

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PARMA

**FORMAZIONE – INFORMAZIONE
SPECIFICA RELATIVA**

**Sicurezza e Salute dei Lavoratori
sul Luogo di Lavoro**



ARGOMENTI

Cappe chimiche

Cappe biologiche

Le Radiazioni

Le Attrezzature

Il rischio elettrico

Gas e bombole

Atmosfere esplosive

LE CAPPE CHIMICHE

- Le cappe chimiche hanno lo scopo fondamentale di evitare la diffusione di vapori e/o gas riducendo il rischio di inalazione da parte dell'operatore.
- Un corretto uso e un'efficace manutenzione periodica delle cappe chimiche consentono di diminuire il rischio chimico derivante dalle sostanze manipolate.

LE CAPPE CHIMICHE

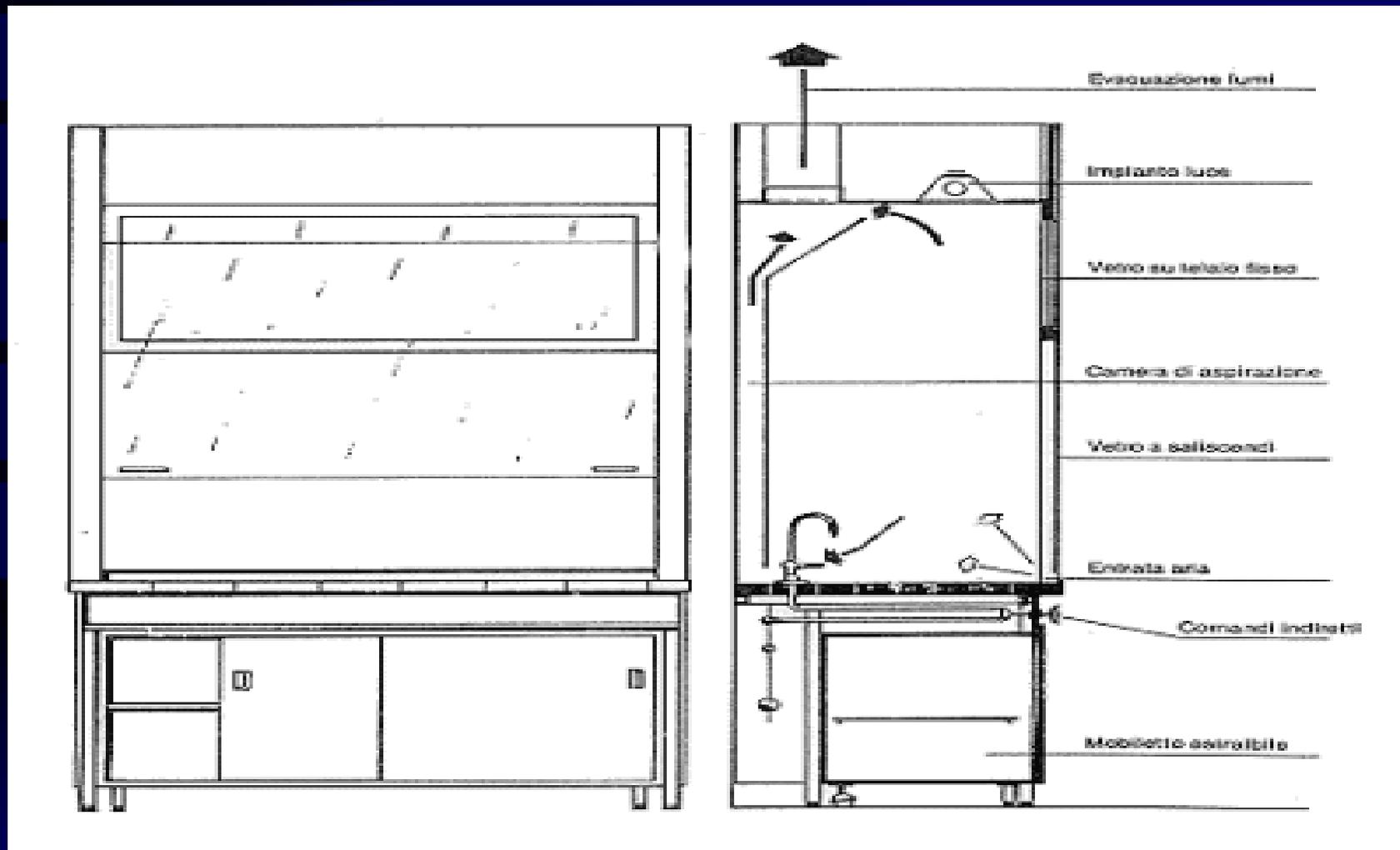


Fig. 1

LE CAPPE CHIMICHE

- Utilizzare il pannello frontale ad un'altezza di 40 cm rispetto al piano di lavoro; più il pannello frontale è abbassato migliore è la velocità di aspirazione della cappa.



Fig. 2

LE CAPPE CHIMICHE

- Il piano di lavoro della cappa deve essere mantenuto sempre pulito e ordinato.
- All'interno della cappa è necessario detenere i prodotti chimici utilizzati durante il ciclo lavorativo; per quanto possibile **non usare la cappa come deposito**.
- Non disporre il materiale sotto cappa in modo da ostruire il passaggio dell'aria dal pannello frontale.
- Se presente **non utilizzare il lavandino** per smaltire prodotti chimici o rifiuti.
- Non utilizzare la cappa come mezzo di smaltimento dei reagenti mediante evaporazione forzata.

LE CAPPE CHIMICHE

- Lavorare in piedi o seduti in posizione eretta evitando di sporgersi con la testa all'interno della zona di lavoro.



Fig. 3

- Posizionarsi leggermente scostati dall'apertura frontale al fine di evitare turbolenze.

LE CAPPE CHIMICHE

- La manutenzione delle cappe (di qualsiasi tipo) e dei sistemi di aspirazione in generale richiede particolari precauzioni per *prevenire il rischio* di esposizione alle sostanze depositate sulle pareti interne dei sistemi di aspirazione.
- Pertanto la manutenzione è molto importante soprattutto quando vengono utilizzate delle sostanze cancerogene e/o mutagene e altamente tossiche.
- Le verifiche periodiche sono di competenza dell'Unità Produttiva (Dipartimento).
- Invece la manutenzione delle cappe è in parte a carico del Settore Tecnico e in parte a carico della stessa Unità Produttiva.

LE CAPPE CHIMICHE

- I controlli e le verifiche periodiche principali possono essere:
- ***tutte le volte che si usa la cappa***
verifica “a vista” della velocità di aspirazione – (Operatore)
- ***annualmente***
 - verifica e sostituzione dei filtri (se presenti) come previsto dal libretto d'uso e manutenzione (Unità Produttiva);
 - verifica delle tubazioni di scarico (Unità Produttiva);
 - verifica del funzionamento elettrico e meccanico del motore dell'elettroventilatore (Unità Produttiva);
 - controllo delle ore di funzionamento dei filtri (ove possibile) (Unità Produttiva);
 - verifica generale delle parti meccaniche (ad es. pannello frontale, saliscendi, ...), delle parti strutturali, dell'impianto elettrico, dei rubinetti e delle lampade UV (ove presenti) (Unità Produttiva);
 - misura della velocità di aspirazione frontale con anemometro secondo il Manuale UNICHIM n°192/3 – Appendice E (Unità Produttiva).

LE CAPPE CHIMICHE

- L'efficienza di una cappa chimica dipende, in larga parte, da una buona velocità di aspirazione frontale.
- La velocità di aspirazione frontale è, inoltre, uno dei parametri **determinanti** per il tipo di operazioni e per le sostanze da manipolare all'interno della cappa stessa.
- Alla luce di tali considerazioni si è provveduto ad classificare le cappe chimiche come previsto nel Manuale UNICHIM n°192/3.

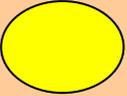
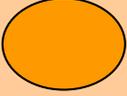
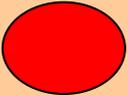
CLASSIFICAZIONE DELLE CAPPE CHIMICHE			
Colore identificativo della cappa	Velocità frontale	Classe	Utilizzo consigliato
	$v < 0,4 \text{ m/sec}$	Non classificabile	Non utilizzabile
	$0,4 \text{ m/sec} \leq v < 0,5 \text{ m/sec}$	1	Agenti chimici bassa tossicità
	$0,5 \text{ m/sec} \leq v < 0,7 \text{ m/sec}$	2	Agenti chimici media tossicità
	$0,7 \text{ m/sec} \leq v < 0,85 \text{ m/sec}$	3	Agenti chimici alta tossicità

Fig. 4

LE CAPPE CHIMICHE

- $v < 0,4$ m/s Cappa non idonea per alcun tipo di sostanza pericolosa.
Da sottoporre a manutenzione.
- $0,4 \leq v < 0,5$ m/s cappa idonea per sostanze a bassa nocività, ossia con $TLV > 100$ ppm – Gruppo 1
- $0,5 \leq v < 0,7$ m/s cappa idonea per sostanze a media nocività, ossia con $1 \text{ ppm} \leq TLV \leq 100$ ppm – Gruppo 2
- $0,7 \leq v < 0,85$ m/s cappa idonea per sostanze ad elevata nocività, ossia con $TLV < 1$ ppm – Gruppo 3

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

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

LE CAPPE CHIMICHE

- Le sostanze chimiche a cui viene associato il TLV non rappresenta la totalità delle sostanze classificate come pericolose. Per questo motivo i gruppi di appartenenza delle sostanze chimiche vengono **identificati tramite la tossicità delle sostanze chimiche in funzione delle frasi di rischio "R"** le quali stabiliscono in modo sintetico la natura dei pericoli riportati sui prodotti.

