$ m/s, per un approfondimento sul calcolo dell'incertezza dell'anemometro si rimanda all'Allegato 1. Tale valore può essere considerato come tolleranza sui limiti di accettabilità definiti per ogni specifica cappa, come indicato al punto successivo.
- la suddivisione dell'intervallo 0,40–0,85 m/s in funzione delle caratteristiche di tossicità delle sostanze utilizzate riportata in Tabella 2 e Tabella 3.
- si precisa che la velocità frontale determinata in ciascun punto non deve mai essere inferiore a quella minima prestabilita per la classe attribuita alla cappa in esame;
- si evidenzia inoltre che, ai fini della classificazione e successiva idoneità all'uso di una cappa, andrebbe considerata non solo la *tossicità* delle sostanze, ma anche le proprietà chimico-fisiche, in quanto ci possono essere, per esempio, sostanze che hanno livelli di tossicità “medio / bassi” ma che danno luogo a vapori pesanti che possono non essere allontanati in cappe la cui velocità frontale non è elevata.

Tabella 2: suddivisione dell'intervallo 0,40–0,85 m/s in funzione del TLV delle sostanze utilizzate

Velocità media frontale (m/s)	Velocità media frontale con tolleranza (m/s)	Categoria cappa	TLV (mg/m ³)	Indice di Tossicità (I.T.)
$v \pm \sigma < 0,40$	$v < 0,35$	Non classificata		
$0,40 \leq v \pm \sigma < 0,50$	$0,35 \leq v < 0,50$	C1 (per sostanze a basso livello di tossicità)	TLV > 100	1
$0,50 \leq v \pm \sigma < 0,70$	$0,45 \leq v < 0,70$	C2 (per sostanze a medio livello di tossicità)	$1 < \text{TLV} < 100$	2
$0,70 \leq v \pm \sigma < 0,85$	$0,65 \leq v < 0,90$	C3 (per sostanze ad alto livello di tossicità)	TLV < 1	3

Si evidenzia infine che, a fronte di misure di velocità frontale che potrebbero essere indicative di due diverse classi d'uso (vedi Tabella 2, seconda colonna), si deve sempre fare riferimento alla classe per sostanze a minor livello di tossicità .

Tabella 3: Indice intrinseco di Tossicità in funzione delle frasi “R” ed “H”, per le sostanze per le quali non è noto il TLV

Indice di Tossicità I.T.=1		Indice di Tossicità I.T.=2		Indice di Tossicità I.T.=3	
Frase “R”	Frase “H”	Frase “R”	Frase “H”	Frase “R”	Frase “H”
R36	H319	R20	H332	R26	H330
R37	H335	R21	H312	R62	H361f
R66	EUH066	R34	H314	R63	H361d
		R67	H336	R64	H362
		R23	H330/H331	R68	H341
		R42	H334	R33	H373
				R40	H351
				R48	H373
				R45	H350
				R49	H350i
				R46	H340

7. Valutazione delle prestazioni nel tempo

La misura della velocità frontale ha il duplice scopo di verificare il mantenimento delle prestazioni della cappa rilevate in fase di installazione e la conformità ai criteri di accettabilità stabiliti in funzione dell'utilizzo designato. Una diminuzione graduale nel tempo deve essere considerata come “segnale di allarme” ancor prima di raggiungere valori che comportino un declassamento della cappa.

E' opportuno pertanto che, se a seguito di una verifica funzionale che evidenzi non solo situazioni di evidente non conformità (declassamento) ma anche di peggioramento delle prestazioni della cappa, debba essere previsto un intervento di manutenzione correttiva da parte del Responsabile del Laboratorio per il ripristino delle prestazioni originali o comunque definite per una determinata cappa e precedentemente garantite. L'inoltro della richiesta di manutenzione correttiva tramite apposito SW alla ditta appaltatrice è in carico al Referente Cappe.

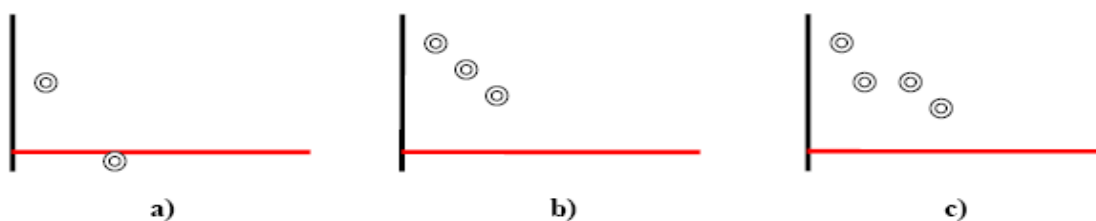
Le misure di velocità frontale devono essere riportate in una carta di monitoraggio. L'utilizzo di una carta di monitoraggio è indicato in quanto permette di valutare

l'andamento delle prestazioni della cappa nel tempo, permettendo di discriminare tra un abbassamento delle prestazioni puntuale piuttosto che sistematico. Nella carta di monitoraggio devono essere trascritti anche i dati storici a partire dall'anno 2010 e riportati in grafico (vedi Fig. 1). La riga rossa-continua è la soglia di allarme, cioè la velocità frontale minima di lavoro per la cappa in esame. Qualora si evidenzii un peggioramento delle prestazioni nel tempo (con o senza declassamento) dovrà essere richiesta alla Ditta appaltatrice un'azione correttiva per ripristinare le condizioni operative.

