



Corso di Chimica Generale

083424 - CCS CHle MAT

A.A. 2018/2019 (I° Semestre)

 POLITECNICO DI MILANO



Salute e Sicurezza in Laboratorio

Note introduttive (2 ore)

Prof. Attilio Citterio

Dipartimento di CMIC "Giulio Natta"



- **Decreto Legislativo 81/2008** testo unico sulla tutela dei lavoratori sul posto di lavoro
- Regolamento EU REACH, **Legge 256/74**
- Decreto Legislativo 14 agosto **1996 n. 493** (segnaletica)
- **D.L. 626/94** tutela dei lavoratori sul posto di lavoro
- **D.L. 363/94** (Ministero dell'Università)
- **D.L. 382/98** (Ministero della Pubblica Istruzione) - armonizzazione attività didattiche di ogni scuola di ordine e grado con le norme sulla tutela dei lavoratori (cf. D.L. 37/98 e Circolare 9/98)

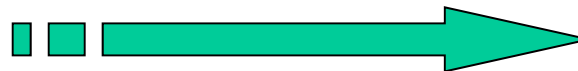


- ◆ Il Datore di Lavoro deve assicurare la formazione e la partecipazione del lavoratore e delle rappresentanze alle problematiche SSA; deve altresì fornire le corrette istruzioni per l'uso di apparecchiature, sostanze, ...
- ◆ Il Lavoratore deve osservare le disposizioni e le istruzioni del datore di lavoro e dei responsabili, per la sicurezza individuale e collettiva. Deve essere in grado di utilizzare correttamente sia i normali dispositivi di lavoro, sia i mezzi di prevenzione e protezione individuali e collettivi.

Il lavoratore stesso deve giocare un ruolo propositivo per sottolineare i bisogni reali con riguardo alla sicurezza sul luogo di lavoro, per aiutare il datore di lavoro a fornire soluzioni rapide e appropriate ai possibili rischi.



INFORMAZIONE - FORMAZIONE



ADDESTRAMENTO





I datori di lavoro (compresi i presidi ed i docenti) sono tenuti a fare opera di **prevenzione** per garantire la corretta **protezione** del personale e a **formare ed informare** i dipendenti sui rischi relativi all'attività svolta, con riferimento alla produzione, detenzione ed impiego di prodotti chimici, fisici o biologici, e sulle particolari misure di protezione degli studenti.

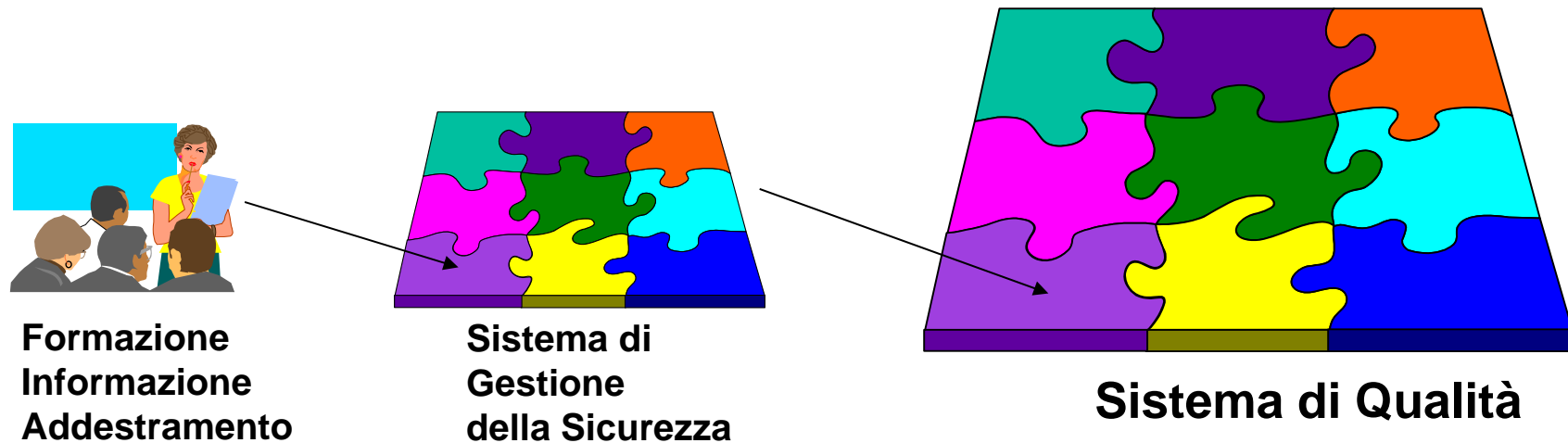
Obblighi:

- *attivare gli opportuni interventi (anche nomina responsabile del servizio prevenzione e protezione)*
- *promuovere ogni idonea attività di informazione e formazione*
- *provvedere alla programmazione e organizzazione degli adempimenti previsti in caso di emergenza.*



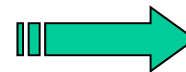
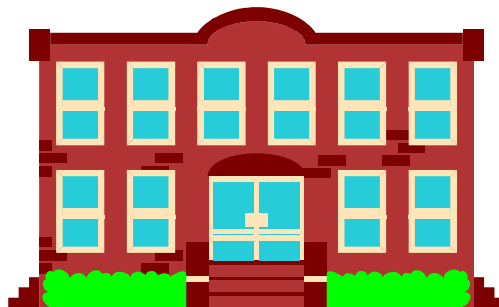
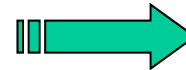
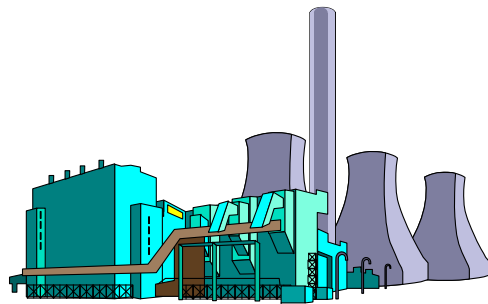
Il Datore di Lavoro, il quale ha la responsabilità per ogni aspetto della sicurezza sul luogo di lavoro, coadiuvato dal RSPP e dal Medico Competente, deve assumere un ruolo attivo nell'identificazione di come il corretto uso delle recenti tecnologie di trattamento dell'informazione può guidare l'azienda verso una decisiva razionalizzazione dello intero complesso delle attività formative.

La formazione infatti sta diventando sempre più complessa da gestire:



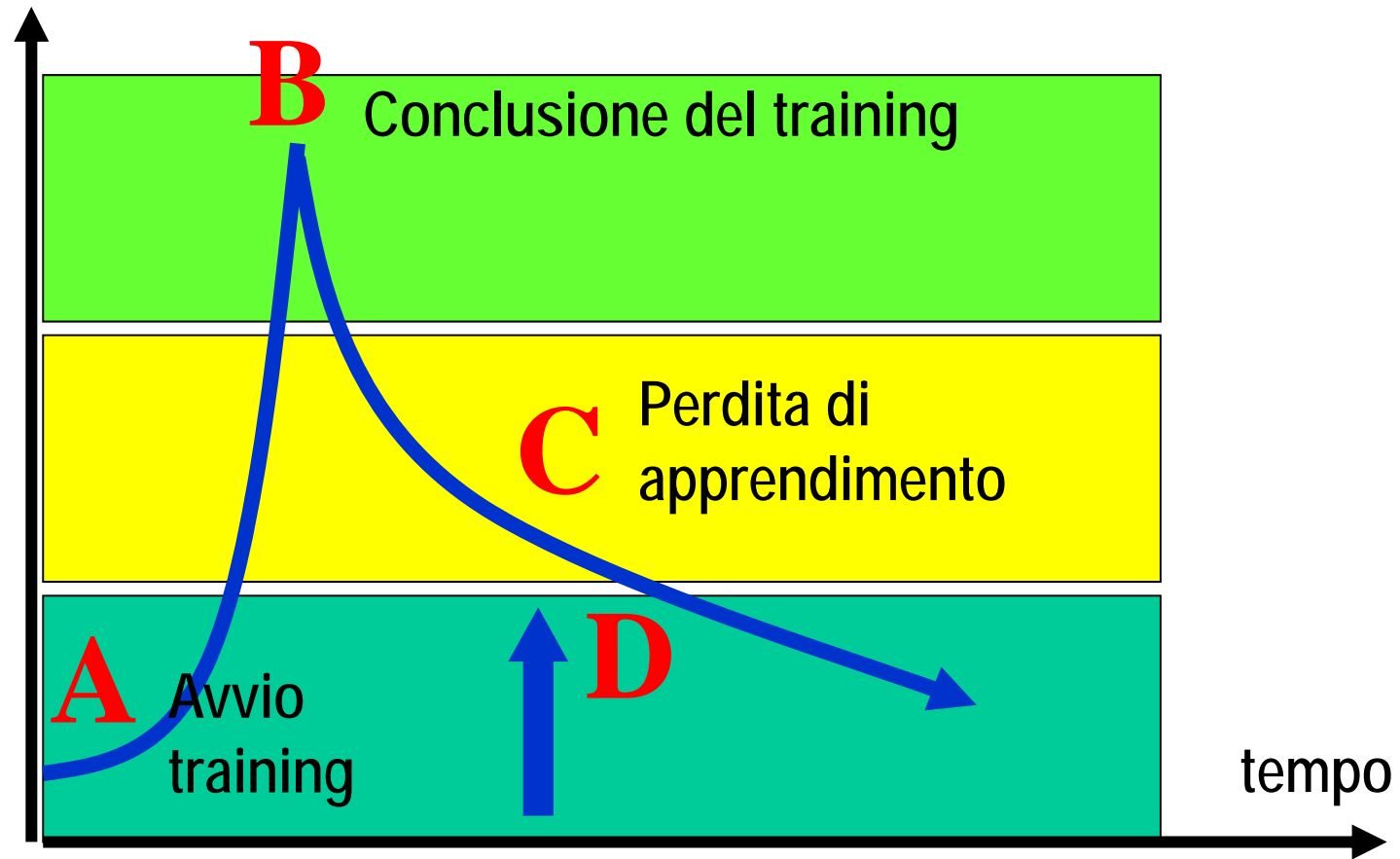


Parallelismo





Apprendimento





1. Introduzione

2. Caratteristiche costruttive

Uscite, Compartimentazione, Impianti Elettrici, Scarichi, Illuminazione



3. Apparecchiature

Vetreteria, Strumentazione Meccanica, Apparecchi Elettrici, ...

4. Sostanze Chimiche



5. D.P.I.

6. Emergenza

Prevenzione Incendi, Evacuazione,
Primo Soccorso, ...





- *Molteplicità e Complessità Operazioni*
- *Apparecchiature (Vetreteria + Strumentazione)*
- *Sostanze Pericolose*





- I composti chimici **infiammabili** possono incendiarsi e bruciare.
- I composti chimici **corrosivi o caustici** causano danni (ustioni immediate) alla pelle:
 - **Corrosivo** si applica comunemente agli acidi
 - **Caustico** si applica comunemente alle basi
- Forti **agenti ossidanti** possono causare fiamme quando in contatto con altri composti e sono estremamente reattivi.
- I **composti volatili** evaporano rapidamente se lasciati in un recipiente aperto. Il vapore può infiammarsi o essere tossico.



NON E' PERMESSO FUMARE IN LABORATORIO
- uscire all'esterno nel cortile!





Tossicità Si riferisce agli effetti negativi di un composto chimico su sistemi viventi

Esistono due tipi di tossicità:

Tossicità Acuta Il composto chimico viene rapidamente assorbito dall'organismo ed esercita il suo effetto nel corso di una singola esposizione

Tossicità Cronica Il composto chimico esercita il suo effetto a seguito di ripetute esposizioni nel giro di un certo tempo (giorni, mesi, anni); e le esposizioni possono essere cumulative.

Le informazioni sulla tossicità dei composti chimici (quando note!) sono raccolte nei MSDS e sinteticamente riassunte sulle etichette. A livello di Norme Europee tramite il REACH si sta costruendo una banca dati.



NON E' PERMESSO MANGIARE O BERE IN LABORATORIO

Esiste sempre il rischio di contaminazione e inquinamento.
Servizi degli spazi esterni.
Assicurarsi sempre di aver lavato bene le mani prima di mangiare e bere.





... in fase di Progetto

*Es. - nella scelta e disposizione degli ambienti
- nella sistemazione razionale delle
apparecchiature*

... in fase di Esercizio

Per raggiungere: ...

Condizioni di lavoro SICURE



Studio preliminare di



Adozione di

Metodi

Apparecchiature

Dispositivi e

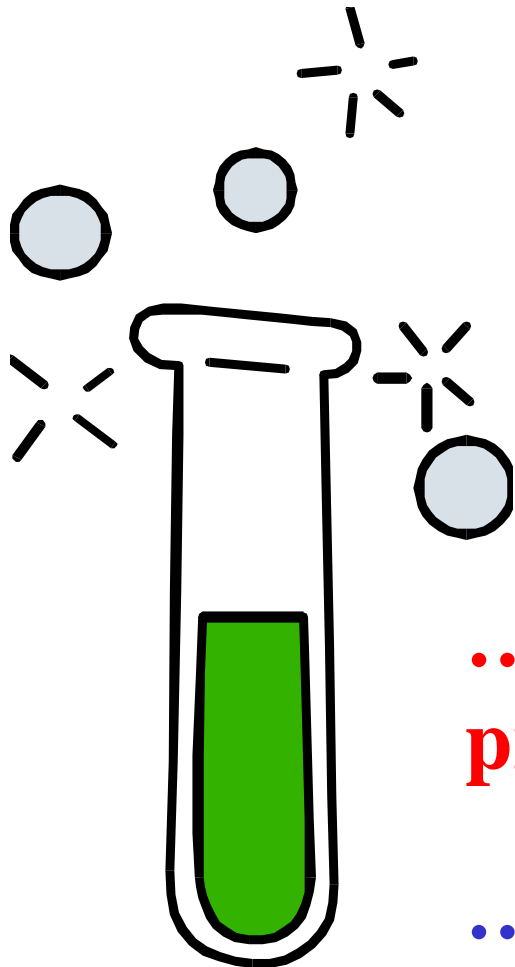
**Accorgimenti di
Sicurezza**



delle **Persone** direttamente esposte ai rischi



- **Generici e**
 - **Specifici**
- della propria**
attività



... devono maneggiare sostanze pericolose

... devono costantemente rendersi conto della delicatezza del loro compito

... per tutelare l'incolumità propria e altrui

... per tutelare i beni mobili ed immobili del laboratorio



è FONDAMENTALE conoscere
perfettamente tutto ciò che è
oggetto del proprio lavoro

- apparecchiature
- operazioni
- sostanze
- ambiente ...