Identificazione della tossicità delle sostanze in funzione delle frasi di rischio "R"

<i>Gruppo 1</i>	<i>Gruppo 2</i>	<i>Gruppo 3</i>
R36	R20	R26
R37	R21	R62
R66	R34	R63
	R67	R64
	R23	R68
	R42	R33
		R40
		R48
		R45
		R49
		R46

Fig. 5

LE CAPPE CHIMICHE

- Per la misura della velocità 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:



Fig. 6

LE CAPPE CHIMICHE

- I valori così ottenuti devono essere riportati in una scheda di manutenzione specifica per ogni cappa chimica.
- La scheda di manutenzione deve essere disponibile nelle vicinanze della cappa chimica.

LE CAPPE CHIMICHE

SCHEDA DI MANUTENZIONE PER LE CAPPE CHIMICHE

DIPARTIMENTO

LOCALE EDIFICIO

CAPPA N°.....

TIPO DI APPARECCHIATURA	CAPPA
-------------------------	-------------

CASA COSTRUTTRICE	MODELLO	SERIE	N°INVENTARIO
-------------------	---------	-------	--------------

Data installazione:

Espulsione totale SI NO

Filtri SI tipo NO

Velocità motore: costante regolabile tipo

Dimensioni cabina:

Apertura frontale: ghigliottina anta altro

Piano di lavoro:

Interno cappa:

Controllo efficienza allarmi flusso: idoneo non idoneo N. P.

Controllo efficienza allarme posizione vetro idoneo non idoneo N. P.

Controllo funzionamento lampade Neon idoneo non idoneo N. P.

Controllo funzionamento lampada UV idoneo non idoneo N. P.

Ore di funzionamento:

Posizionamento della cappa idoneo non idoneo

Collegamento allarme remoto idoneo non idoneo N. P.

Data compilazione scheda:

Schede allegate:
 Scheda 1: RILIEVO VELOCITA' DI ASPIRAZIONE

SCHEDA 1: RILIEVO VELOCITA' DI ASPIRAZIONE

Data rilievo

Con apparecchiatura a regime e vetro frontale in condizioni operative eseguire una serie di misure con nei punti indicati. Tempo di misura per ogni punto:10s

Velocità motore	u.m.	Rilievo velocità di aspirazione				Media valori	Velocità di aspirazione (A+B+C)/3
		Misura 1	Misura 2	Misura 3	Misura 4		
1	m/sec					Media A	
						Media B	
						Media C	

Valore di riferimento: 0,4 + 0,8 m / s come da Linee Guida UNICHIM N° 192/3

Altezza vetro frontale : 400 mm

V1 •	V2 •	V3 •	V4 •	10 cm
V5 •	V6 •	V7 •	V8 •	10 cm
V9 •	V10 •	V11 •	V12 •	10 cm
10 cm	=	<= 40 cm	=	10 cm

Strumentazione utilizzata	
Certificato di taratura n°	Data Scadenza

L'apparecchiatura è stata controllata secondo la procedura sopra descritta in accordo alle modalità ed ai parametri tecnici indicati dal manuale d'istruzione d'uso.

Firma Università	Firma del Tecnico addetto al controllo
------------------	--

Fig. 7

LE CAPPE CHIMICHE

- Le cappe chimiche devono essere conformi alla norma tecnica **UNI EN 14175**.
- La cappa chimica occorre che sia dotata della **dichiarazione di conformità** alla norma UNI EN 14175 e della marcatura CE; tale dichiarazione deve contenere anche la conformità dello strumento dell'indicatore del flusso di aria.

LE CAPPE BIOLOGICHE

- Le cappe a sicurezza biologica che garantiscono la protezione dell'operatore e dell'ambiente si utilizzano quando il campione da analizzare è formato da **materiale biologico patogeno o potenzialmente tale**.
- Le cappe a sicurezza biologica sono suddivise in tre categorie: **I, II, III** che corrispondono a livelli diversi di sicurezza.
- Sostanzialmente le cappe biologiche di **classe I** proteggono solo l'operatore mentre le cappe biologiche di **classe II e III** proteggono sia **l'operatore** che **il campione**.



Fig. 8

LE CAPPE BIOLOGICHE

Cappe a sicurezza biologica di classe I

- Tali cappe sono provviste di apertura frontale, la protezione è possibile grazie al flusso dell'aria diretto **dall'esterno all'interno** della cappa attraverso l'apertura frontale.
- La protezione ambientale viene realizzata tramite un filtro **HEPA** nel sistema di scarico.
- Non proteggono il campione da contaminazione e sono adatte per utilizzi con agenti biologici a basso e medio rischio.

Filtri HEPA = (High Efficiency Particulate Air) prevengono la contaminazione particellare e sono costituiti da fogli di microfibre di vetro ripiegati più volte; sono raggruppati in 5 classi (da H10 a H14) con caratteristiche prestazionali crescenti

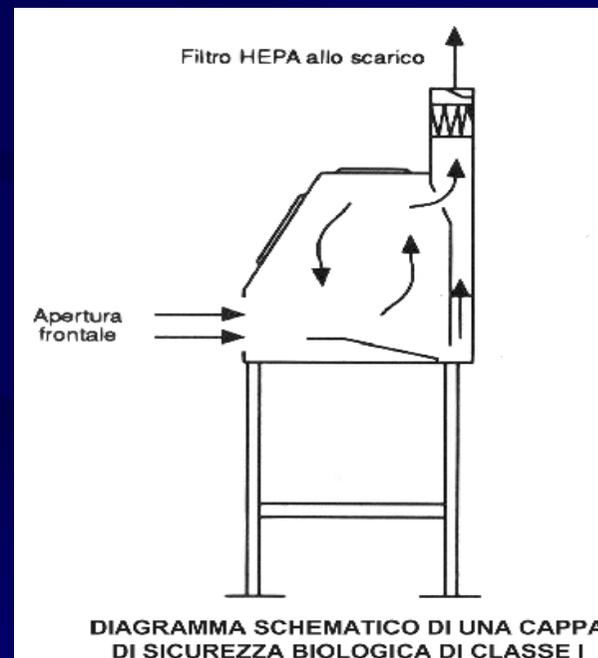


Fig. 9

LE CAPPE BIOLOGICHE

Cappe a sicurezza biologica di classe II

- Sono dotate di un'apertura frontale che permette l'ingresso dell'aria la quale presenta un **flusso laminare verticale** rispetto al piano di lavoro.
- L'aria in ingresso e in uscita è filtrata da un **filtro HEPA**.
- Quando la cappa viene accesa, l'aria dell'ambiente viene aspirata dalla griglia posta alla base dell'apertura frontale e dopo il passaggio attraverso il **filtro HEPA** viene immessa dall'alto nella camera di lavoro.

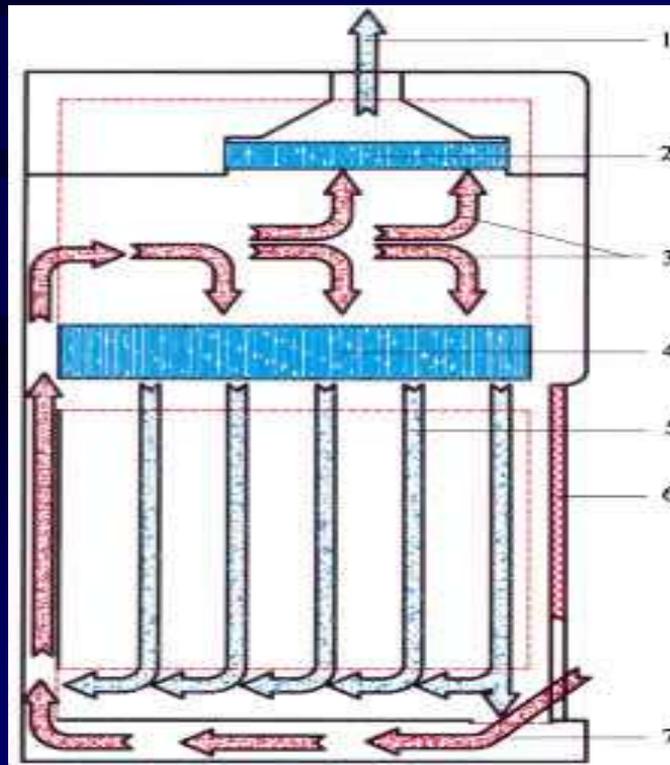


Fig. 10

- 1) Aria espulsa
- 2) Filtro HEPA in espulsione
- 3) Aria contaminata
- 4) Filtro HEPA di lavoro
- 5) Flusso laminare
- 6) Pannello frontale
- 7) Aria aspirata

LE CAPPE BIOLOGICHE

Cappe a sicurezza biologica di classe II

Il flusso laminare è comune a tutte le cappe di classe II mentre in base alla percentuale di aria riciclata ed alla velocità dell'aria le cappe di classe II sono suddivise in diversi tipi:

- ❑ **A** - il 70% dell'aria viene riciclata; il 30% viene espulsa
- ❑ **B1** - il 30% dell'aria viene riciclata; il 70% viene espulsa
- ❑ **B2** - non prevedono il ricircolo dell'aria in quanto viene continuamente espulsa dall'area di lavoro attraverso il filtro HEPA

LE CAPPE BIOLOGICHE

Cappe a sicurezza biologica di classe III

- Queste cappe hanno una chiusura totale ed ermetica, funzionano a pressione negativa; le manipolazioni all'interno della cappa avvengono tramite dei guanti inseriti nella struttura stessa della cappa da qui la denominazione di "glove box".
- Hanno un **filtro HEPA** sull'aria in ingresso ed un doppio **filtro HEPA** sull'aria in uscita.
- Permettono una protezione **TOTALE** dell'operatore e dell'ambiente sono perciò adatte per la manipolazione ad alto rischio biologico e sono utilizzate anche in caso di manipolazioni con agenti cancerogeni e antiblastici.