In generale la manutenzione correttiva andrebbe richiesta nei seguenti casi:

- a) diminuzione della velocità frontale dalla verifica precedente tale da comportarne il declassamento
- b) le ultime tre verifiche danno risultati decrescenti (quindi due diminuzioni consecutive)
- c) le ultime quattro verifiche mostrano un trend decrescente (non c'è mai una misura crescente)

Figura 1: esempi di grafico di carte di monitoraggio (la linea rossa-continua corrisponde alla soglia di allarme).



8. Corretto utilizzo delle cappe

Il funzionamento di una cappa può essere influenzato sia dalle condizioni ambientali in cui la cappa è inserita sia dalle condizioni in cui viene utilizzata. Un utilizzo non corretto della cappa da parte di un Operatore può essere fonte di rischi sia per l'Operatore stesso che per l'ambiente circostante.

Per il corretto utilizzo delle cappe si riassumono le seguenti regole:

- ✓ la cappa deve essere utilizzata ogniqualvolta si manipoli una sostanza/miscela pericolosa o potenzialmente tale;
- ✓ prima di utilizzare una cappa bisogna sempre accertarsi che sia accesa e funzionante;
- ✓ il saliscendi frontale dovrebbe essere sempre il più abbassato possibile, in quanto minore è l'altezza minore risultano le turbolenze indotte; nel caso in cui sia inderogabile lavorare (es. analisi al microscopio) con il saliscendi ad un'altezza

superiore ai 40 cm le verifiche di funzionalità (e la conseguente classificazione / idoneità all'uso) andranno eseguite all'altezza di lavoro;

- ✓ qualora non si stiano eseguendo operazioni sotto cappa il saliscendi frontale deve sempre essere mantenuto abbassato a fine corsa;
- ✓ tenere sotto cappa solo il materiale necessario alle operazioni da eseguire (la cappa NON è un armadio aspirato o un deposito materiali) e posizionarlo il più lontano possibile dal bordo esterno;
- ✓ è vietato utilizzare la cappa per smaltire reagenti mediante evaporazione forzata;
- ✓ l'operatore durante il lavoro dovrebbe stare in posizione scostata dal saliscendi frontale, al fine di diminuire il più possibile eventuali turbolenze. In ogni caso è fatto divieto all'operatore di introdurre il capo all'interno della cappa stessa;
- ✓ alla fine dell'utilizzo quotidiano i piani della cappa devono sempre essere sgombrati dal materiale e dai reagenti e se necessario, opportunamente puliti e/o sanificati;
- ✓ alla fine della sessione di lavoro è sempre necessario attendere 4 o 5 minuti prima di spegnere l'aspirazione della cappa.

9. Verifica dell'esposizione lavorativa residua

E' opportuno periodicamente verificare tramite campionamenti la valutazione del rischio derivante da un'eventuale esposizione lavorativa residua ad agenti chimici, cancerogeni e/o mutageni.

I campionamenti possono essere ambientali e/o personali, eventualmente eseguiti secondo due diverse metodologie (campionamenti attivi o passivi), per una trattazione completa si rimanda alla procedura specifica .

Allegato 1

In Tabella 4 sono riportati i limiti max accettabili per Incertezza di Misura e Accuratezza secondo UNI EN 14175; è inoltre riportata una valutazione delle incertezze estese d'uso ricavate da un Certificato fornito dalla ditta appaltatrice (utilizzato come esempio), calcolata in via approssimativa dai contributi di incertezza di taratura e accuratezza (scostamento).

Tabella 4 – Valutazioni incertezza anemometro

Velocità (m/s)	Limiti di accettabilità		Valori ricavati da Certificato di Taratura		
	Incertezza max (m/s)	Scostamento max $V_i - V_r$ ¹	Incertezza taratura U_e	Scostamento $V_i - V_r$	Incertezza d'uso ²
0,20	0,030	0,020	0,028	0,033	0,047
0,30	0,035	0,030	0,030	0,023	0,040
0,40	0,040	0,040	0,031	0,026	0,043
0,50	0,045	0,050	0,034	0,024	0,044
0,60	0,050	0,060	0,033	0,040	0,057
0,70	0,055	0,070	0,035	0,039	0,057
0,80	0,060	0,080	-		
0,90	0,065	0,090	-		
1,00	0,070	0,100	0,038	0,067	0,086
¹ Scostamento max calcolato considerando accuratezza del 10% $(V_i - V_r)/V_r = 0,1$					
² Incertezza d'uso approssimata, calcolata tenendo conto dello scostamento					