Ma...



tale conoscenza è INCOMPLETA se
non è accompagnata da quella di
tutti i

RISCHI POSSIBILI

e delle relative

MISURE

per evitarli



Formazione ed Informazione adeguata al personale interessato (funzionamento e ubicazione dei DPI e delle risorse di emergenza)



Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)



Adeguata attrezzatura di sicurezza e mezzi di protezione per incendi, scoppi ed inquinamenti.



Adeguate attrezzature di supporto all'emergenza (es. cassetta di pronto soccorso)



Tutti (Studenti e Scuola) hanno la responsabilità per la sicurezza personale.

La scuola è responsabile del fornire agli studenti un ambiente di laboratorio sicuro, di dare le istruzioni per adeguate procedure, fare esercitazioni sui potenziali pericoli e fornire le esatte procedure da seguire.

Ogni studente deve seguire/studiare i corsi sulla sicurezza e leggere eventuale materiale messo a disposizione, in particolare le procedure per le esperienze. E' sua responsabilità seguire tali procedure e le relative note di sicurezza scrupolosamente.



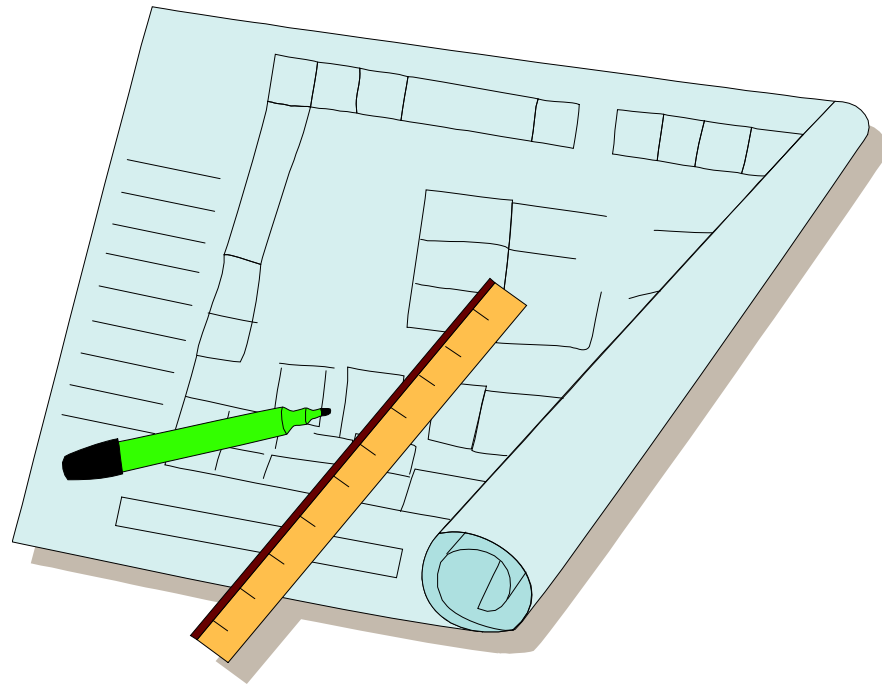
Quando si Può Lavorare in Laboratorio?

22

Per ragioni di sicurezza, non si deve mai lavorare in laboratorio senza la presenza di un responsabile. Se si verifica un incidente non si avrebbe a disposizione un aiuto e non si potrebbe ottenere un aiuto di emergenza.

**NON SI DEVE MAI LAVORARE DA
SOLI IN LABORATORIO**

Non operare mai in laboratorio al di fuori delle ore programmate. Chiedere sempre l'autorizzazione al personale responsabile.





che presentano pericoli dalle altre.

Il laboratorio deve essere quindi così suddiviso:

- **spazio operativo** (cappe / banchi di lavoro),
- **magazzino** (vetreria / sostanze chimiche),
- **spogliatoi** (indumenti civili / abiti di lavoro),
- **servizi.**



Gli edifici devono essere muniti di 2 o più scale di sicurezza.

Le scale devono essere posizionate in modo tale da permettere un facile allontanamento del personale dagli ambienti in cui si possono verificare incidenti e tali da consentire azioni di emergenza condotte in modo agevole.

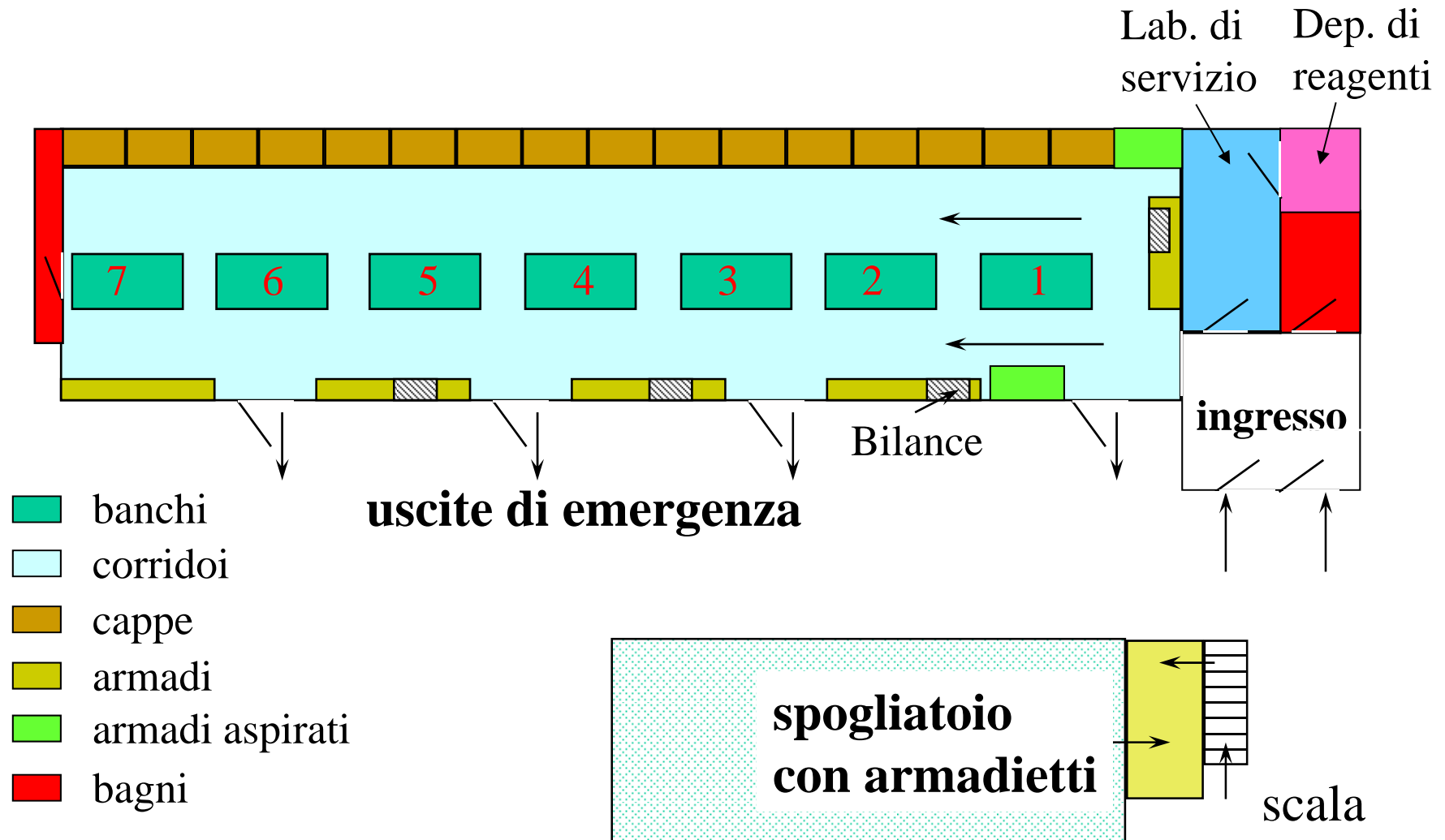


Ogni Laboratorio inteso come Locale,
deve essere munito di porte di uscita in
numero adeguato a:

Pericolosità delle Operazioni
Persone Presenti



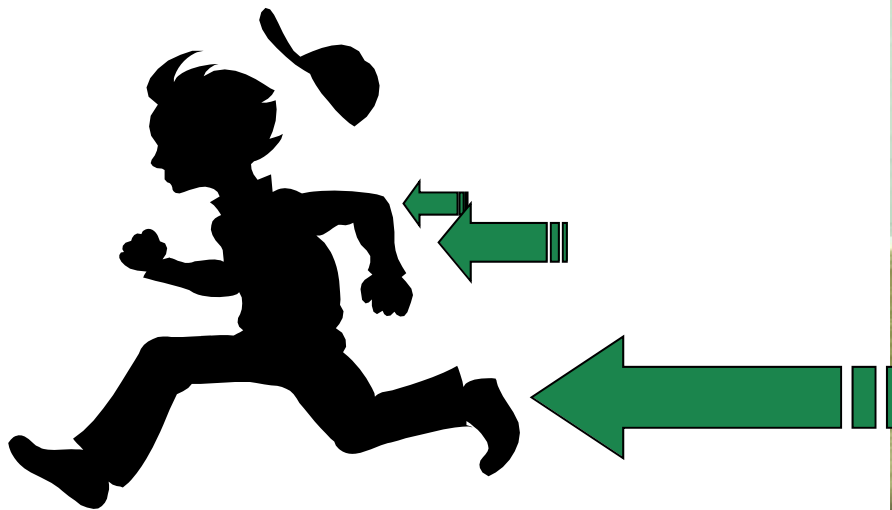
Piantina approssimativa





Uscite di Sicurezza

28



Uscite di sicurezza





Apribili verso l'esterno



In posizione tale che eventuali fughe di gas nocivi o incendi non impediscano l'uscita delle persone



Resistenti al fuoco



In posizione tale da evitare coinvolgimenti in seguito a incidenti occorsi in locali adiacenti



Eventualmente munite di un sistema di allarme



Opportunamente segnalate



Le Operazioni a Rischio Elevato (es. Esplosione / Scoppio) devono svolgersi in luoghi isolati ovvero in appositi box per:

1. Convogliare l'eventuale onda di scoppio in una zona predeterminata di sicurezza.

e

2. Proteggere adeguatamente il personale da materiale proiettato.



Le bombole di gas infiammabili o comunque pericolosi per la loro tossicità devono essere sistemate all'esterno dei laboratori in apposite riserve di muratura:



- **Ventilate**
- **Protette da fonti di calore**
- **Non accessibili ai non addetti**



Idrogeno



Ossigeno

Pannello di Controllo



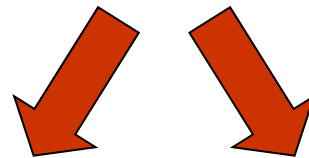


Le Bombole vengono generalmente utilizzate per stoccare gas:



Azoto, Idrogeno, Ossigeno, Anidride Carbonica, Ammoniaca, Cloro, etc. (esse hanno una colorazione distintiva unificata per il riconoscimento)

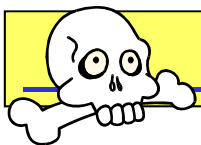
Le Bombole sono contenitori a Pressione



SCOPPIO

Proiezione di frammenti metallici
+ inquinamento per la fuga di gas

FUGA DI GAS



RISCHI DI:

INCENDI, ESPLOSIONI, INTOSSICAZIONI in entrambi i casi



La non osservanza delle norme di sicurezza nel:

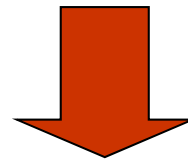
Trasporto

Deposito

Manutenzione



(sia della bombola fisica, sia dei suoi accessori tra cui anche le apparecchiature di collegamento e distribuzione)



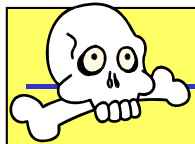
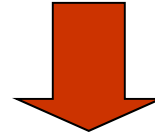
**GRAVI PROBLEMI DI GESTIONE
E DI CONSEGUENZA
AMPLIFICAZIONE DI RISCHI E PERICOLI DERIVANTI DAL
LORO UTILIZZO**



Scoppi

35

Proiezione di frammenti metallici
+ inquinamento per la fuga di gas



CONSEGUENZE GENERALMENTE MOLTO SERIE, IN PARTICOLARE CON LE BOMBOLE DI STOCCAGGIO PER LA QUANTITA' DI PRODOTTO CONTENUTA



Luoghi Riscaldati

(fiamme, forni, radiatori, tubazioni vapore, ...)



Luoghi Esposti al Sole



Apparecchiature Elettriche

N.b. Nel caso si debba lavorare in deroga a queste norme e' necessario munire il gruppo bombole di dispositivi accessori per il raffreddamento forzato.





Evitare Urti e Cadute

(possibili danni a involucro e dispositivi di sicurezza, nonché a persone eventualmente in prossimità)



Disporre verticalmente (con fissaggio alla parete)



Trasportare con carrelli adeguati (foto)



Appoggio diretto a terra per dispersione elettrostatica (pavimento/metallo)



Dotazione opportuna di accessori di servizio specifico non intercambiabili tra le bombole e ben collegati (Organi di: chiusura/regolazione e protezione/trasporto - Strumenti per manutenzione e ispezione)



Oltre alla normale dotazione di emergenza, nel caso di fughe di gas incendiate e non, è necessario predisporre armadi adatti a contenere maschere antigas, autoprotettori e indumenti specifici di protezione.