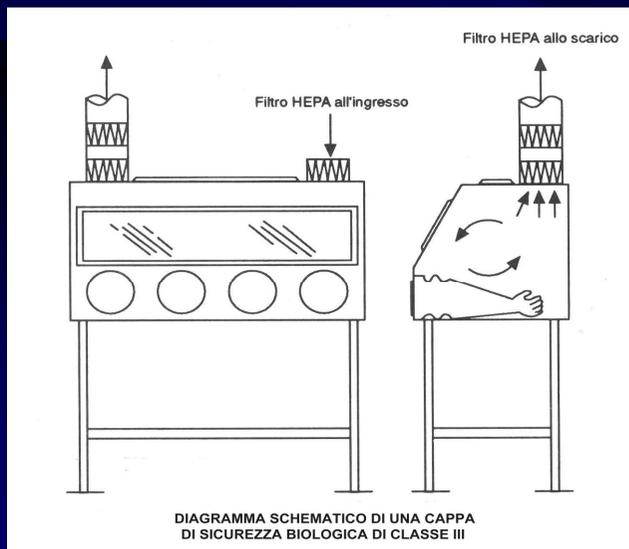


Fig. 11

LE CAPPE BIOLOGICHE

- **Accertarsi** che la cappa sia idonea **all'agente biologico utilizzato** e che sia perfettamente funzionante.
- Posizionare il vetro frontale, **se del tipo a scorrimento**, all'altezza fissata per la maggiore protezione dell'operatore (20 – 30 cm).
- Accendere il motore della cappa e lasciarlo in funzione almeno **10 minuti** prima di iniziare il lavoro in modo da stabilizzare il flusso.
- Ridurre al minimo indispensabile il materiale sul piano di lavoro in quanto può **diminuire notevolmente il passaggio di aria** sotto il piano stesso.
- Eseguire tutte le operazioni nel mezzo o verso il fondo del piano di lavoro.
- Evitare movimenti bruschi degli avambracci all'interno della cappa. Tali comportamenti possono causare alterazione al flusso laminare.

LE CAPPE BIOLOGICHE

- Estrarre il materiale potenzialmente infetto o contaminato in **contenitori chiusi ed a tenuta**, perfettamente puliti all'esterno ed etichettati con il segnale di rischio biologico.
- **Disinfettare** le apparecchiature prima di estrarle dalla cappa.
- Lasciare la cappa in funzione per circa **10 min.** dopo **la fine del lavoro** per “pulire” da un'eventuale contaminazione.
- Ogni volta che si termina il lavoro effettuare **la pulizia e la disinfezione** della cappa con prodotti idonei.
- **Chiudere il vetro frontale** quando la cappa biologica non è in uso (eventualmente accendere la lampada a raggi UV).

LE CAPPE BIOLOGICHE

- Le cappe di sicurezza biologica devono essere conformi alla norma **UNI EN 12469** (marcatura CE e dichiarazione di conformità) al momento dell'installazione.
- Al fine della loro efficienza le cappe di classe I e II devono essere collocate nel laboratorio in posizioni prive di correnti d'aria e lontano dalle aeree di transito del personale.
- I filtri sostituiti devono essere eliminati come rifiuto speciale utilizzando il Codice CER 15.02.02.

LE CAPPE BIOLOGICHE

- La manutenzione delle cappe (di qualsiasi tipo) e dei sistemi di aspirazione in generale richiede particolari precauzioni per prevenire il rischio di esposizione alle sostanze depositate sulle pareti interne dei sistemi di aspirazione.
- Pertanto la manutenzione è molto importante soprattutto quando vengono utilizzate delle sostanze cancerogene e/o mutagene e altamente tossiche.
- Le verifiche periodiche sono di competenza dell'Unità Produttiva (Dipartimento).
- Invece la manutenzione delle cappe è in parte a carico del Settore Tecnico e in parte a carico della stessa Unità Produttiva.

LE CAPPE BIOLOGICHE

- I controlli e le verifiche periodiche principali possono essere:
- **tutte le volte che si usa la cappa**
 - ❑ verifica “a vista” della velocità di aspirazione (*Operatore*)
- **annualmente**
 - ❑ verifica e sostituzione dei filtri come previsto dal libretto d’uso e manutenzione (*Unità Produttiva*);
 - ❑ verifica delle tubazioni di scarico (ove presenti) (*Unità Produttiva*);
 - ❑ verifica del funzionamento del motore di aspirazione (*Unità Produttiva*);
 - ❑ controllo delle ore di funzionamento dei filtri (ove possibile) (*Unità Produttiva*);
 - ❑ verifica generale delle parti meccaniche (ad es. pannello frontale, saliscendi, ...), parti strutturali (ad esempio integrità superfici e tubazioni), indicatori e allarmi (ove presenti), impianto elettrico, rubinetti, lampade UV (ove presenti) (*Unità Produttiva*);
 - ❑ misura della velocità di aspirazione con anemometro secondo norma UNI 12469 (*Unità Produttiva*).

LE CAPPE BIOLOGICHE

- Per i “glove-box” inoltre occorre controllare:
 - verifica della depressione interna secondo norma UNI 12469;
 - verifica della velocità dell'aria entrante da ciascuna delle aperture alle quali vanno applicate i guanti secondo norma UNI 12469;
 - verifica della portata d'aria secondo norma UNI 12469.

LE CAPPE BIOLOGICHE

- Gli interventi di manutenzione individuati in seguito alle suddette verifiche e riguardanti i seguenti impianti:
 - motore dell'impianto di aspirazione se non è già compreso nella attrezzatura stessa;
 - tubazione dell'impianto di espulsione (se presente);sono a carico del Settore Tecnico.
- Mentre invece gli interventi di manutenzione relativi ai seguenti componenti e impianti:
 - parti strutturali (ad es. pannello frontale, saliscendi, ripiano interno, pannelli laterali,...);
 - motore dell'impianto di aspirazione se compreso all'interno dell'attrezzatura;
 - filtri;
 - rubinetti, lampade, impianto elettrico e altri comandi compresi all'interno o nei pannelli frontali della attrezzature;sono a carico delle Unità Produttive.

LE CAPPE BIOLOGICHE

- I risultati delle verifiche così ottenuti devono essere riportati in una scheda di manutenzione specifica per ogni cappa biologica.
- Tale scheda di manutenzione deve essere disponibile nelle vicinanze della cappa stessa.

LE CAPPE BIOLOGICHE

SCHEDA DI MANUTENZIONE PER LE CAPPE A FLUSSO LAMINARE VERTICALE

PROCEDURA DI MISURA DELLE PRESTAZIONI

DIPARTIMENTO

LOCALE..... EDIFICIO.....

CAPPA N°.....

Le operazioni di verifica dell'apparecchiatura comportano l'esecuzione delle seguenti operazioni in accordo alle norma UNI EN 12469.

Casa costruttrice: Matricola : Inventario n°:

COLLEGAMENTO E VERIFICA DEI SERVIZI DI LABORATORIO

Classificazione laboratorio:

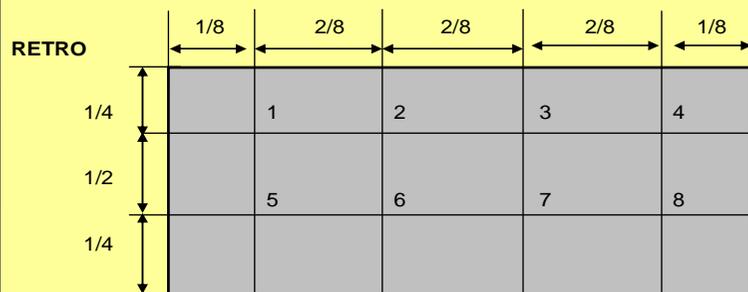
Collegamento con Sistema Espulsione Esauti di Laboratorio
Diretto Thimble non presente

Posizione cappa: conforme non conforme

Data installazione:

MISURAZIONE FLUSSO LAMINARE

VELOCITA' MEDIA DEL FLUSSO LAMINARE : 0,25 m/s - 0,5 m/s
MISURAZIONE ESEGUITA A 300 mm SOPRA IL PIANO DI LAVORO
DURATA DI OGNI SINGOLA MISURA : 1 MINUTO



1	.....m/s	2	.....m/s	3	.....m/s	4	.....m/s	Valore medio misurato
5	... m/s	6	.....m/s	7	.....m/s	8	.....m/s	
Ogni singolo valore non deve scostarsi oltre il 20 % dal valore medio misurato .				CONFORME		NON CONFORME		

MISURAZIONE VELOCITA' ARIA IN INGRESSO

VELOCITA' MEDIA DELL'ARIA IN INGRESSO : $\geq 0,4$ m/s ($\frac{1}{4}$ del valore medio misurato)
MISURAZIONE ESEGUITA OGNI 10 Cm CON APERTURA VETRO mm
DURATA DI OGNI SINGOLA MISURA : 1 MINUTO

1	.....m/s	2	.....m/s	3	.....m/s	4	.....m/s	5	.....m/s
6	.....m/s	7	.....m/s	8	.....m/s	9	.....m/s	10	.....m/s
11	.....m/s	12	.....m/s	13	.....m/s	14	.....m/s	15	.....m/s
16	.....m/s	17	.....m/s	Valore medio misurato		Valore medio velocità ingresso			
				.....m/s		.....m/s			
Conforme						Non Conforme			

Connessione per test DOP / DEHS

Presente

Non presente

TEST DI EFFICIENZA FILTRO PRINCIPALE

Classificazione filtro (H 14 / 99,999 % / 0,3 μ m)	
Quantità di particelle da 0,3 μ m misurate a monte del filtro (DEHS test point)	
Valore di riferimento per la misura (1 / 100.000)	
Quantità media di particelle misurate a valle del filtro	
Esito del test di efficienza con metodo DEHS	Conforme Non Conforme

TEST DI EFFICIENZA FILTRO ESPULSIONE

Classificazione filtro (H 14 / 99,999 % / 0,3 μ m)	
Quantità di particelle da 0,3 μ m misurate a monte del filtro (DEHS test point)	
Valore di riferimento per la misura (1 / 100.000)	
Quantità media di particelle misurate a valle del filtro	
Esito del test di efficienza con metodo DEHS	Conforme Non Conforme

Fig. 12

LE CAPPE BIOLOGICHE

TEST DI EFFICIENZA PREFILTRI (se presenti)		
Classificazione filtro (H 12 / 99,9 % / 0,3 µm)		
Quantità di particelle da 0,3 µm misurate a monte dei prefiltri		
Valore di riferimento per la misura (1 / 100.000)		
Quantità media di particelle misurate a valle dei prefiltri (DEHS test point)		
Esito del test di efficienza con metodo DEHS	Conforme	Non Conforme

REPORT MISURE		
DEHS TEST POINT	FILTRO PRINCIPALE	FILTRO ESPULSIONE

VERIFICA ALLARMI ACUSTICI E VISIVI		
Tensione di alimentazione del ventilatore	Conforme	Non Conforme
Verifica intervento allarme posizione vetro	Conforme	Non Conforme
Verifica intervento allarme minima ventilazione (0,25 m/s)	Conforme	Non Conforme
Verifica intervento allarme massima ventilazione (0,50 m/s)	Conforme	Non Conforme

VERIFICHE GENERALI		
Illuminamento piano di lavoro (≥ 750 lx)		
Misura livello sonoro (67 dbA)		
Controllo filtro antipolvere (se presente)		
Ore di funzionamento		
Controllo lampada UV	Conforme	Non Conforme

STRUMENTAZIONE UTILIZZATA		
Multimetro digitale RMS per misura delle grandezze elettriche:		
<input type="checkbox"/> certificato di taratura SIT n°..... del.....	Valido fino al	
Anemometro per la misura di velocità del flusso d'aria:		
<input type="checkbox"/> certificato di taratura n°..... del.....	Valido fino al	
Strumento contaparticelle:		
<input type="checkbox"/> certificato di taratura n°..... del.....	Valido fino al	
Fonometro per la misura della rumorosità:		
<input type="checkbox"/> certificato di taratura n°..... del.....	Valido fino al	
Luxmetro per la misura dell'illuminamento:		
<input type="checkbox"/> certificato di taratura n°..... del.....	Valido fino al	

ESITO FINALE VERIFICA	Conforme	Non Conforme
-----------------------	----------	--------------

Firma Università	Firma Tecnico addetto al controllo

LE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Le Radiazioni Ionizzanti

- Le radiazioni ionizzanti sono dotate di un potere molto penetrante e che permette di ionizzare la materia.
- Tale fenomeno può causare negli organismi viventi dei fenomeni chimici che portano a **lesioni sia a livello cellulare che dell'organismo.**
- Sorgenti tipiche di radiazioni ionizzanti sono:
 - sostanze radioisotope;
 - radiazioni costituite da particelle (*raggi α e raggi β*);
 - onde elettromagnetiche (*raggi γ e raggi x*);
- Nel nostro Paese il rischio derivante dalle radiazioni ionizzanti viene regolamentato dal D.Lgs. 230/1995 e s.m.i. (Recepimento di Direttive europee Euratom in materia di radiazioni ionizzanti).

LE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Le Radiazioni Ionizzanti

- In base alle disposizioni legislative le aree di lavoro con la presenza di radiazioni e in seguito agli accertamenti e alle valutazioni di un Esperto Qualificato, vengono individuate in:
ZONA CONTROLLATA
ZONA SORVEGLIATA
- **ZONA CONTROLLATA:** è un ambiente di lavoro, sottoposto a regolamentazione per motivi di protezione dalle radiazioni ionizzanti in cui l'accesso è segnalato e regolamentato. In queste zone il lavoratore viene dotato di un dosimetro e viene sottoposto a visita medica.
- **ZONA SORVEGLIATA:** è un ambiente di lavoro in cui può essere superato in un anno solare uno dei limiti fissati per le persone del pubblico e che non è zona controllata.
- Nel nostro Ateneo gli Esperti Qualificati afferiscono al Servizio di Fisica Sanitaria



Fig. 13

LE RADIAZIONI IONIZZANTI E NON IONIZZANTI

Le Radiazioni Non Ionizzanti

- Le radiazioni non ionizzanti (**NIR**) sono onde elettromagnetiche a bassa energia che non provocano la ionizzazione degli atomi attraversati e per questo sono ritenute meno pericolose delle radiazioni ionizzanti.
- Le NIR derivano principalmente:
 - dai campi elettromagnetici;
 - dalle radiazioni ottiche artificiali (radiazioni ultraviolette, radiazioni visibili, radiazioni infrarosse);
 - dagli ultrasuoni.
- Sia i rischi derivanti dai campi elettromagnetici che quelli **dovuti alle radiazioni ottiche artificiali (ad es. Laser) sono regolamentati dal D.Lgs. 81/2008 (Titolo VIII).**
- Nel nostro Ateneo le misure delle grandezze fisiche suddette con la relativa valutazione del rischio vengono realizzate sempre dal Servizio di Fisica Sanitaria.

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

- Nei laboratori e negli altri locali universitari (uffici, aule, sale studio, biblioteche, ...) vengono utilizzate nella maggioranza dei casi delle attrezzature di lavoro che devono essere conformi alle seguenti direttive europee:
 - **Direttiva macchine.**
 - **Direttiva bassa tensione.**
 - **Direttiva sulla compatibilità elettromagnetica.**
 - **Direttiva sui dispositivi medici**
 - **Direttiva PED sulle attrezzature a pressione (ad es. autoclave).**
- Tutte queste direttive sono state recepite in Italia dalle seguenti norme di legge:
 - Nuova Direttiva macchine recepita con D.Lgs. 27/01/2010 n° 17;
 - Direttiva 73/23/CEE "Bassa Tensione" recepita con la Legge 791/1977.
 - Direttiva compatibilità elettromagnetica recepita con D.Lgs. 615/1996.
 - Direttiva PED sulle attrezzature a pressione recepita con D.Lgs. 93/2000.
 - Direttiva 93/42/CEE sui dispositivi medici recepita con D.Lgs. 46/1997.

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

- Tutte quelle attrezzature di lavoro riconducibili alle direttive sopra citate devono essere progettate e costruite **in conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e salute** che sono elencati nelle direttive stesse.
- Questa conformità deve essere attestata dal fabbricante mediante determinate procedure e apponendo la marcatura CE sulle attrezzature.

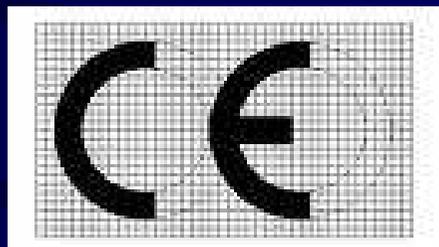


Fig. 14

- Ogni attrezzatura deve essere obbligatoriamente accompagnata:
 1. dalla dichiarazione di conformità;
 2. dalla marcatura CE;
 3. dal manuale d'uso il quale deve essere in italiano.