Evitare di riempire completamente (nel caso di eventuali dilatazioni)

Utilizzare accessori adatti (es. tappi)

NON effettuare travasi in pressione

Fissare alla parete in caso di necessità

Messa a terra (pavimento / metallo)

Particolare attenzione al trasporto, da fare con i recipienti ben chiusi

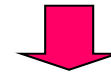


Adeguata ventilazione per evitare pericolosi accumuli di gas infiammabili o nocivi

Naturale

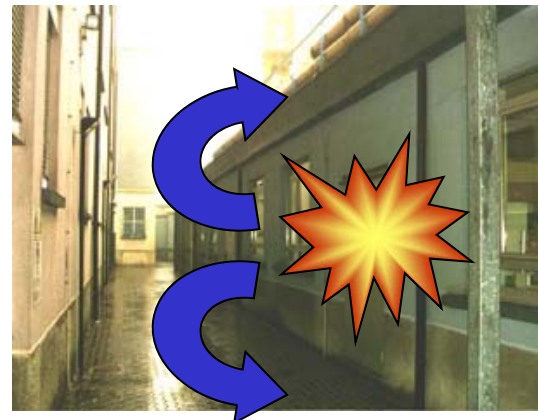
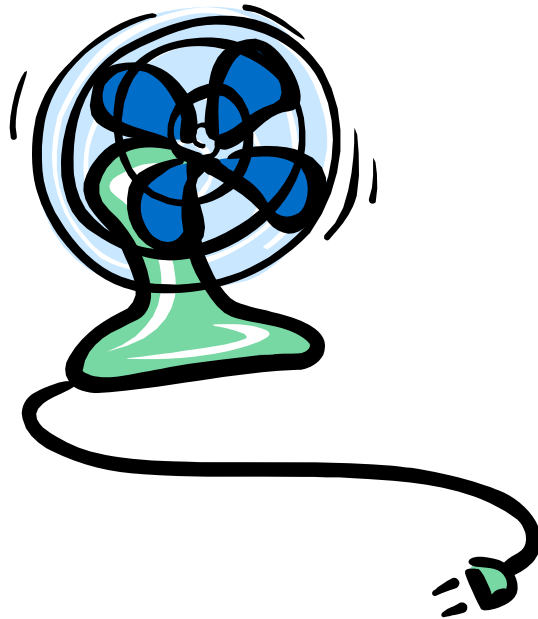
Forzata

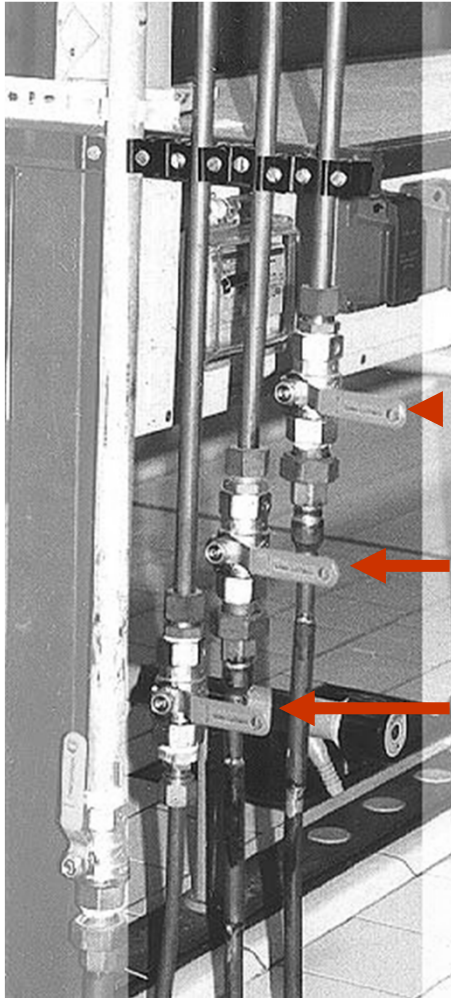
Considerando con attenzione i fattori che hanno riflessi igienici e psicologici



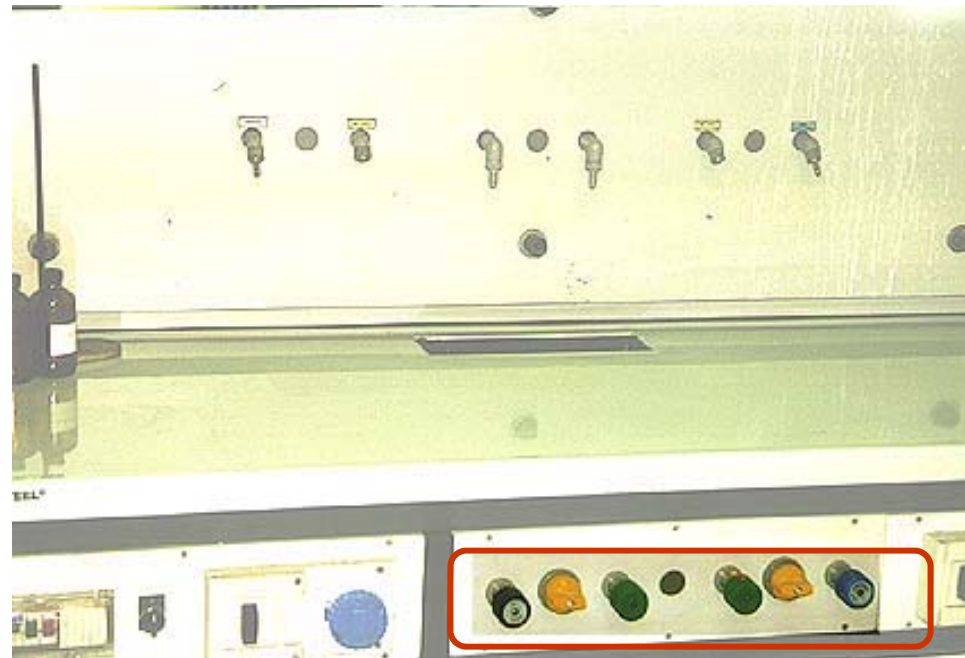
Finestratura Adeguata

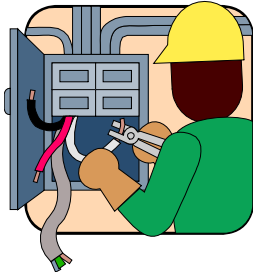
(in dimensioni ed ubicazione per lo sfogo di Fuoco, Fumo, Onde d'urto in zona di sicurezza, es. esterno)





Gli impianti di erogazione delle sostanze gassose (es. Metano) devono essere realizzati secondo le norme vigenti in materia (UNI-GAS)

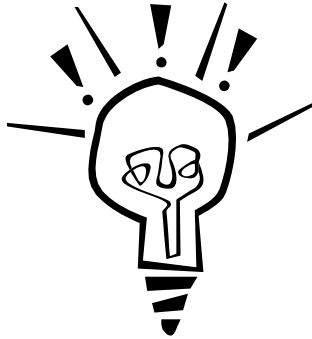




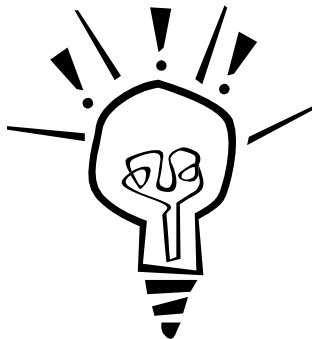
I cunicoli dei cavi elettrici devono essere realizzati in modo tale da impedire in essi l'ingresso di acqua, solventi, ...

eventualmente utilizzando apposite CANALETTE:





Gli impianti devono essere realizzati a norma di legge a seconda delle esigenze.



Inoltre la loro manutenzione deve essere tenuta in modo perfetto (per evitare cortocircuiti, scintille, ...)



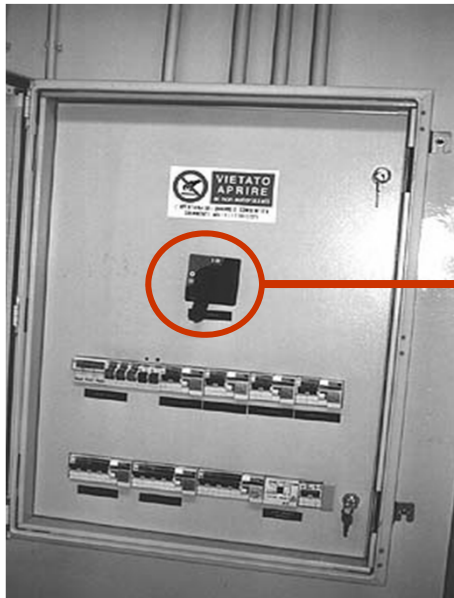
Gli Interruttori Elettrici, anche quello GENERALE, devono essere:



ESTERNI AL LABORATORIO

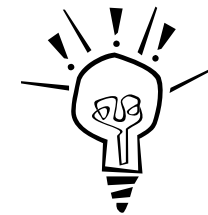


FACILMENTE ACCESSIBILI IN CASO DI EMERGENZA



O (Off)

I (On)





Le connessioni elettriche delle cappe di aspirazione e i comandi delle apparecchiature da usarsi sotto cappa devono essere:



ESTERNI ALLE CAPPE

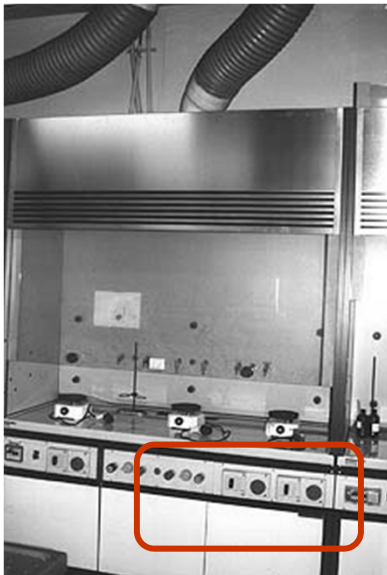


MANUTENUTI IN MODO PERFETTO

per evitare:

DETERIORAMENTI

INCIDENTI IN SEGUITO A
PERDITE DI LIQUIDO





Inoltre:



Nel caso di linee a diversa tensione non ci devono essere spine intercambiabili



Le prese elettriche sui banchi devono essere collocate ad almeno 20 cm di altezza rispetto al piano di lavoro e devono essere collegate direttamente all'impianto di messa a terra



Le apparecchiature elettriche devono essere tutte necessariamente connesse all'impianto di messa a terra, il quale deve essere tra l'altro periodicamente monitorato



Le apparecchiature elettriche da utilizzarsi in laboratorio devono rispondere ai requisiti di sicurezza illustrati dalla normativa vigente in materia (es. norme CEI di buona tecnica)



Vengono utilizzate per assicurare all'operatore protezione da sostanze o vapori tossici o infiammabili.

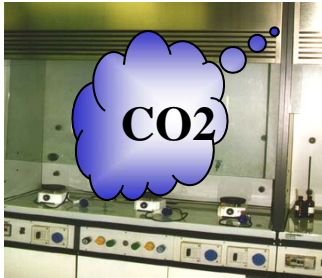


Quindi:

1. Ampiezza sufficiente a (per mettere apparecchiature e recipienti)
2. Costruite con materiali NON-Combustibili e NON-Corrosivi, con vetro temperato
3. Posizionate in modo tale che le aperture frontali non intercettino in modo diretto la luce solare proveniente dalle finestre.



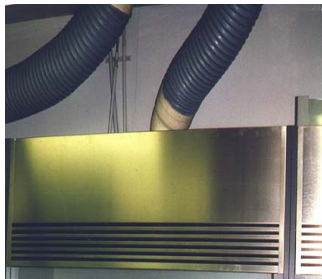
Peculiarità delle Cappe di Aspirazione



Nel caso di una frequenza elevata di utilizzo di preparati infiammabili, ogni cappa è munita di un sistema automatico antincendio di spegnimento a CO₂.



L'aspirazione dei vapori è differenziata per ogni cappa ed effettuata mediante ventilatori antiscintilla e anticorrosivi.



Per evitare il ritorno dei gas aspirati le cappe sono munite di un terminale distante e ad una certa quota ovviamente non in zona vicina alle persone; il laboratorio è inoltre munito di filtri e sistemi di trattamento per l'abbattimento dei vapori più comuni.

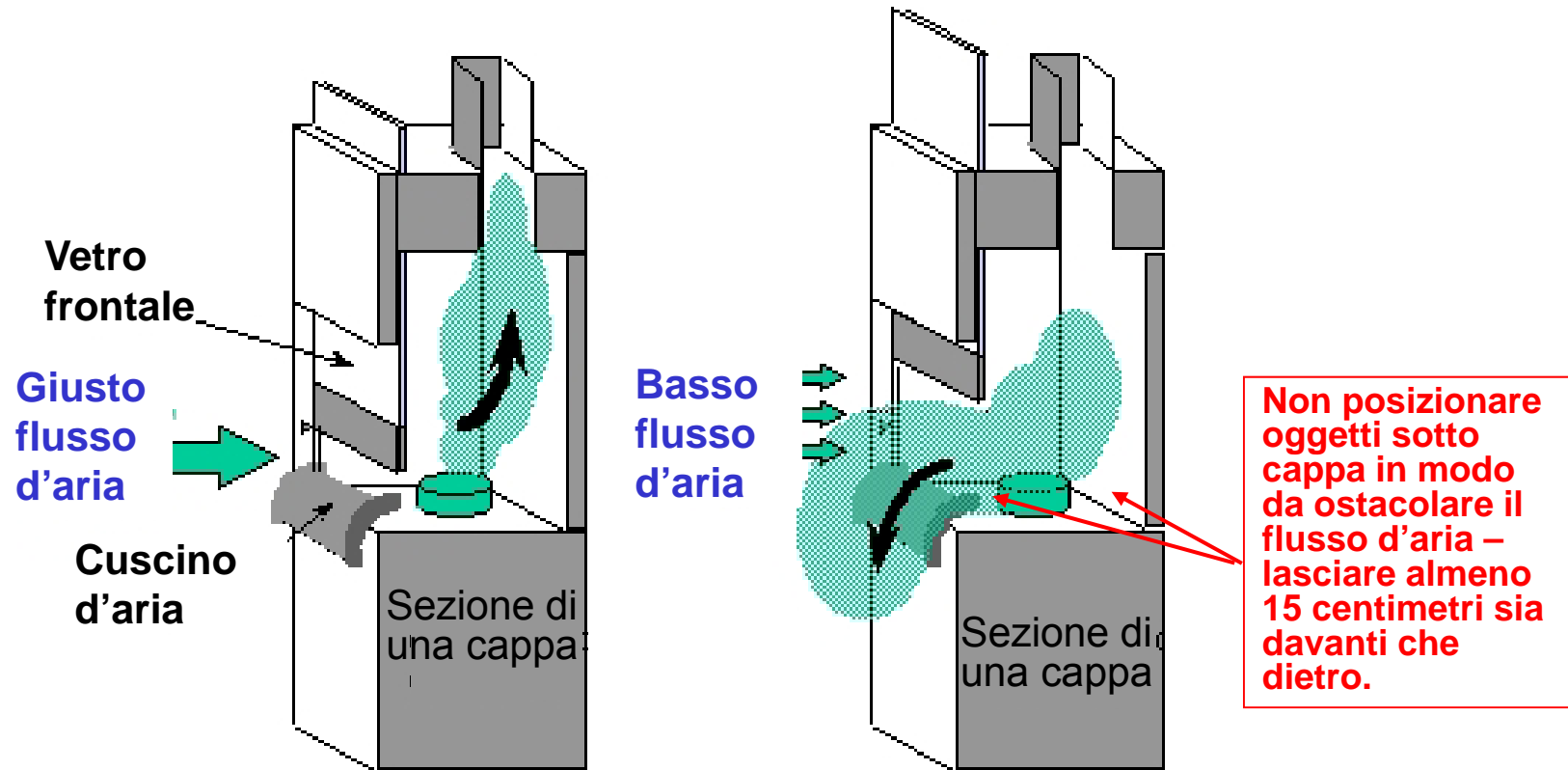


Le cappe sono munite di un sistema di illuminazione autonomo progettato in modo tale da essere antiscintilla, antideflagrante e protetto da eventuali scoppi, spruzzi, ...