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

CERTIFICO[®] macchine
Certifico S.r.l.
Str. del Piano, 29 - 06135 Ponte San Giovanni PG
www.certifico.it
Tel. +39 075 5997363
Fax. +39 075 5997343
info@certifico.it

DICHIARAZIONE CE DI CONFORMITÀ
(All. IIA DIR. 2006/42/CE)

IL FABBRICANTE

Certifico S.r.l.
Atto di
Str. del Piano, 29 06135 PG
Indirizzo Cap Provincia
Ponte San Giovanni
Città

DICHIARA CHE LA MACCHINA

Mac. 001 Mod. 001
Descrizione Modello
Matr. 001 2008 00 18/11/2008
Serial Number Anno costr. Revisione
Denominazione commerciale
Uso previsto
Uso previsto

È CONFORME ALLE DIRETTIVE

Direttiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 17 maggio 2006 relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE.
Direttiva 2004/108/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 15 dicembre 2004 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.
Direttiva 2006/95/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 dicembre 2006 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.

Riferimento norme armonizzate:
EN 12100-1; EN 12100-2; EN 60204-1

E AUTORIZZA

Mario Rossi
Atto di
Str. del Piano, 29 06135 PG
Indirizzo Cap Provincia
Ponte San Giovanni
Città Italia
Stato

A COSTITUIRE IL FASCICOLO TECNICO PER SUO CONTO

Luogo e data del documento Il fabbricante

D.C.: DC-001/00004 Progetto: PR.001
PR.001 Mac. 001 Anno: 2008
Certifico S.r.l. Mod.: Mod. 001 Matricola: Matr. 001 Rev.: 00 18/11/2008

Dichiarazione CE di conformità

DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ
DECLARATION OF CONFORMITY 

Il sottoscritto in qualità di fabbricante dichiara che l'apparecchio
The under written as manufacturer declares that the unit

Denominazione apparecchio / Description:
AGITATORE MAXI MIXER / MAXI MIXER STIRRER

Modello / Model:
714
Numero di serie / Serial number:

Alimentazione / Power supply:
230V - 50 Hz
Fusibili di protezione / Overload fuses:
2 x 0,5 AF (6X20) mm.
Grado di protezione / Protection grade:
I^o
Assorbimento / Electrical input:
70 W
Anno di fabbricazione / Manufacture year:

è conforme alle seguenti Direttive / It is in conformity with the following directives:
2006/95/CE, 2004/108/CE, 2006/42/CE, 2002/96/CE

alla seguente Norma Europea / with the following european standard:
CEI EN 61010-1:2001 e CEI EN 61010-2-051.

alle seguenti Leggi Nazionali / with the following national laws:
D.Lgs. 81/08 del 09/04/2008

Responsabile della costituzione del fascicolo tecnico / technical file responsible:
sig. Alberto Tivelli presso ASAL s.r.l., via Firenze 37 20063 Cernusco S/N (MI),
e-mail: info@asal.it

Cernusco sul Naviglio, / /

ASAL s.r.l.
Il Legale Rappresentante
The legal Representative
Elsa Tivelli

ASAL s.r.l. Via Firenze n° 37 - 20063 Cernusco s/N (MI) - Italy
Tel. +39 02/92.10.23.34 - Fax +39 02/92.10.48.66
Http://www.asal.it - e-mail: info@asal.it

Si riserviamo il diritto di apportare senza preavviso tutte le modifiche necessarie per il miglioramento del prodotto

Fig. 15

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

La **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'** CE deve contenere gli elementi seguenti:

- **ragione sociale e indirizzo completo del fabbricante** e, se del caso, del suo mandatario;
- nome e indirizzo della **persona autorizzata a costituire il fascicolo tecnico**, che deve essere stabilita nella Comunità;
- **descrizione e identificazione della macchina**, con denominazione generica, funzione, modello, tipo, numero di serie, denominazione commerciale;
- **un'indicazione con la quale si dichiara esplicitamente che la macchina è conforme a tutte le disposizioni** pertinenti della presente direttiva e, se del caso, un'indicazione analoga con la quale si dichiara la conformità alle altre direttive comunitarie e/o disposizioni pertinenti alle quali la macchina ottempera. (Questi riferimenti devono essere quelli dei testi pubblicati nella Gazzetta ufficiale dell'Unione europea);
- all'occorrenza, **nome, indirizzo e numero di identificazione dell'organismo notificato che ha effettuato l'esame CE** del tipo di cui all'allegato IX e il numero dell'attestato dell'esame CE del tipo;
- all'occorrenza, **nome, indirizzo e numero di identificazione dell'organismo notificato che ha approvato il sistema di garanzia qualità totale** di cui all'allegato X;
- all'occorrenza, riferimento alle norme armonizzate di cui all'articolo 4 che sono state applicate;
- all'occorrenza, riferimento ad altre norme e specifiche tecniche applicate;
- **luogo e data della dichiarazione**;
- **identificazione e firma della persona autorizzata a redigere la dichiarazione** a nome del fabbricante o del suo mandatario.

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

- Per l'operatore delle attrezzature di lavoro le **istruzioni d'uso** è uno degli elementi più importanti difatti viene equiparato, nel contesto degli adempimenti tecnici, a un dispositivo di sicurezza.
- Le informazioni che devono essere riportate nel manuale d'uso sono:
 - **la messa in funzione;**
 - **l'utilizzazione;**
 - **il trasporto;**
 - **l'installazione, il montaggio e lo smontaggio;**
 - **la manutenzione e la riparazione;**
 -
- L'operatore delle attrezzature deve fare **riferimento** sempre alle istruzioni d'uso per le azioni da adottare in caso di emergenza

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

Istruzioni della macchina

- Le istruzioni devono essere redatte in una o più lingue ufficiali della Comunità. Il fabbricante o il suo mandatario si assume la responsabilità di tali istruzioni apponendovi la dicitura “Istruzioni originali”.
- Qualora non esistano “Istruzioni originali” nella o nelle lingue ufficiali del paese di utilizzo della macchina, il fabbricante o il suo mandatario o chi immette la macchina nella zona linguistica in questione deve fornire la traduzione nella o nelle lingue di tale zona. Tali traduzioni devono recare la dicitura “Traduzione delle istruzioni originali”.
- Il contenuto delle istruzioni non deve riguardare soltanto l'uso previsto della macchina, ma deve tener conto anche dell'uso scorretto ragionevolmente prevedibile.

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

- In un'attrezzatura di lavoro le misure di sicurezza per proteggere l'operatore e/o le persone esposte ai pericoli si possono definire nel seguente modo:

PROTEZIONE: elemento di un'attrezzatura costituito da una barriera fisica (coperchio, schermo, porta,).

DISPOSITIVO DI SICUREZZA: dispositivo che elimina o riduce il rischio da solo o associato ad un riparo.

- **Le protezioni mobili** devono per quanto possibile restare uniti all'attrezzatura quando sono aperti.
- Inoltre devono essere munite di un dispositivo di bloccaggio che impedisca l'avviamento dei componenti mobili (questo dispositivo è noto come **microinterruttore di sicurezza**).

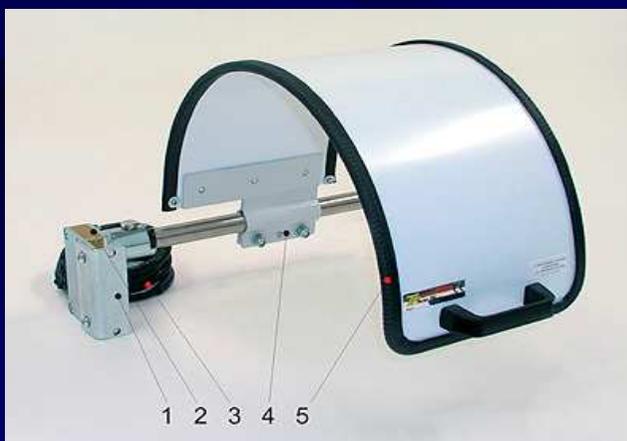


Fig. 16

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

Arresto

Arresto normale

- La macchina deve essere dotata di un dispositivo di comando che consenta l'arresto generale; tale comando deve essere prioritario rispetto al comando di avviamento.

Arresto di emergenza

- Le macchine devono essere munite di uno o più dispositivi di arresto di emergenza che consentono di evitare situazioni di pericolo.
- Il dispositivo deve essere chiaramente **individuabile e ben visibile e deve provocare l'arresto nel tempo più breve possibile senza creare ulteriori rischi.**

Questo dispositivo di emergenza è noto come "**pulsante d'arresto a fungo**"; normalmente è di colore rosso ed è posto in un luogo accessibile dell'attrezzatura



Fig. 17

LE ATTREZZATURE DI LAVORO

Arresto di emergenza

- Se il dispositivo di arresto d'emergenza non può ridurre il rischio non deve essere previsto sull'attrezzatura di lavoro.
- Inoltre tale dispositivo non è previsto nelle attrezzature portatili tenute e/o condotte a mano.
- La nuova Direttiva ha chiarito il concetto che l'arresto di emergenza deve essere installato in aggiunta alle misure di sicurezza e non in sostituzione.

Avviamento

- L'avviamento di una macchina deve essere possibile soltanto tramite un'azione volontaria su un dispositivo previsto per questo scopo.
- La rimessa in marcia può essere effettuata tramite un'azione volontaria su un dispositivo **diverso dal dispositivo di comando di avviamento**.



IL RISCHIO ELETTRICO

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

- Quando una corrente elettrica attraversa un corpo umano **può produrre effetti pericolosi** consistenti generalmente in alterazioni delle varie funzioni vitali, in lesioni al sistema nervoso, ai vasi sanguigni, all'apparato visivo e uditivo, all'epidermide ecc..
- Alcuni tra questi effetti risultano essere:
 - tetanizzazione
 - **arresto della respirazione**
 - fibrillazione ventricolare
 - *ustioni*

IL RISCHIO ELETTRICO

Effetti della corrente elettrica sul corpo umano

- La soglia minima di sensibilità sui polpastrelli delle dita delle mani è di circa **2 mA in corrente continua** e **0,5 mA in corrente alternata** alla frequenza di **50 Hz**.
- **La soglia di pericolosità** è invece difficilmente individuabile perché soggettiva e dipendente da molteplici fattori, tra i quali:
 - **l'intensità della corrente**;
 - la frequenza e la forma d'onda, se alternata;
 - il percorso attraverso il corpo;
 - la ***durata del contatto***;
 - la fase del ciclo cardiaco al momento del contatto;
 - il sesso e le condizioni fisiche del soggetto.
- La pericolosità della corrente è in **funzione del tempo** durante il quale circola all'interno del corpo umano

IL RISCHIO ELETTRICO

Pericoli connessi al rischio elettrico

- **Effetto Joule**: dispersione di energia termica all'interno di un conduttore prodotta dal passaggio della corrente elettrica; in alcuni casi l'energia termica può assumere dei valori tali da surriscaldare gli apparati elettrici in grado di provocare danni notevoli.
- **Falso contatto**: anomalia in una giunzione (presa, spina, morsetto,...) capace di provocare uno sviluppo anomalo di calore.
- **Corto circuito**: si verifica quando vengono a contatto due punti che si trovano a diverso potenziale (ad es. il "+" con il "-" o la "fase" con la "terra"); il cavo elettrico viene percorso da un'elevata corrente molto superiore a quella massima prevista dal cavo stesso.
- **Sovraccarico**: si riscontra quando un cavo elettrico viene percorso da una corrente più elevata di quella che può sopportare.

IL RISCHIO ELETTRICO

- Le condizioni di pericolo che si possono presentare abbastanza frequentemente sono:

CONTATTO DIRETTO

contatto con parti dell'impianto o dell'apparecchiatura che sono normalmente in tensione (ad es. cavi, morsetti di apparecchi elettrici,..).

CONTATTO INDIRETTO

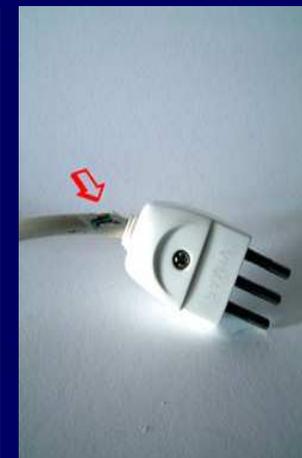
contatto con parti dell'impianto o dell'apparecchiatura non in tensione ma che possono trovarsi in tensione a seguito di un guasto (involucro esterno di un apparecchiatura, impugnatura di un utensile, ...).



Esempi contatti
indiretti



Esempi contatti
diretti



IL RISCHIO ELETTRICO

Protezioni dai contatti diretti

- La protezione può essere parziale o totale.
- La scelta tra la protezione parziale o totale dipende dalle condizioni d'uso e d'esercizio dell'impianto.
- Può essere parziale solo dove l'accessibilità ai locali è riservata a persone addestrate ai sensi della norma tecnica CEI.

IL RISCHIO ELETTRICO

Contatti diretti - Le protezioni parziali

OSTACOLI

Elementi intesi a prevenire il contatto accidentale con le parti elettriche attive ma che permettono il contatto intenzionale (ad esempio: un parapetto, una gabbia)

ALLONTANAMENTO

Parti simultaneamente accessibili, a tensione diversa, non siano a portata di mano.



Fig. 18

IL RISCHIO ELETTRICO

- Le misure di protezione totale sono costituite **dall'isolamento e dagli involucri.**
- Nel caso dell'isolamento **il materiale isolante** deve ricoprire completamente le parti che sono normalmente in tensione (ad es. la guaina di un cavo elettrico).
- **Gli involucri** invece contengono le parti che sono normalmente in tensione in maniera da garantire un grado di protezione (ad es. le scatole per gli interruttori a muro).

IL RISCHIO ELETTRICO

Protezioni dai pericoli della corrente elettrica

- Il grado di protezione di un involucro è identificato dalle **lettere IP** seguite da due cifre di cui:
 - la prima indica** il grado di protezione contro la penetrazione dei corpi estranei e contro i contatti diretti
 - la seconda indica** il grado di protezione contro la penetrazione dei liquidi

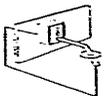
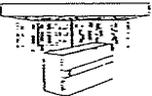
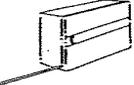
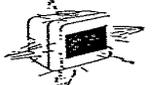
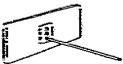
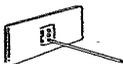
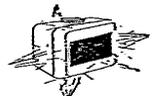
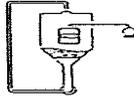
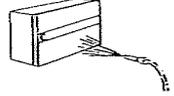
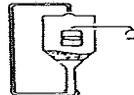
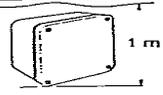
Protezione	Prova penetrazione solidi	Prova tenuta d'acqua	Campo d'impiego tipico (consigliato)
IP21 Protezione dal contatto con le dita Protezione dallo stitlicidio	 Sfera Ø 12 mm Dito di prova Ø 8 mm	 Caduta pioggia da 20 cm con intensità di 5 mm/minuto per 10 minuti	Ambienti umidi non esposti alle intemperie. Prescritto per i bagni dalle norme CEI 64-8 per apparecchi non incassati (vedere scheda 1-9)
IP34 Protezione ordinaria dai solidi Protezione contro gli spruzzi	 Filo Ø 2.5 mm spinto con la forza di 3N (0,3 kg)	 Spruzzi da tutte le direzioni con intensità di 10 litri/minuto per 10 minuti	Ambienti esposti alla pioggia ed agli spruzzi
IP40 Protezione dai corpi di piccole dimensioni	 Filo Ø 1 mm spinto con la forza di 1N (0,1 kg)	Nessuna protezione	Per apparecchi disposti su piani orizzontali a portata di mano in ambienti normali
IP44 Protezione dai corpi di piccole dimensioni Protezione contro gli spruzzi	 Filo Ø 1 mm spinto con la forza di 1N (0,1 kg)	 Spruzzi da tutte le direzioni con intensità di 10 litri/minuto per 10 minuti	Ambienti esposti alle intemperie ed agli spruzzi. Prescritto dalla Norma CEI 64-2 per gli impianti AD-FT in luoghi di classe 2 e 3
IP55 Protezione contro la polvere Protezione contro i getti d'acqua	 Camera a polvere di talco con involucro in prova sotto vuoto	 Getti d'acqua con manichetta Ø 6,3 mm pressione 30.000 Pa (0,3 Atm) distanza 3 m, tempo 3 minuti	Ambienti esposti alle intemperie o in locali di lavaggio dove si fa uso di getti d'acqua. Ambienti polverosi occasionalmente
IP67 Stagno alla polvere Protezione contro l'immersione temporanea	 Camera a polvere di talco con involucro in prova sotto vuoto	 Immersione con battente d'acqua di 1 m per 30 minuti	Ambienti permanentemente polverosi. Ambienti soggetti a temporanei allagamenti

Fig. 19

IL RISCHIO ELETTRICO

- Per il contatto indiretto la misura di protezione più utilizzata e quella di realizzare un impianto di messa a terra opportunamente coordinato con interruttore automatico (**interruttore differenziale, interruttore magnetotermico**).



Fig. 20

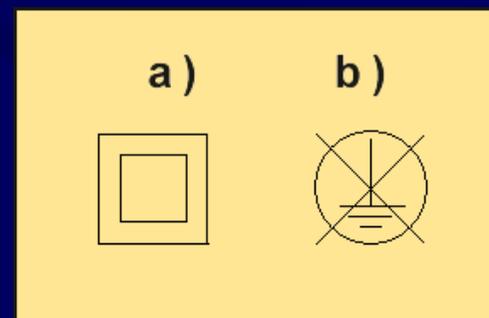
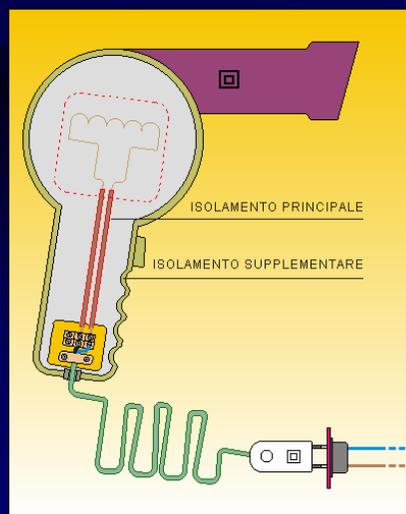
IL RISCHIO ELETTRICO

- Quando la protezione contro i contatti indiretti viene attuata con sistemi che non prevedono l'interruzione automatica del circuito, si ha la **protezione passiva**.
- In questo caso si tende a limitare non il tempo di permanenza di un guasto, ma il **valore** della tensione alla quale il soggetto umano può essere sottoposto.
- Sono sistemi di protezione passiva:
 - *bassissima tensione di sicurezza*
 - *doppio isolamento*
 - *luoghi non conduttori*
 - *collegamento equipotenziale locale non connesso a terra*
 - *separazione elettrica*.