Importanza del Vetro Frontale Abbassato

(la sua apertura riduce il flusso di aria)



**Con i vetri frontali abbassati
Al punto giusto tutti i vapori
Vengono trattenuti dalla cappa**

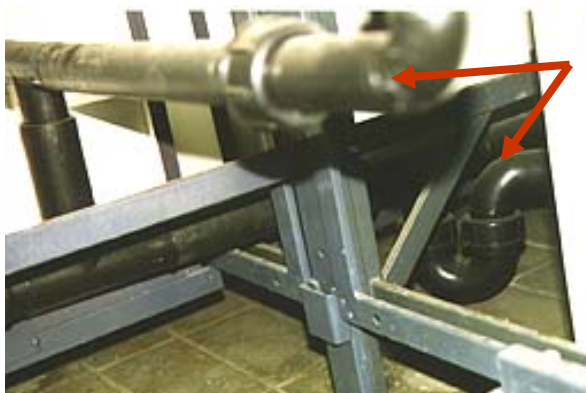
**Con i vetri frontali alzati
I vapori possono uscire
Immettendosi nell'ambiente**



E' opportuno nei laboratori poter disporre di acqua calda e fredda.



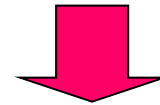
I lavandini e gli scarichi devono essere realizzati in materiale incombustibile e anticorrosivo, non assorbente.



Gli scarichi devono essere muniti di dispositivo a sifone o trappola e progettati per evitare ritorni di fiamma e/o vapori infiammabili/tossici.



In ogni laboratorio deve essere previsto uno spazio adeguato per quelle attrezzature meccaniche e quella vetreria che vengono normalmente usate.



Esso deve quindi ricoprire quelle esigenze normali di pulizia, ordine generale e di ergonomia (*accessibilità e praticità d'uso*) che garantiscono:



Un movimento libero durante la normale attività



Un movimento **NON** intralciato durante l'**EMERGENZA**



Nei piccoli laboratori non vi è giustificazione per l'esistenza di un magazzino centrale, ad hoc, con annessi servizi.

Di conseguenza è necessario aumentare sensibilmente il numero di scaffali, cassette, armadietti che aiutano a sfruttare appieno gli spazi liberi non utili ai fini operativi in modo relativamente economico.

Immagazzinamento per:



Attrezzature Meccaniche

+

Vetreteria



Sostanze Chimiche



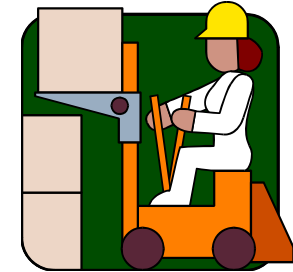
Attrezzature Meccaniche + Vetreria



Scaffali



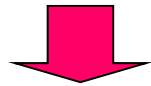
Mensole



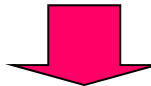
- **Illuminazione Adeguata**
- **Realizzati con bordo di contenimento**
- **Elementi...**
 - ... **pesanti nelle parti inferiori**
 - ... **divisi a seconda della natura e della frequenza di utilizzo**
 - ... **come i tondini e i tubi in posizione orizz. non sporgenti**
 - ... **delicati e/o accessori delle apparecchiature in spazi appositi eventualmente in contenitori supplementari come scatole di cartone**
 - ... **opportunamente catalogati e, se in ulteriori contenitori, contrassegnati**



Sostanze Chimiche



Immagazzinamento diverso e diversamente realizzato a seconda del tipo di lavoro svolto



- **Illuminazione Adeguata**

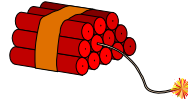
- **Reagenti...**

- ... chiusi (con eventuali aperture di ventilazione)
- ... eventualmente conservati sotto cappa o armadi aspirati
- ... opportunamente contrassegnati (contenuto, conc., purezza)
- ... se **CONTENITORI PESANTI** o **NATURA PERICOLOSA** conservati nelle parti inferiori delle scaffalature
- ... in scomparti muniti di eventuali bacini di contenimento in materiale idoneo e di volume adatto
- ... raggruppati secondo caratteristiche uguali/affini
- ... **NO** immagazzinamento promiscuo (es. acidi+basi)





Immagazzinamento *Norme comportamentali e consigli di prudenza*



Altezze manualmente inaccessibili e a rimedi alla buona



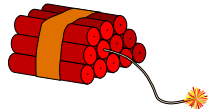
Scale apposite (regolamentari)



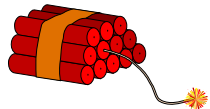
Persona di supporto nel caso di operazioni delicate sugli scaffali



Indossare adeguati dispositivi di protezione individuale (D.P.I.)



Sollevarre un carico se non si ha un'idea del suo peso



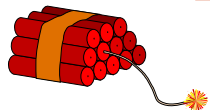
Sforzi con le gambe divaricate



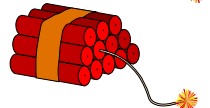
Fare attenzione alle graffiature metalliche, per fili taglienti, chiodi,...



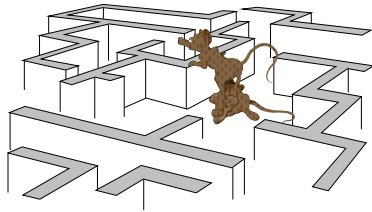
Buona presa nello spostamento del carico



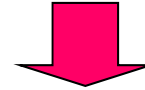
Scatole di carta/cartone in spazi umidi



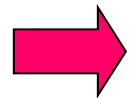
Sovraccaricare carrelli e mezzi di trasporto



Lavoro EFFICIENTE e SICURO



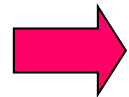
Attento studio per lo sfruttamento dello spazio disponibile



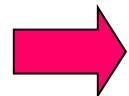
Facile Evacuazione

In almeno 2 direzioni

NO a corsie cieche > ampiezza 1,20 m min.
(spazio adeguato per i posti di lavoro e passaggio)



Protezione Intermedia (nel caso di banchi doppi)



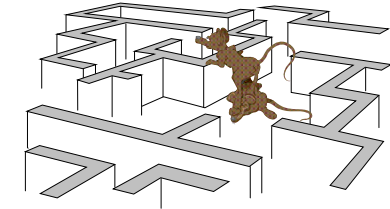
Protezione Specifica e Separazione degli ambienti non dedicati alla normale attività di laboratorio (es. uffici, magazzini, ...) con possibilità di evacuazione autonoma



Disposizione Docce di Sicurezza

56

Memorizzare la localizzazione delle docce di sicurezza più vicine al posto di lavoro in laboratorio.



Queste docce devono essere usate se:

- 1. Il camice o l'operatore sono investiti da spruzzi di reagenti**
- 2. il camice o i capelli stanno bruciando**



Tirare la maniglia verso il basso per attivare la doccia.

Togliere ogni indumento colpito. Verificare anche le scarpe.

La doccia non si spegne automaticamente. Spingere in su la maniglia.

Se si devono togliere degli indumenti chiedere una coperta. Far intervenire un medico in caso di ustione.

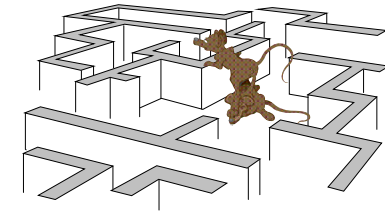
NON GIOCARE MAI CON LE DOCCE!



Disposizione Fontanelle Viso Oculari

57

Memorizzare la localizzazione delle fontanelle viso oculari più vicine al posto di lavoro.



Queste fontanelle si devono usare in caso di schizzi di sostanze negli occhi. **SONO MONTATE A PARETE** sotto il relativo segnale verde.



Spingere la leva ed abbassare la faccia verso i due getti in modo che questi colpiscano gli occhi.

Lavare per almeno 15 minuti.

Le fontanelle non si spengono automaticamente. Tirare su la leva.

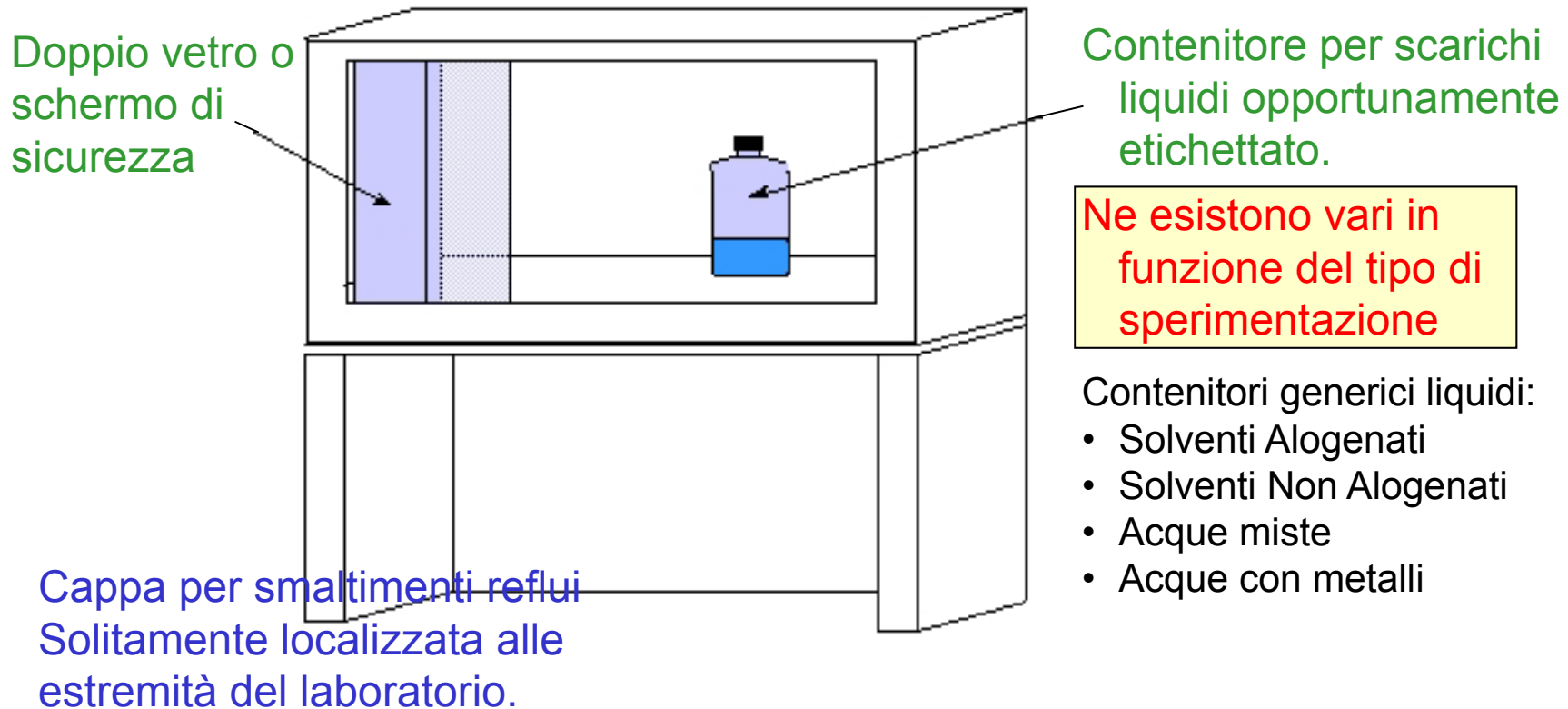


Asciugare il pavimento in caso di spandimento di acqua.

- **Massima Accessibilità**
- **Nelle vicinanze delle uscite di sicurezza**
- **Con azionamento mediante leva a mano, pedale ovvero sensore di prossimità**



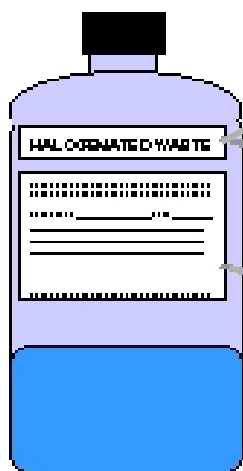
I residui di tipo chimico (scarichi solidi e liquidi) si devono smaltire in contenitori allo scopo segnalati in una cappa appositamente predisposta.





Etichette per Contenitori di Rifiuti Chimici

I contenitori di residui chimici devono essere adeguatamente etichettati.



La prima riga segnala il tipo di rifiuto

La seconda riga fornisce dettagli:

Ogni composto deve essere segnalato per nome e con il relativo pericolo noto.

RIFIUTI ALOGENATI

Politecnico di Milano Rifiuti Pericolosi
Produttore/Contattare Pchem-RS Data 2-11-02
N° Telefono 02-2399xxxx Dept. Chem N° Lab. LMA1
Nome chimico/composizione _____
Diclorometano bromobutano 1,2-dibromobutano

Segnalazione di pericolo(i)

- | | | |
|---|--|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Tossico | <input type="checkbox"/> Corrosivo | <input type="checkbox"/> Ossidante |
| <input type="checkbox"/> Molto tossico | <input type="checkbox"/> Infiammabile | <input type="checkbox"/> Solido |
| <input type="checkbox"/> Acido | <input type="checkbox"/> Reattivo vs. H ₂ O | <input checked="" type="checkbox"/> Liquido |
| <input type="checkbox"/> Base | <input type="checkbox"/> Reattivo con l'aria | <input type="checkbox"/> Gas |
| <input type="checkbox"/> Altri pericoli _____ | | |

A solo uso POLI: Waste# 13/C-L

Trattare con cura, non mescolare i rifiuti, specificare tutti i componenti
Responsabile sicurezza: 02-2399-xxxx o 02-2399yyyy.



Scarichi Alogenati e Non Alogenati

Composti contenenti elementi del VII gruppo (alogeni) presentano problemi di smaltimento specifici (in particolare non vanno semplicemente bruciati).

Questi composti vanno raccolti differenziati da altri liquidi o solidi che non contengono alogeni e raccolti in recipienti adeguatamente segnalati.



SOLVENTI NON ALOGENATI

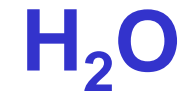


Liquidi o soluzioni di composti organici non alogenati vanno raccolti in contenitori adeguati per lo smaltimento.

Ricordarsi che costa molto di più smaltire dei residui alogenati che quelli non alogenati in quanto i primi richiedono procedure molto più rigorose per evitare la formazione di acidi alogenidrici e di composti organici alogenati persistenti (POP).



Per acque di scarico si intende delle soluzioni acquose contenente composti inorganici o organici disciolti, residui di lavorazioni chimiche.