Il doppio isolamento si ottiene aggiungendo al normale isolamento delle parti attive, ovvero all'isolamento principale un ulteriore isolamento supplementare.

E' consentito dalla Norma anche l'utilizzo di un unico isolamento, purché risponda alle caratteristiche meccaniche ed elettriche del doppio isolamento, che in tal caso è detto rinforzato.

Lo scopo del doppio isolamento è quello di offrire comunque un isolamento della parte attiva qualora per ragioni meccaniche abbia ceduto la prima parte di isolamento. Un'apparecchiatura con isolamento doppio o rinforzato viene classificata di **classe II**.



Simbolo che indica la presenza del doppio isolamento su apparecchiature elettriche

Fig. 21

IL RISCHIO ELETTRICO

- I collegamenti di cavi elettrici, interruttori o scatole di derivazione devono essere protetti contro la possibilità di contatto accidentali.
- Le prese, le spine e i cavi devono essere integri e in buone condizioni.
- Evitare di riparare con il nastro isolante i cavi elettrici danneggiati e sostituirli con cavi elettrici nuovi.

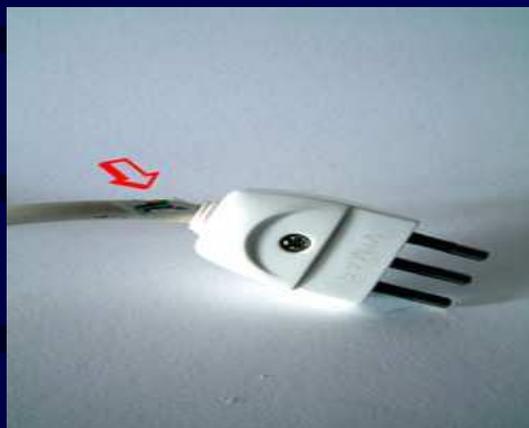


Fig. 22

- **Non sovraccaricare** con più spine ogni singola presa.

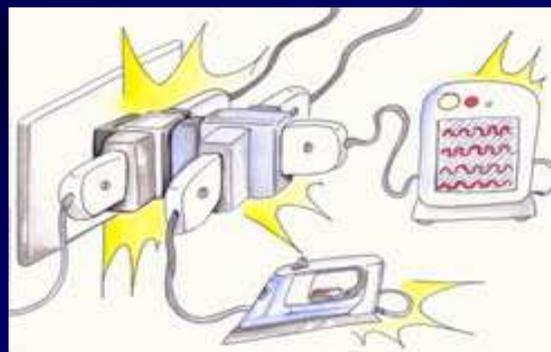


Fig. 23

IL RISCHIO ELETTRICO

- Negli uffici-studi è possibile collegare una spina multipla (tipo “ciabatta”) ad un singola presa purché tale spina non sia appoggiata al pavimento ma che venga fissata al muro.
- Nei laboratori occorre utilizzare delle spine con lo stesso **grado di protezione** delle prese elettriche; evitare l'uso di spine multiple.



Fig. 24

- Non disinserire la spina tirandola dal cavo.



Fig. 25

IL RISCHIO ELETTRICO

- Evitare i cavi “volanti” e qualora non sia possibile tali cavi non devono presentare un intralcio per il passaggio.
- Non effettuare interventi di manutenzione sulle apparecchiature elettriche ma richiedere l'intervento di personale idoneo.
- Non **usare acqua** per spegnere incendi di impianti elettrici sotto tensione.

GAS

Caratteristiche Fisiche

- **GAS COMPRESSI** – gas con temperatura critica* $< -10\text{ °C}$;
trasportati allo stato gassoso sotto pressione
- **GAS LIQUEFATTI** – gas con temperatura critica* $\geq -10\text{ °C}$
trasportati allo stato liquido sotto pressione
o refrigerati
- **GAS DISCIOLTI SOTTO PRESSIONE** – gas disciolti sotto pressione in idoneo
solvente (nella pratica: acetilene in acetone o dimetilformammide)

(**"GAS TOSSICI"** – *rif. R.D. 9.1.1927, n. 147 e successive integrazioni*)

GAS

Caratteristiche chimiche

- **GAS COMBURENTI** – gas che permettono e mantengono la combustione e che possono non bruciare (ad esempio ossigeno)
- **GAS COMBUSTIBILI** – gas che possono bruciare soltanto in presenza di un comburente e di una sorgente d'innescio (ad esempio metano, idrogeno,..)
- **GAS TOSSICI** – gas che a partire da una certa concentrazione possono provocare rischi acuti e/o la morte (ad esempio fosgene, cloro,..)
- **GAS CORROSIVI** – *gas che reagiscono chimicamente con metalli , tessuti umani (ad esempio acido fluoridrico)*
- **GAS NEUTRI o INERTI** – *gas che possono provocare un atmosfera sotto ossigenata, non infiammabili (a esempio CO₂, azoto, ..)*

GAS

Linee di distribuzione di gas

- Gruppi di riduzione: primo e secondo stadio
- Ad inizio linea valvole limitatrici di flusso e valvole di non ritorno per eventuali derivazioni con utilizzi differenti a valle dei riduttori
- Sistemi di **identificazione delle tubazioni** secondo UNI 5634 [il colore indica il tipo di fluido; ad es.: giallo ocra (RAL 1024) per gas o gas liquefatto (esclusa l'aria); azzurro chiaro per l'aria; giallo (RAL 1021) per fluidi pericolosi, ecc.]; **indicare anche il nome del fluido.**

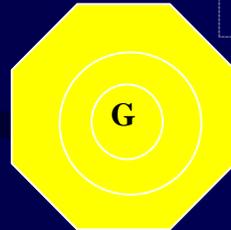
RISCHI GENERALI

- Anche se talora piccole portate, **non sottovalutare i rischi**
- gas liquefatti: pericolo **fuoriuscita** ed **evaporazione** con facile e rapida **diffusione nell'ambiente**; **no intercettazione fra 2 valvole senza valvola di sicurezza**
- gas criogenici: **ustioni da freddo (DPI)**; pericolo (più pesanti dell'aria) in/presso **scantinati, cunicoli**, ecc.
- ossigeno e gas comburenti: in caso di **perdita, rischio incendio**
- infiammabili: in caso di **perdita, rischio incendio/esplosione**
- inerti e tutti altri (tranne ossigeno): in caso di **perdita, rischio asfissia**
- nocivi, tossici, ecc.: **rischi acuti o a lungo termine per la salute**

GAS

CONTRASSEGNAZIONE RUBINETTI E VALVOLE

ref. UNI EN 13792 - Codice di colore per rubinetti e valvole per l'utilizzo in laboratorio
- alcuni *ESEMPI* *indicativi* -



*GAS
NATURALE*

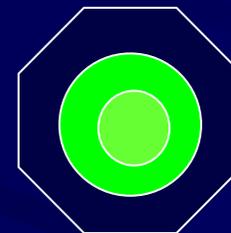
1,2,3 - giallo



METANO

1,3 - giallo

2 - blu



AZOTO

N₂

1 - blu

2,3 - verde

Colori secondo
codici RAL*

•Reichs-Ausschuss für
Lieferbedingungen
(= Comitato per lo Stato tedesco
sulle condizioni di consegna)

Esclusi usi medici/medicali,
per i quali cfr. (UNI)EN 737

N.B.- Per i colori occorre
fare riferimento ai numeri
RAL indicati nella norma

Colore	* Numero RAL
Nero	9005
Blu	5012
Verde	6001
Grigio	7001
Rosso	3000
Bianco	9010
Giallo	1021

GAS

Qualsiasi gas inerte che si mescola con l'atmosfera produce una diminuzione di OSSIGENO provocando un'atmosfera SOTTOSSIGENATA

1 litro di azoto liquido = 700 litri di azoto di gas

PERICOLI DI SOTTOSSIGENAZIONE

SITUAZIONI nell'atmosfera

	normale	limite
Ossigeno %	21	min ~ 18%*
Azoto ed altro %	79	

GAS

MISURE PREVENTIVE

Ventilare gli ambienti

Non usare gas più pesanti dell'aria in scantinati, cunicoli.

Utilizzare rilevatori automatici di minimo ossigeno portatili o fissi

Utilizzare idonei DPI

GAS

I gas infiammabili normalmente impiegati anche per il funzionamento di apparecchiature da laboratorio sono: **metano, acetilene, idrogeno e GPL.**

Gestione di eventuali incidenti

Fughe di gas senza fiamma

- Chiudere le valvole di alimentazione del gas.
- Sospendere tutte le attività del laboratorio
- Aerare abbondantemente.
- Non utilizzare fiamme né apparecchiature elettriche nelle zone dove il gas fuoriuscito può essersi accumulato.
- Se non è possibile l'intercettazione del gas avvisare immediatamente il personale del laboratorio.

Fughe di gas con fiamma

- Chiudere la valvola di alimentazione del gas, se l'operazione non presenta rischi.
- Avvisare immediatamente il personale presente per attuare le procedure del piano di emergenza.