Tutte le soluzioni acquose (eccetto quelle dei metalli pesanti) devono essere collocate in raccoglitori adeguatamente segnalati.



Acque di Metalli Pesanti

Per metalli pesanti si intendono tutti i metalli di transizione *d* e *f* (quali Zn, Cr, Cu, Mn, Fe, Co, Ag, ecc.) e gli elementi pesanti del gruppo *p* (Pb, Bi, ecc.).

Tutte le acque di lavorazioni di esperimenti con metalli pesanti devono essere raccolti in recipienti specificamente predisposti e adeguatamente segnalati.

Talvolta si predispongono speciali contenitori per esperimenti.



Rifiuti Solidi

Anche i solidi devono essere raccolti in raccoglitori separati a larga apertura, etichettati e ben distinti dai rifiuti liquidi, in particolare dai composti alogenati.

La carta per asciugare, i filtri usati, i guanti da buttare, ecc., vanno invece raccolti negli appositi raccoglitori per lo smaltimento come rifiuti speciali.

Rifiuti Particolari

Per alcuni esperimenti, sono a disposizione contenitori specificamente progettati per contenere l'insieme dei reflui dell'esperimento o specifici materiali.



RIFIUTI NON PERICOLOSI

La carta ed altri sostanze solide non pericolose si smaltiscono negli appositi contenitori. Fare attenzione a non buttare carta contaminata né oggetti di vetro (rotti o meno).



VETRERIA ROTTA

Tutta la vetreria rotta di qualsiasi dimensione e forma deve essere raccolta in un contenitore appositamente predisposto e segnalato. Non inserire carta o altri scarti in questo contenitore.

Non raccogliere con le dita le schegge di vetreria rotta. Usare scopa e paletta o meglio un aspiratore.



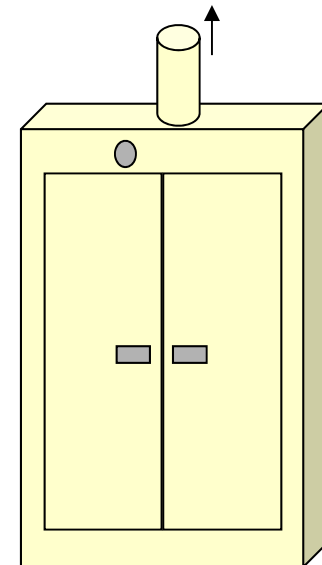
Liquidi volatili (in particolare i solventi) devono essere conservati in appositi armadi aspirati.



I ripiani interni che sostengono i contenitori di questi liquidi devono essere in grado di contenere tutto il liquido che accidentalmente dovesse fuoriuscire per rottura o caduta.

Questi armadi devono inoltre resistere al fuoco ed essere dotati di sistemi di chiusura automatica in caso di incendio.

aspirazione





Tutti gli oggetti personali non utilizzati in laboratorio devono essere lasciati nello spogliatoio in armadietti appositamente predisposti. In particolare collocare borse, contenitori, vestiti, ecc. e non portarli mai in laboratorio.

Questi oggetti subiscono in laboratorio possibili attacchi chimici se lasciati su banchi o sul pavimento, e possono intralciare il lavoro, aumentando inutilmente i rischi di incidenti.

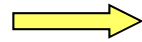


**Vetreria,
Strumentazione Meccanica,
Apparecchi Elettrici,
Strumentazione Analitica**

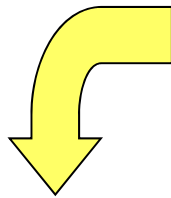
...



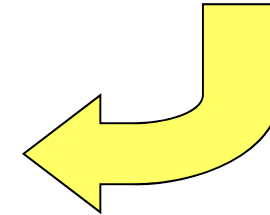
LABORATORIO



APPARECCHIATURE DI VETRO



PERICOLO
dovuto a rottura della vetreria



INCIDENTI
anche con gravi conseguenze:

- ◆ TAGLI
- ◆ LESIONI
- ◆ ...

} dal vetro stesso

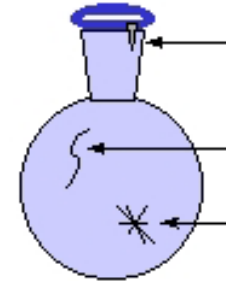
- ◆ CAUSTICAZIONI
- ◆ INTOSSICAZIONI
- ◆ ...

} da spruzzi o versamenti della sostanza del recipiente



Scorte opportune: NON bisogna continuare ad utilizzare materiali rotti i difettosi, o comunque non rispondenti alle esigenze

Analisi preventiva della nuova apparecchiatura: da effettuarsi sia all'arrivo della vetreria, sia all'assegnazione ai singoli operatori, sia da parte del responsabile, sia alla consegna del materiale al termine della esercitazione



Analisi + Accurata: da riservarsi alle apparecchiature che devono essere utilizzate *in pressione ovvero a caldo* (per evitare incendi da cedimento)

Montaggio: esso deve essere effettuato in modo opportuno secondo le indicazioni dei responsabili del laboratorio, saldo e senza sollecitazioni anormali sulla vetreria con la massima stabilità sui supporti e gli appoggi.

Sorveglianza: durante lo svolgimento dell'esperienza e prontezza nel caso si rendano necessarie correzioni di assetto o interventi di emergenza

Custodia: in armadi appositi come già esemplificato, inoltre i recipienti pieni devono essere conservati in luoghi appositi separati e disposti in modo tale che non possano essere rovesciati con facilità.



Custodia:

in armadi appositi, inoltre i recipienti pieni devono essere conservati in luoghi appositi separati e disposti in modo tale che non possano essere rovesciati con facilità.

I recipienti pieni non devono **MAI** essere posti sugli orli dei banchi di lavoro, ovvero dei ripiani.

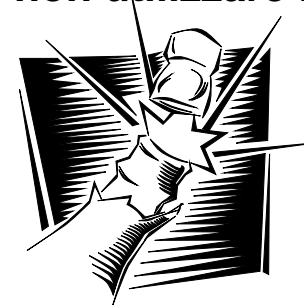


Tappi e tubi di raccordo:

Prestare particolare attenzione quando si chiude la vetreria con i tappi ovvero si collegano pezzi di vetreria con gli appositi tubi di raccordo e non utilizzare mai componenti scheggiati

Mantenere i tappi dei recipienti sempre in ottimo stato, di misura precisa, di materiale adatto.

Collaudare la tenuta di giunti e tappi

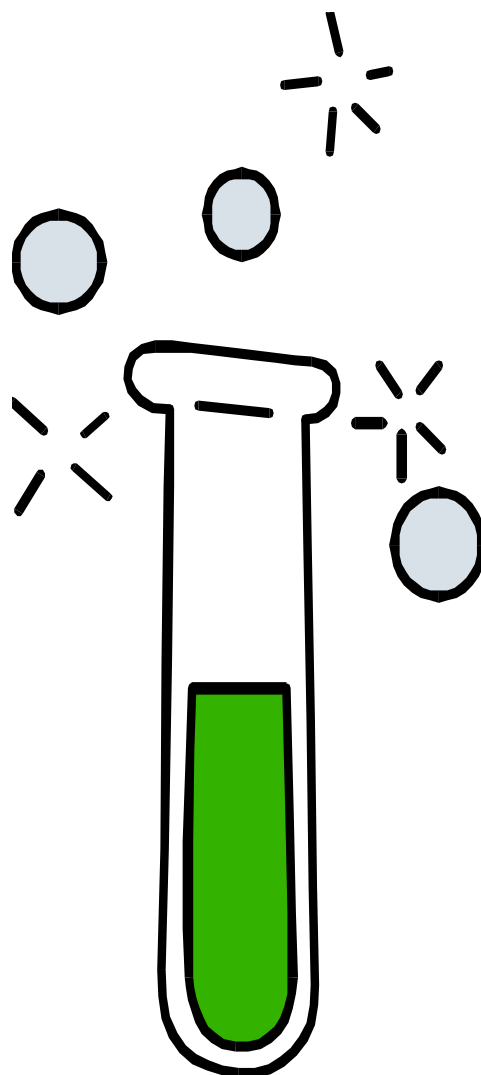




Tappi e tubi di raccordo:

- **prestare particolare attenzione quando si chiude la vetreria con i tappi ovvero si collegano pezzi di vetreria con gli appositi tubi di raccordo e non utilizzare mai componenti scheggiati**
- **mantenere i tappi dei recipienti sempre in ottimo stato, di misura precisa, di materiale adatto al contenuto del recipiente**
- **collaudare la tenuta di giunti e tappi**
- **mantenere sempre la parte inferiore del tappo più in alto del contenuto**





Mantenere sempre le provette in modo tale che eventuali spruzzi non colpiscano l'operatore ovvero altre persone situate nelle adiacenze

Affrontare con cautela tutte le operazioni di riscaldamento (soprattutto nel caso in cui il contenuto sia costituito da liquidi infiammabili). Le fiamme libere NON devono MAI superare il livello del liquido (per evitare la rottura del recipiente o spandimenti). Inoltre sopra i 50°C utilizzare vetreria apposita resistente alle alte temperature.

NON introdurre, senza aver opportunamente lavato il recipiente, sostanze che potrebbero risultare incompatibili.

Lavare le apparecchiature con l'ausilio di sostanze adatte e prima di effettuare la pulizia, eliminare ogni sostanza precedentemente presente con accuratezza (ovviamente smaltendola nei recipienti opportuni messi a disposizione)

Applicare molto lentamente e con cura pressione alle apparecchiature



Afferrare sempre con entrambe le mani le apparecchiature, evitando inutili equilibrismi (vedi foto a lato).

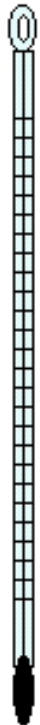
E' consigliabile una mano sul collo ed una posta sul fondo.

Accertarsi inoltre, prima del trasporto che i recipienti non abbiano pareti esterne viscide o scivolose ovvero siano estremamente caldi.



Si cerchi di usare per quanto possibile termometri non a base di mercurio.

Il mercurio metallico presenta una elevata tensione di vapore ed è estremamente tossico. La sua tossicità è cumulativa.

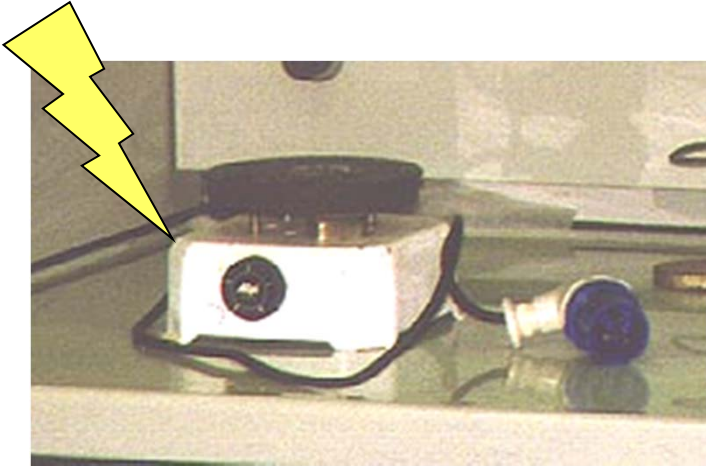


Nel caso si usi un termometro a mercurio e questo si rompe, bisogna pulire immediatamente e con la massima accuratezza raccogliendo le goccioline di mercurio e i pezzetti di vetro. Chiedere l'aiuto dell'addetto – E' disponibile uno specifico kit per la bonifica.

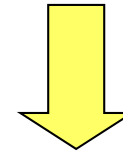
Non “giocare mai con il mercurio, perché viene assorbito attraverso la pelle.

Non agitare mai reazioni con un termometro!

Hg



ELETTRICITA'



Possibilità di infortuni gravi



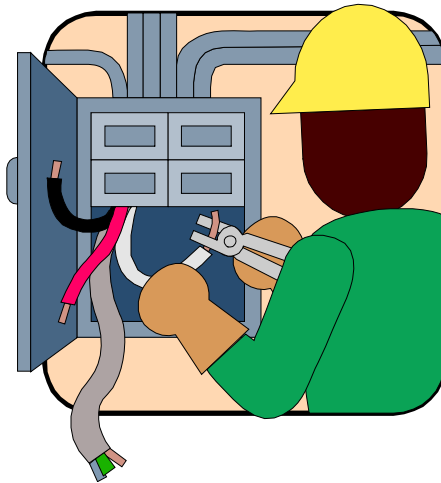
Le Apparecchiature devono essere:

- ◆ conformi alle norme di legge e alle norme di buona tecnica
- ◆ in perfetta condizione di funzionamento
- ◆ opportunamente isolate e collegate elettricamente a terra



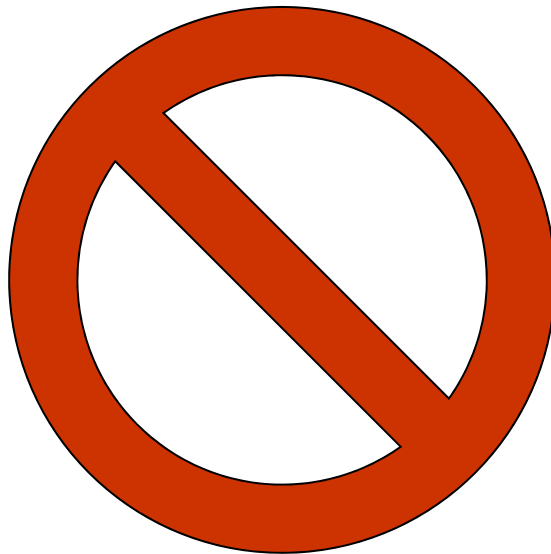
1. SEGNALAZIONE

Segnalazione immediata di difetti e anomalie da parte dell'utenza del laboratorio al responsabile dell'attività



2. MANUTENZIONE

Riparazioni eseguite da personale qualificato ed esperto interno o esterno alla struttura il quale si farà carico di verifiche periodiche, ispezioni, collaudi e manutenzioni preventive supportato e coadiuvato dai responsabili della struttura stessa.



NON Toccare apparecchi elettrici con mani o pavimento bagnati.

NON Spruzzare liquidi su dispositivi ad elettricità (anche se non in moto), togliere subito la corrente e asciugare bene prima di rimettere in funzione

(n.b. se non si è sicuri di aver ripristinato le condizioni di sicurezza notificare il problema direttamente al responsabile dell'attività)

NON Tirare i cordoni per staccare le spine.

NON Lasciare cavi sospesi o sul pavimento, dove possono bagnarsi ovvero essere di ostacolo.

NON effettuare controlli o manutenzioni senza togliere la corrente.

NON Usare nei collegamenti fili guasti o male isolati.



Norme di Sicurezza Generali per Apparecchiature Comuni

77

Tenere sempre a distanza e lavorare con una protezione intermedia tra operatore e apparecchiatura, soprattutto nel caso di fiamme libere o a temperatura elevata (foto 1).

Calorifugare sempre le apparecchiature operanti ad elevata temperatura.

Distanziare dalle pareti le piastre calde e gli altri mezzi di riscaldamento, per permettere la circolazione dell'aria.

Manipolare con cautela e con i mezzi opportuni di protezione i materiali ed i recipienti caldi (foto 2).

Prima di toccare materiale/vetreteria che potrebbe essere molto caldo, valutare attentamente se l'operazione necessita di particolari utensili o protezioni oltre i guanti.





Norme di Sicurezza Generali /2 per Apparecchiature comuni di Laboratorio

78

Evitare spruzzi di liquidi su apparecchi a temperatura elevata ed in tensione, tenere lontano altresì da essi sostanze infiammabili ovvero alterabili dal calore.

NON utilizzare composti da recipienti non etichettati. Recipienti non etichettati potrebbero contenere sostanze pericolose come tali o quando mescolate con altre.

Nel caso di apparecchi muniti di dispositivi di sicurezza (es. controllo forzato della chiusura del coperchio nelle centrifughe), non alterarne il funzionamento e assicurarsi con frequenza della loro efficienza.

Gli organi in movimento di centrifughe, mulini ed agitatori, devono essere adeguatamente protetti durante l'esercizio. In particolare per quanto riguarda gli organi di trasmissione del movimento.





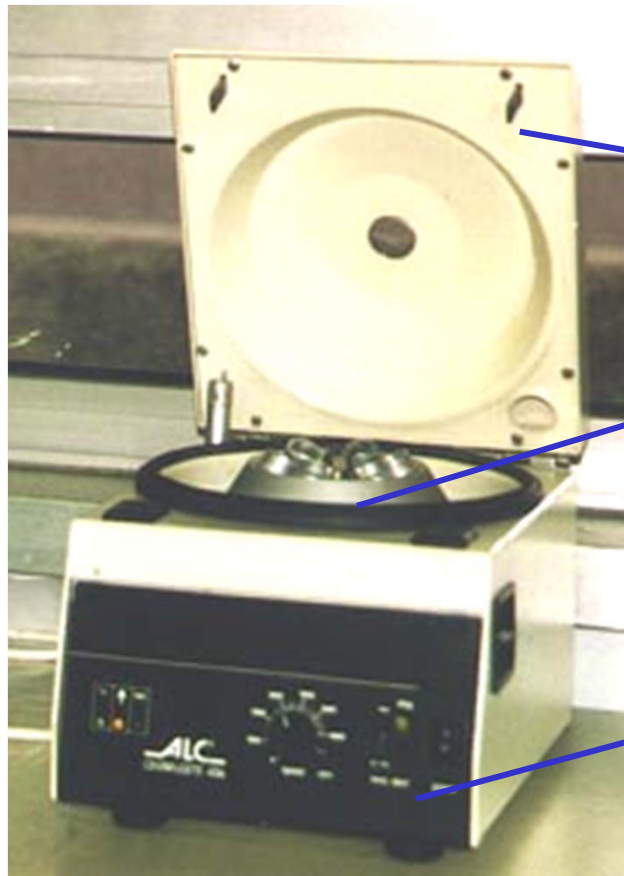
Utilizzare protezioni oculari idonee in caso di esposizione ai raggi ultravioletti.



Evitare che i recipienti ed i contenitori con pareti curve vengano direttamente investiti dalla luce solare, il che potrebbe provocare un effetto lente, talvolta in grado di divenire una efficace sorgente di pericolo di incendio.



Servono a separare solidi sospesi in liquidi mediante la forza centrifuga associata alla rotazione ad alta velocità di un tamburo.



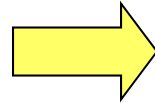
Gancio di blocco apertura del coperchio se l'apparecchiatura è in funzione

Tamburo metallico forato (cesto/ panier) in cui viene posta la sostanza da trattare (in rapida rotazione)

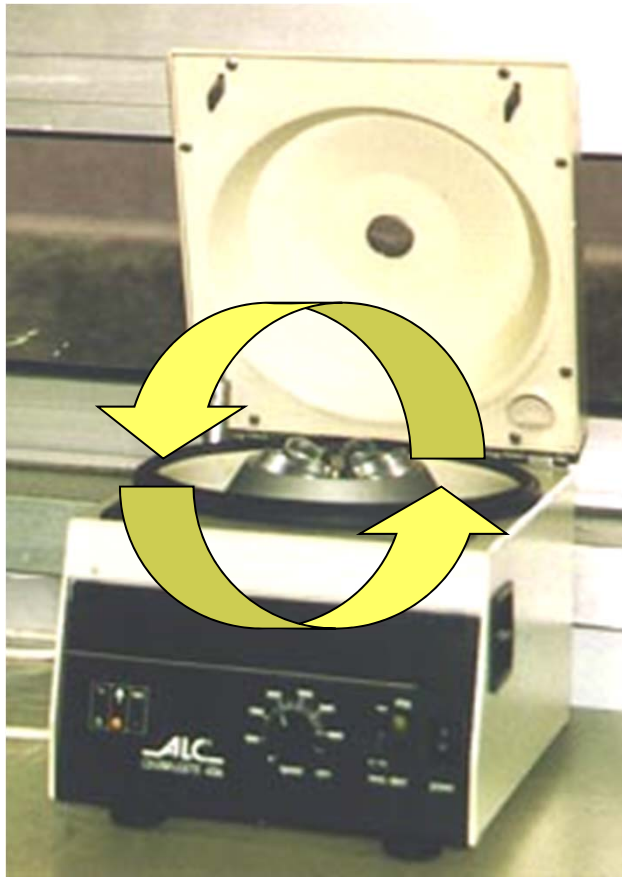
Involucro e organi di comando / controllo / trasmissione



ROTAZIONE



Pericolo



Scoppio del paniere per:

- ★ **ECCESSO DI VELOCITA'**
 - **Non superare la velocità di targa**
 - **Non sottoporre la centr. a sforzi repentini**

- ★ **ECCESSIVO CARICO O DISTRIBUZIONE NON UNIFORME**
 - **Non superare il carico max. previsto**
 - **Distribuirlo in modo simmetrico**
 - **Non dimenticare nel cesto corpi pesanti**
 - **No a vibrazioni eccessive (per logoramento dei supporti ovvero basamento inadeguato o deteriorato)**

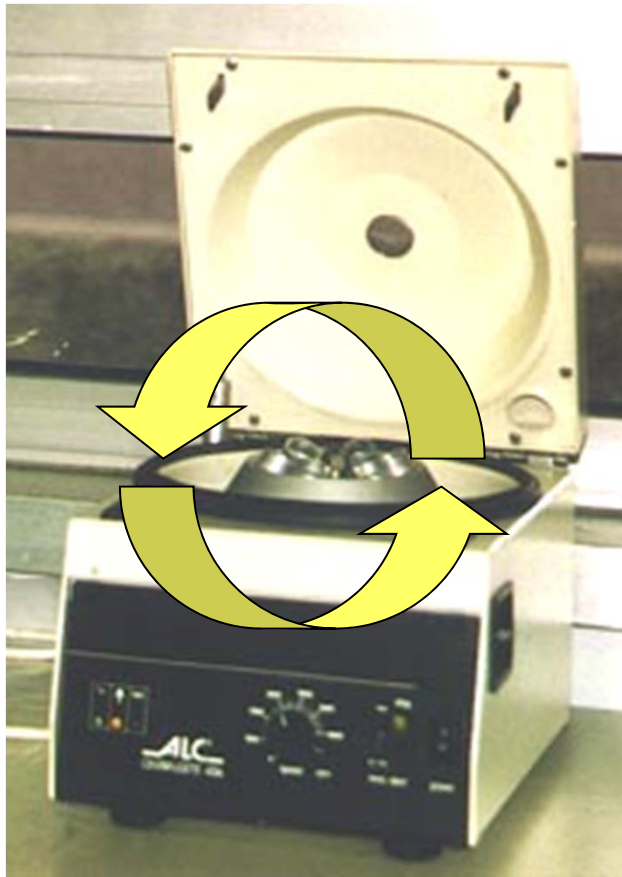
- ★ **ECCENTRICITA' ASSE ROTAZIONE**

Riparazione presso centro specializzato



Per le versioni di relativa grandezza vi è anche pericolo di

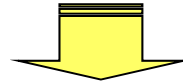
Contatto dell'operatore con parti in movimento



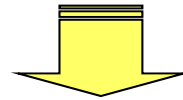
- Utilizzare abiti da lavoro comodi ma non oversize o svolazzanti
- **NON** introdurre oggetti o lubrificazione con apparecchiatura in moto
- **NON** rimuovere le protezioni se non in caso di necessità e comunque a macchina ferma. A lavoro ultimato ripristinare le condizioni di sicurezza.
- **NON** fermare mai manualmente la rotazione



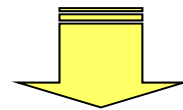
Centrifugazione



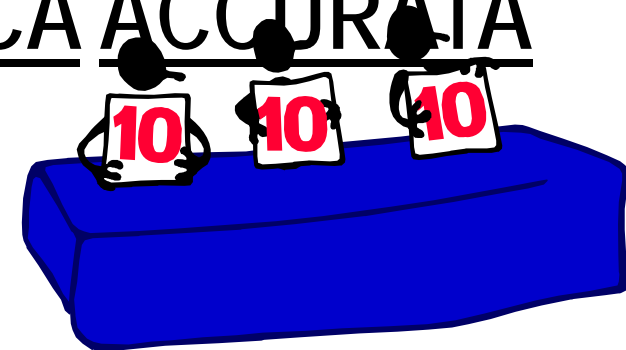
ALTE VELOCITA' e GRANDE SFORZO



DETERIORAMENTO e LOGORIO

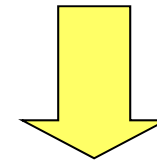


MANUTENZIONE PERIODICA ACCURATA





Il gas di trasporto può essere l'idrogeno



- E' necessario assicurare una **PERFETTA** tenuta delle colonne cromatografiche, prima del riscaldamento.
- E' necessario convogliare i gas di scarico all'**ESTERNO** del laboratorio.
- E' necessario utilizzare una linea dedicata per la distribuzione dell'idrogeno e posizionare lo strumento in una zona sicura e compartimentata.



Non solo è necessario conoscere le apparecchiature ed il loro funzionamento ma...

un comportamento corretto e delle semplici norme di educazione e buona tecnica in laboratorio possono ridurre notevolmente i rischi per gli operatori

(specialmente nei laboratori in cui si trovano ad operare numerosi tecnici)





Ambienti di Lavoro e Apparecchiature del Laboratorio
Pavimenti
Scaffali e Mensole
Banchi di Lavoro e Cappe di Aspirazione
Dispositivi di Scarico
Dispositivi di Emergenza





Ordine =

Migliore Gestione dello Spazio

Migliore Operatività

ed anche ...

Migliore Intervento in caso di Emergenza

E' per questo ultimo motivo che è particolarmente importante non lasciare ostacoli al passaggio ed intralciare le uscite, in special modo quelle di sicurezza (foto).



Ordine, come ?

- NON Riempire il lab di apparecchiature raramente utilizzate
- NON Portare al banco di lavoro/ sotto cappa quantità non necessarie di reagenti
- NON Ingombrare i banchi di lavoro e le cappe a disposizione
- NON Lasciare abbandonati, eventualmente accatastati, possibili sorgenti di sviluppo o propagazione incendio (stracci, residui, rifiuti, ...) ma chiusi e, se da gettare, riposti negli appositi contenitori di smaltimento separati secondo la loro tipologia (foto)
- NON Lasciare in giro schegge di vetro





NON Riporre nello scaffale, insieme con l'attrezzatura normale, quella deteriorata o infranta, utilizzare una apposita cassetta per i rottami di vetro.

NON Trasportare utensili taglienti e/o pericolosi senza cura ovvero in posti inadatti

NON Gettare senza preoccupazione fiammiferi accesi o non del tutto spenti e comunque non utilizzare senza scopi di lavoro fiamme libere (non fumare assolutamente in nessuna zona del laboratorio)

NON Lasciare durante la notte cestini pieni di carta e/o rifiuti (foto)





NON Scaricare Reagenti e Prodotti (soprattutto alcali e acidi) nelle fogne anche se in realtà sono accettabili quantità molto modeste e diluitissime, mediante l'acqua

(in caso di necessità scaricare lentamente sotto un forte getto d'acqua, nel lavandino sotto cappa)

NON Smaltire nella rete fognaria sostanze tossiche a meno di certi trattamenti di comprovata affidabilità da eseguirsi sotto la direzione diretta del responsabile

NON Smaltire nella rete fognaria sostanze infiammabili





NON Mescolare sostanze se non si è certi delle eventuali reazioni (tenendo conto anche dell'eventuale sviluppo di calore, gas, ...) e delle quantità ovvero se non si conoscono le sostanze.

NON Smaltire nella rete fognaria le sostanze e riporle nel recupero reagentari e recupero prodotti comune secondo le indicazioni dei supervisor dell'attività e del responsabile (foto).





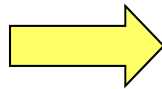
- ◆ Deve essere asciutto e pulito (anche da minime tracce) per evitare che diventi sdrucciolevole.
- ◆ Arginare e risolvere subito eventuali spandimenti.