GAS

- I becchi bunsen devono essere dotati di termocoppia di sicurezza; in ogni caso è sempre opportuno utilizzarli all'interno di una cappa di aspirazione.
- I tubi in gomma devono essere marcati UNI-CIG e occorre altresì fare attenzione alla data di scadenza dei tubi stessi.



Fig. 26



Fig. 27

- Nei laboratori con gas infiammabili è installato un impianto di rilevazione fughe di gas dotato di elettrovalvole che interrompono automaticamente il flusso del gas nel caso di guasti o perdite improvvise.

BOMBOLE

- Il contenuto di un recipiente di gas viene identificato nei modi seguenti:
 - **colorazione dell'ogiva**, secondo il colore codificato dalla normativa di legge;
 - **nome commerciale del gas** punzonato sull'ogiva a tutte lettere o abbreviato, quando esso sia molto lungo;
 - **etichette autoadesive poste** sulla bombola stessa.

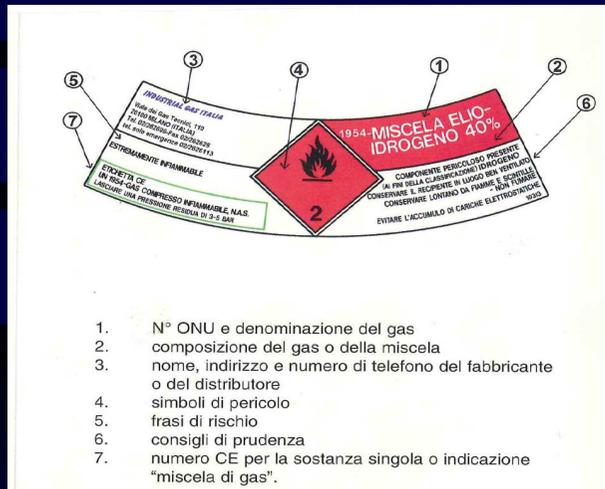


Fig. 28

La nuova colorazione distintiva delle bombole dei gas industriali

Gas con colorazione individuale	Vecchia	Nuova	RAL	Altri gas e miscele con colorazione per gruppo di pericolo	Vecchia (solo per miscele)	Nuova	RAL
ACETILENE	C ₂ H ₂	N	3009	INERTI		N	6018
AMMONIACA	NH ₃	N	1018	INFIAMMABILI		N	3000
ARGO	Ar	N	6001	OSSIDANTI		N	5012
AZOTO	N ₂		9005	TOSSICI E/O CORROSIVI			1018
BIOSSIDO DI CARBONIO	CO ₂	N	7037	TOSSICI E INFIAMMABILI		N	1018 3000
CLORO	Cl ₂		1018	TOSSICI E OSSIDANTI		N	1018 5012
ELIO	He		8008	ARIA INDUSTRIALE		N	6018
IDROGENO	H ₂		3000	Miscele ad uso respiratorio:	Vecchia	Nuova	RAL
OSSIGENO	O ₂		9010	ARIA RESPIRABILE			9009 9010
PROTOSSIDO D'AZOTO	N ₂ O		5010	MISCELE ELIO-OSSIGENO			9010 8008

* Colorazione per tutto il gruppo gas tossici e/o corrosivi.

NOTA BENE: Per individuare il gas è essenziale riferirsi sempre all'etichetta apposta sulla bombola

BOMBOLE

ACCORGIMENTI GENERALI per gli utilizzatori

- certezza del contenuto (lettura dell'etichetta)
- ancoraggio a solide strutture (solo dopo ancoraggio si può levare il cappello nei tipi di bombole che lo adottano)
- le bombole di gas liquefatti o disciolti non devono essere "sdraiate" o capovolte (uscirebbe il liquido)
- mai usare raccordi per utilizzare filettature diverse da quelle previste
- mai manomettere o usare impropriamente
- non usare mai attrezzi per aprire la valvola (contattare il fornitore)

BOMBOLE

ACCORGIMENTI GENERALI per gli utilizzatori

- non lubrificare mai le valvole (non occorre) – vietato/pericolosissimo con ossigeno e ossidanti
- non usare mai rame con acetilene (né mercurio, né argento)
- non travasare da una bombola ad altra
- tenere al riparo sempre dall'azione diretta del sole e degli agenti atmosferici
- tenere al riparo da sorgenti di calore; mai riscaldare con fiamme o vapore (vietata $t > 50\text{ }^{\circ}\text{C}$)
- mai raffreddare artificialmente a temperature molto basse
- mai svuotare completamente (pressione residua)
- quando la bombola non è in uso la valvola deve rimanere chiusa

BOMBOLE

ACCORGIMENTI GENERALI per gli utilizzatori

- controllare data scadenza collaudo (restituire a proprietario per rinnovo)
- riempimento solo da parte del proprietario
- tenere al riparo da agenti corrosivi (chimici, umidità)
- in luoghi protetti da urti
- no presso ascensori/montacarichi, no sotto passerelle, no su vie o presso uscite di emergenza
- locali di deposito asciutti, freschi, ventilati, privi sorgenti calore; separazione piene-vuote
- eventuali sistemi di rivelazione di gas e/o incendio
- nel locale di deposito no altre materie liquide o solide infiammabili /combustibili
- se gas pericolosi, disponibilità DPI per casi d'emergenza
- segnaletica di avvertimento, pericolo, divieto, obblighi

ATMOSFERE ESPLOSIVE

Direttiva 1999/92/CE



D. Lgs. 12 giugno 2003, n. 233



~~D.Lgs. 626/94, TITOLO VIII-bis~~



D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, TITOLO XI



ATMOSFERE ESPLOSIVE

Valutazione del rischio di esplosione considerando gli ambienti nei quali si può originare un'atmosfera

Ripartire in zone le aree in cui possono formarsi le atmosfere esplosive

Il Datore di Lavoro deve prevenire e proteggere dal rischio di esplosione prendendo le misure tecniche e organizzative idonee

ATMOSFERE ESPLOSIVE

Misure di prevenzione

- assicurare una buona ventilazione dei locali
- al termine dell'orario di servizio il personale deve interrompere l'erogazione del gas metano chiudendo la valvola d'intercettazione.
- la quantità di sostanze infiammabili deve essere quella strettamente necessaria al lavoro quotidiano; lo stoccaggio di tali prodotti può essere effettuato in armadi per infiammabili mentre lo stoccaggio di grandi quantità deve essere realizzato in depositi esterni all'edificio;
- assicurare il corretto funzionamento dell'impianto di ventilazione meccanica dell'aria primaria;
- i contenitori delle sostanze infiammabili, per quanto possibile, devono essere infrangibili;
- gli impianti e le apparecchiature già presenti o da installarsi nelle zone pericolose di classe 2 devono essere impianti o apparecchi di categoria 1, 2 o 3 così come previsto dall'Allegato L del D. Lgs.81/08 e s.m.i.;
- le zone pericolose di classe 2 devono essere segnalate con apposito cartello di avvertimento (si veda allegato LI del D. Lgs.81/08 e s.m.i.);
- il personale deve essere informato e formato, anche tramite procedure scritte, in merito ai rischi presenti;
- i comportamenti che devono essere tenuti in caso di emergenza (ad esempio perdite di gas) è necessario che siano definiti con procedure scritte;
- i contenitori di liquidi infiammabili devono essere stoccati, ben chiusi, all'interno degli appositi armadi per infiammabili;

ATMOSFERE ESPLOSIVE

Misure di prevenzione

- durante la manipolazione delle sostanze infiammabili le cappe chimiche devono essere sempre in funzione e con il pannello frontale posizionato ad almeno 40 cm;
- i contenitori delle sostanze infiammabili devono essere sempre tenuti ben chiusi;
- non utilizzare le cappe chimiche come deposito di materiale infiammabile;
- non utilizzare telefoni cellulari;
- non impiegare le prese multiple (ad esempio “tipo ciabatte”) per collegare più apparecchiature elettriche; ogni apparecchio utilizzatore deve essere collegato ad una singola presa dell’impianto elettrico;
- tutte le apparecchiature elettriche devono essere dotate di una spina adatta alla presa dell’impianto al fine di non utilizzare adattatori per prese elettriche;
- non effettuare travasi di grosse quantità di liquidi infiammabili;
- nei laboratori che ne risultano sprovvisti prevedere dei mezzi (ad esempio carta in rotoli, sabbia, ...) per neutralizzare in tempi rapidi la presenza di pozze di liquidi infiammabili;
- tutti i becchi bunsen e le apparecchiature utilizzanti gas infiammabili non dotati di un dispositivo di sicurezza che interrompe l’erogazione del gas in caso di guasto devono essere sostituiti con attrezzature a norma;
- le stufe e i forni devono essere muniti di un dispositivo di sicurezza che eviti il surriscaldamento in caso di guasto;
- le tubazioni dei gas e i rubinetti devono essere individuati con apposite etichette autoadesive;
- le tubazioni del gas comprese tra le valvole di intercettazione e gli utilizzi devono essere in corso di validità e marcati UNI-CIG;
- i cavi di alimentazione delle apparecchiature devono essere protetti contro eventuali schiacciamenti;
- i laboratori, per quanto possibile, devono essere dotati di arredi in metallo;
- nei laboratori occorre osservare tutti i criteri e le norme di sicurezza riportate nelle norme di prevenzione incendi (D.M 26/08/1992 - D.M. 10/03/1998).