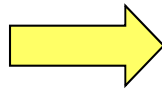
Spandimenti : LIQUIDI / SOLIDI

◆ Sostanze Oleose



Asciugare con stracci / segatura e lavare con acqua e sapone

◆ Liquidi Caustici o Corrosivi



Lavaggi con acqua

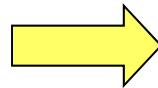
Neutralizzazione (foto) per grandi quantità





Spandimenti : LIQUIDI / SOLIDI

- ◆ Non toccare senza i DPI opportuni le sostanze, specialmente se vi sono reazioni in corso, eventualmente anche sconosciute.
- ◆ Eliminare subito



Per possibili residui pericolosi a terzi

Per prevenzione nel caso di sviluppo di vapori / gas pericolosi





☺ _____ Mantenere sempre gli aspiratori in funzione dove si utilizzano/ analizzano gas (es. comparto del gas cromatografo)



n.b. le perdite di gas incolori/ inodori possono portare a pericolosi accumuli esplosivi

☺ _____ Ventilare abbondantemente prima di accendere una fiamma nel caso gli aspiratori siano rimasti a lungo inattivi (es. durante la notte)

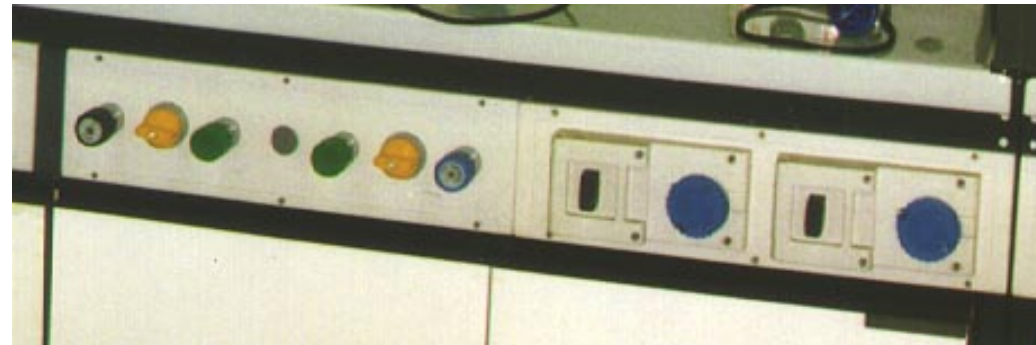
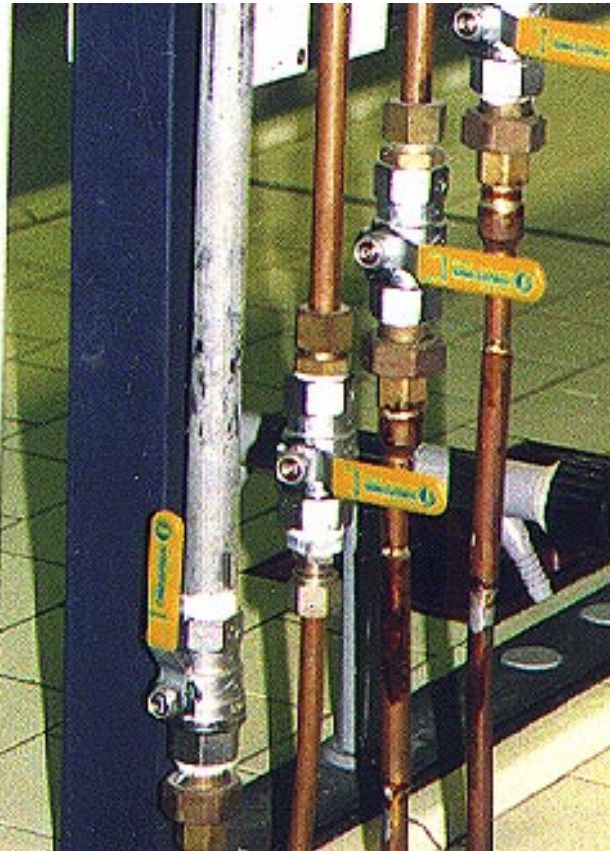
☺ _____ Ispezione, controllo, manutenzione periodica di apparecchiature, strumenti a pressione, bombole e impianti di distribuzione fluidi/ energia per ripristinare le condizioni di sicurezza nel caso di perdite

☺ _____ Proteggere i cavi elettrici e le tubazioni in modo tale che essi non siano di intralcio alle persone che camminano lungo i passaggi

☺ _____ Tenere accesi gli apparecchi per il riscaldamento solo durante il tempo effettivo del loro utilizzo



☺ _____ Chiudere costantemente i rubinetti di distribuzione fluidi (acqua + gas) dopo l'uso.



Le linee di distribuzione devono essere chiuse opportunamente prima dell'arrivo ai singoli banchi mediante l'utilizzo di valvole generali opportune.



- ☺ _____ Controllare costantemente le operazioni di agitazione forzata e di mescolamento.
- ☺ _____ Controllare l'esotermicità eventuale delle reazioni.
- ☺ _____ Predisporre i dispositivi di emergenza eventualmente necessari prima dell'inizio dell'attività e localizzarli.
- ☺ _____ Trattare ogni cosa con precauzioni a meno che non si sia certamente sicuri del fatto che essa sia completamente innocua. Chiedere sempre, in dubbio, ai colleghi di maggiore esperienza, agli assistenti e al responsabile.
- ☺ _____ Condurre solo le operazioni assegnate e quelle realmente conosciute, seguendo sempre ed in modo scrupoloso la ricetta fornita.
- ☺ _____ Evitare di prendere iniziative non autorizzate, soprattutto se non si è ancora acquisita familiarità con le apparecchiature e le sostanze.



- ☺ _____ Evitare di condurre esperienze e operazioni critiche/ pericolose quando si è soli in laboratorio.
- ☺ _____ Evitare di distrarre i colleghi durante lo svolgimento di operazioni, anche banali. E' buona norma prestare sempre particolare attenzione, anche nelle precauzioni da adottare, senza sottovalutare le possibili implicazioni di pericolo fin nelle operazioni più semplici.
- ☺ _____ Evitare che estranei possano entrare nel laboratorio e soprattutto possano intralciare con le eventuali operazioni in corso di svolgimento. Questo deve essere indicato da apposita segnaletica a norma.





☺ _____ Bandire,
durante l'attività di laboratorio,
Fretta e
Trascuratezza





- ☺ _____ Far controllare dal responsabile di laboratorio le operazioni di stoccaggio o prelievo di reagenti dal magazzino ovvero dai contenitori più grandi.

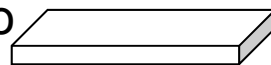


Nello spostare un reagente da una stanza o deposito occorre utilizzare un **contenitore secondario**. Questo deve essere non distruggibile e deve poter contenere il contenuto del contenitore primario anche in caso di rottura.

Per oggetti di piccole dimensioni bastano dei contenitori in polietilene opportunamente compartimentati.



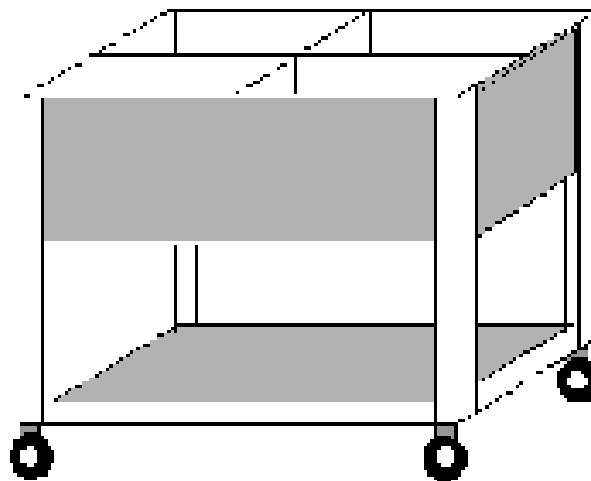
coperchio



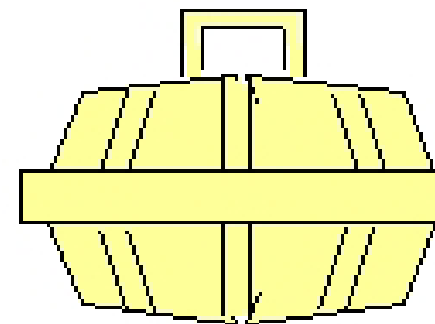
Le bottiglie o i barattori dei reagenti vanno nei vari scomparti



Contenitore per
bottiglie (fino a 5 L)



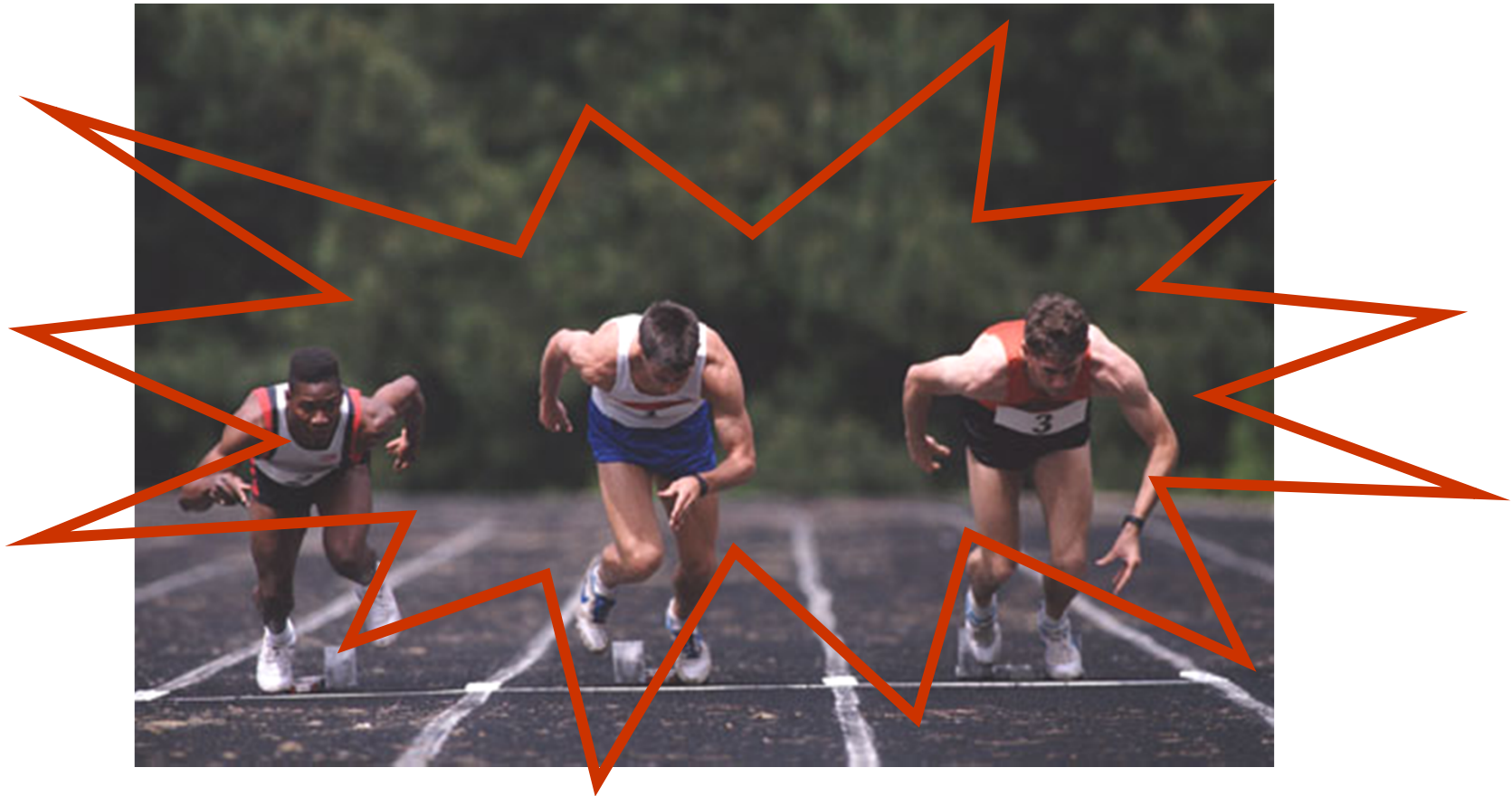
Carrello compartimentato
(trasporta reagenti e solventi)



Contenitore di sicurezza
(6 recipienti da 500 ml)



- ☺ _____ Spostarsi sempre con molta cautela e senza correre, o con mosse avventate che possano recare danno, fastidio, intralcio alle operazioni dei colleghi.



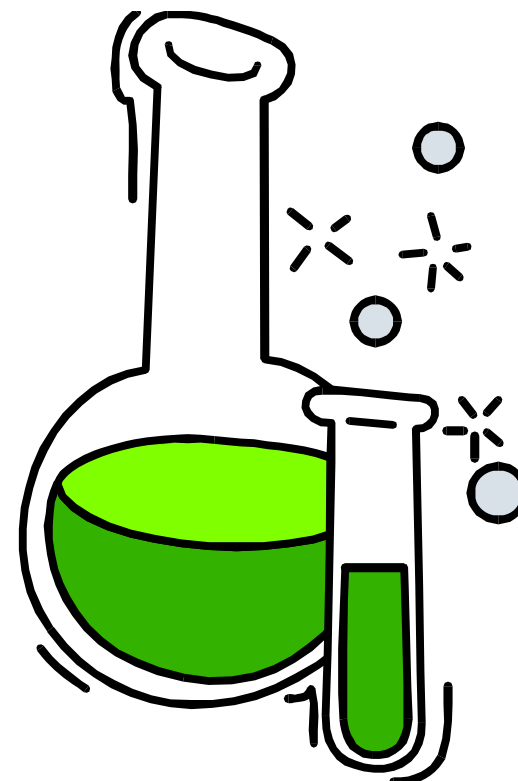


Non rimettere i composti chimici prelevati in eccesso nei contenitori originali, smaltirli!

Introdurre del composto chimico non usato nel contenitore rischia di contaminarlo. Prelevare solo la quantità minima necessaria. Il materiale in eccesso deve essere smaltito nell'adatto contenitore.

Prelevare solo lo stretto necessario

Per quanto possibile, fornire il composto prelevato in eccesso agli operatori vicini, e non rimettere mai il composto nel contenitore iniziale.





Sistema (attivo dal 2008) di:

- **Identificazione del Pericolo**
- **Valutazione del Rischio**
- **Gestione del Rischio**

Sostanze chimiche

- **registrazione**
- **valutazione**
- **autorizzazione**

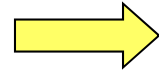
Esistenti: prima del 1981
in commercio > 1 ton

Nuove: soggette a D.67/548/EEC
volumi > 10 kg

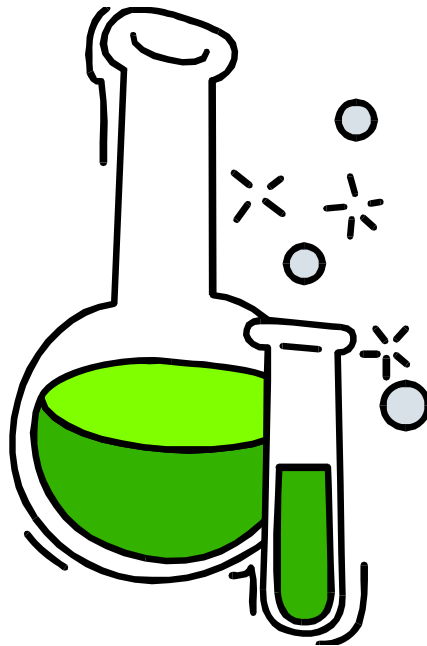
*<http://www.reachteam.eu/italian/legislation/docs/launchers/launch-2006-1907-EC.html>



Classificazione



Comunità Europea:
2 norme quadro (1967 e 1988)
per classificare ed etichettare
le sostanze ed i preparati pericolosi
indicando, per ciascuno di essi,
le caratteristiche di pericolo.



CLASSI DI PERICOLO
(che ne descrivono i rischi principali)



Esplosivi, Comburenti, Estr. Infiammabili



ESPLOSIVI

“ Sostanze e preparati solidi, liquidi pastosi o gelatinosi che, anche senza l’azione dell’ossigeno atmosferico, possono provocare una reazione esotermica con rapida formazione di gas e che, in determinate condizioni di prova deflagrano rapidamente o esplodono in seguito a riscaldamento in condizioni di particolare contenimento”



COMBURENTI

“ Sostanze e preparati che, a contatto con altre sostanze, soprattutto infiammabili, provocano una forte reazione esotermica”



ESTREMAMENTE INFIAMMABILI

“ Sostanze e preparati liquidi con un punto di infiammabilità estremamente basso ed un punto di ebollizione basso, nonché le sostanze ed i preparati gassosi che a temperatura e a pressione ambiente si infiammano a contatto con l’aria”



Facilmente Infiammabili, Infiammabili



FACILMENTE INFIAMMABILI

“Sostanze o preparati che, a contatto con l’aria, a temperatura ambiente e senza apporto di energia, possono riscaldarsi e infiammarsi;

Sostanze e preparati solidi che possono facilmente infiammarsi a causa di un breve contatto con una sorgente di accensione e che continuano a bruciare o a consumarsi anche dopo il ritiro della sorgente di accensione;

Sostanze o preparati liquidi il cui punto di infiammabilità è molto basso;

Sostanze e preparati che a contatto con l’acqua o l’aria umida, sprigionano gas estremamente infiammabili in quantità pericolose”



INFIAMMABILI

“ Sostanze e preparati liquidi con basso grado di infiammabilità ”



Molto Tossici, Tossici, Cancerogeni



MOLTO TOSSICI

“ Sostanze e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, in piccolissima quantità, possono essere mortali o produrre lesioni acute o croniche”



TOSSICI

“Sostanze e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, in piccola quantità, possono essere mortali o produrre lesioni acute o croniche”



CANCEROGENI

“Sostanze e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono provocare il cancro o aumentarne la frequenza”



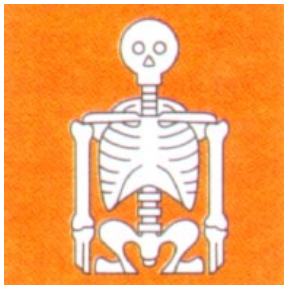
MUTAGENI

“ Sostanze e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono produrre difetti genetici o ereditari o aumentarne la frequenza”



TOSSICI PER IL CICLO RIPRODUTTIVO

“Sostanze e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono provocare, o rendere più frequenti, effetti nocivi non ereditari nella prole o danni a carico della funzione o delle capacità riproduttive maschili e femminili”



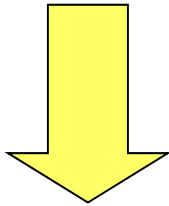
NOCIVI

“Sostanze e preparati che, in caso di inalazione, ingestione o penetrazione cutanea, possono essere mortali oppure provocare lesioni acute o croniche”

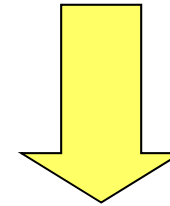


Se si lavora a contatto con prodotti chimici, ciò che è importante e fondamentale sapere per la propria ed altrui incolumità è :

- 1) Cosa significa pericoloso
- 2) Come riconoscere un prodotto pericoloso
- 3) Quali precauzioni adottare con esso
- 4) Come reagire in caso di infortunio



ETICHETTE



SCHEDE DI SICUREZZA



- Nome e indirizzo produttore, distributore, importatore
- Nome della o delle sostanze contenute (ev. numero CAS)
- Simbologia del pericolo **PRINCIPALE** (forma e colore di legge) raffigurante il rischio(i) principale(i)
- Indicazione scritta del pericolo stesso
- Una o più frasi di Rischio (**Frase R**) standard, che sinteticamente informano circa i rischi associati all'uso e smaltimento
- Una o più frasi di Sicurezza (**Frase S**) standard, che sinteticamente informano circa i consigli di prudenza.



Facsimile di una Etichetta

BAKER'S A.F.T.-DATA⁺ System

HEALTH 1	FLAMMABILITY 4	REACTIVITY 2	CONTACT 1
LABORATORY PROTECTIVE EQUIPMENT			
GOGGLES	LAB COAT	FUME HOOD	PROPER GLOVES

DANGER!

CAUSES IRRITATION
EXTREMELY FLAMMABLE
HARMFUL IF SWALLOWED OR INHALED

Keep away from heat, sparks, flame. Avoid contact with eyes, skin, clothing. Avoid breathing vapor. Keep in tightly closed container. Use with adequate ventilation. Wash thoroughly after handling. In case of fire, use alcohol foam, dry chemical, carbon dioxide - water may be ineffective. In case of spill, soak up with sand or earth. Flush spill area with water.

FIRST AID: CALL A PHYSICIAN. If swallowed, if conscious give large amounts of water. Induce vomiting. If inhaled, remove to fresh air. If not breathing, give artificial respiration. If breathing is difficult, give oxygen. In case of contact, immediately flush eyes with plenty of water for at least 15 minutes. Flush skin with water.

TARGET ORGAN: respiratory system, lungs, eyes, skin, central nervous system.

FLASH POINT: -18°C (0°F) (Closed Cup)

DOT Name: Acetone UN 1060

GAS No.: 87-94-1

J.T.Baker SOLUBLE SOLVENT is recommended for spills of this product.

Made in U.S.A.

© J.T.Baker Inc Philadelphia, NJ 08285 USA P.H. (201) 398-2150

1 L 9006-02

Acetone

‘BAKER ANALYZED’[®] Reagent

(CH₃)₂CO FW 58.08

‘BAKER ANALYZED’[®]

ACTUAL ANALYSIS, LOT C05620

Meets ACS Specifications	
Assay (CH ₃) ₂ CO (by GC, corrected for water)	99.7 %
Color (APHA)	< 5
Density (g/ml) at 20°C	0.7840
Residue on Solubility/	
Therapy	
Aldehyde	
Isopropyl	
Methanol	
Substances	
Water (H ₂ O)	Trace
Copper (Cu)	Trace
Heavy Metal	
Iron (Fe)	
Nickel (Ni)	

Attilio Citterio

POLITECNICO DI MILANO



1. Contenuto (tutte le sezioni debbono essere riempite)

- **Identificazione :**
 - **Nome della sostanza o preparazione**
 - **Nome, indirizzo e telefono del produttore/fornitore/rivenditore**
- **Composizione e informazione sugli ingredienti**
- **Identificazione del Pericolo**
- **Misure di primo soccorso**
- **Misure antincendio**
- **Misure di controllo di perdite e rilasci accidentali**
- **Manipolazione e stoccaggio**
- **Controllo dell'esposizione e protezione personale (DPI)**
- **Proprietà fisiche e chimiche**
- **Stabilità e reattività**
- **Informazioni tossicologiche**
- **Informazioni ecologiche**
- **Considerazioni sullo smaltimento**
- **Informazioni sul trasporto**
- **Norme nazionali e riferimenti**
- **Altre informazioni**



2. devono essere disponibili sul posto di lavoro

3. devono essere letti prima di lavorare con i relativi prodotti

4. devono essere aggiornati ogni 3 anni e ogniqualvolta intervengono informazioni rilevanti

sono elaborati dai produttori e validati da strutture nazionali o sopranazionali (CEE Libro Bianco COM(2001) 27/2/2001)

NOTA: I MSDS possono non essere in copia cartacea; esistono molte versioni disponibili su web o da CD. Tuttavia, qualunque sia la forma della raccolta di MSDS, questa deve contenere tutti i prodotti usati e deve essere rapidamente disponibile. Se richiesti si deve dimostrare che se ne può stampare una copia.



1. Elementi Identificativi della Sostanza o Preparato

116

- ✓ NOME SOSTANZA
- ✓ NOME PRODUTTORE
- ✓ INDIRIZZO PRODUTTORE
- ✓ N° Tel. PRODUTTORE
- ✓ N° Tel. EMERGENZA





2. Composizione e Informazione sugli Ingredienti

117

- ✓ NOME DEI COMPONENTI
- ✓ % DI PRESENZA NELLA MISCELA
- ✓ RISCHI DEI COMPONENTI PERICOLOSI
- ✓ SIMBOLOGIA RELATIVA



3. Identificazione dei Pericoli

118

- ✓ Rischio di (in forma succinta)
- ✓ Sintomi di Esposizione ... (in forma succinta)
- ✓ RISCHI più importanti per l'uomo
- ✓ RISCHI più importanti per l'ambiente



4. Misure di Primo Soccorso

119

Specificare le misure di primo soccorso per tutte le vie di contatto (occhi, pelle) o assorbimento del prodotto (inalazione, assorb. cutaneo).

(la descrizione deve essere esauriente segnalando i tempi di intervento e la sequenza in ordine cronologico delle azioni da svolgere)

In particolare deve essere noto e ben evidenziato il **piano di emergenza** dell'intero complesso in cui si opera. È responsabilità di ognuno conoscere e rispettare le indicazioni del piano. In caso di dubbio contattare il RRSR. Non intervenire mai se non si è adeguatamente istruiti.



- Condizioni di infiammabilità
- Mezzi per l'estinzione
- Punto di infiammabilità
- Limite esplosivo inferiore
- Velocità di evaporazione
- Limite esplosivo superiore
- Temperatura di autoignizione
- Prodotti di combustione pericolosi
- Sensibilità all'impatto meccanico
- Sensibilità alle cariche statiche
- DPI Specifici





6. Misure in caso di fuoriuscita accidentale

121

- ✓ Ventilazione della zona
- ✓ Agenti da utilizzare per neutralizzare
- ✓ Assorbimento con
- ✓ DPI ed indumenti specifici





7. Manipolazione e Stoccaggio

122

- ✓ Condizioni per uno stoccaggio sicuro
- ✓ Agenti da non avvicinare
- ✓ Precauzioni per una manipolazione sicura
- ✓ DPI ed indumenti specifici





8. Controllo dell'Esposizione e della Protezione Individuale

123

- ✓ Protezioni delle mani
- ✓ Protezione degli occhi
- ✓ Protezione delle vie respiratorie
- ✓ Protezione dei piedi
- ✓ Provvedimenti di natura tecnica per minimizzare i rischi di esposizione.



9. Proprietà Chimiche e Fisiche

124

Stato fisico	pH
Odore ed aspetto	Densità vapore
Peso specifico	Coefficiente W/O
Soglia olfattiva	Tensione di vapore
Velocità di evaporazione	Punto di infiammabilità
Punto di ebollizione	
Punto di fusione	

Queste informazioni sono utili per identificare possibili pericoli e per programmare adeguati interventi e devono perciò essere tenute presenti o sotto controllo mentre si opera.



- A) Condizioni di instabilità chimica** Il prodotto può esplodere o reagire violentemente da solo (sotto effetto di luce, calore, impatto)
- B) Incompatibilità chimica** Il prodotto può reagire violentemente al contatto con altri materiali. Stoccare i composti separati.
- C) Prodotti di decomposizione pericolosi** Sono segnalati tutti i prodotti che si formano o rilasciano durante lo stoccaggio, decomposizione e combustione.
- D) Reattività** Tutti gli altri dati di reattività (p.es. la necessità di uso di inibitori, ecc.) oltre che specifici comportamenti.



Via di ingresso	Teratogenicità
Effetti di esposizione acuta	Mutagenicità
Effetti di esposizione cronica	Carcinogenicità
Tossicità riproduttiva	Sensibilità al prodotto
limiti di esposizione	Prodotti sinergistici/toss.
Irritazione del prodotto	

LD₅₀ e LC₅₀ sono le concentrazioni del composto (rispettivamente solido/liquido o gas) che uccide il 50% della popolazione in test acuti di laboratorio a tempi brevi. Deve esser nota la specie su cui si effettua il test.



- ✓ Biodegradabilità
- ✓ Pericolosità per l'acqua e per il suolo
- ✓ Pericolosità per l'aria
- ✓ Tossicità per la Fauna e per la Flora
- ✓ BOD, COD ed altri indicatori di inquinamento



13. Informazioni sullo Smaltimento

128

- ✓ Smaltimento dell'agente chimico
- ✓ Smaltimento del contenitore
- ✓ Metodologie maggiormente idonee
- ✓ Norme di legge vigenti in materia



14. Informazioni sul Trasporto

129

- ✓ Etichettatura
- ✓ Imballo
- ✓ Segnalazione di pericolo
- ✓ Norme di legge vigenti in materia
- ✓ ADR classe
- ✓ IMDG classe





15. Informazioni relative alla regolamentazione

130

- ✓ Etichettatura
- ✓ Classificazione
- ✓ Altre disposizioni di legge per la tutela degli uomini e dell'ambiente





- ✓ Raccomandazioni per l'uso
- ✓ Restrizioni
- ✓ Centri di contatto tecnico
- ✓ Fonti/norme utilizzate per la scheda
- ✓ Data di emissione della scheda





Frasi di rischio

- R1: Explosive when dry
- 2: Risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition
- 3: Extreme risk of explosion by shock, friction, fire or other sources of ignition
- 4: Forms very sensitive explosive metallic compounds
- 5: Heating may cause an explosion
- 6: Explosive with or without contact with air
- 7: May cause fire
- 8: Contact with combustible material may cause fire
- 9: Explosive when mixed with combustible material
- 10: Flammable
- 11: Highly Flammable
- 12: Extremely Flammable
- 14: Reacts violently with water
- 15: Contact with water liberates extremely flammable gases
- 16: Explosive when mixed with oxidizing substances
- 17: Spontaneously flammable in air
- 18: In use may form flammable/explosive vapor-air mixture
- 19: May form explosive peroxides
- 20: Harmful by inhalation
- 21: Harmful in contact with skin
- 22: Harmful if swallowed
- 23: Toxic by inhalation
- 24: Toxic in contact with skin
- 25: Toxic if swallowed
- 26: Very Toxic by inhalation
- 27: Very Toxic in contact with skin
- 28: Very Toxic if swallowed
- 29: Contact with water liberates toxic gas
- 30: Can become highly flammable in use
- 31: Contact with acids liberates toxic gas
- 32: Contact with acids liberates very toxic gas
- 33: Danger of cumulative effects
- 34: Causes burns
- 35: Causes severe burns
- 36: Irritating to the eyes
- 37: Irritating to the respiratory system
- 38: Irritating to the skin
- 39: Danger of very serious irreversible effects
- 40: Possible risk of irreversible effects
- 41: Risk of serious damage to eyes
- 42: May cause sensitization by inhalation
- 43: May cause sensitization by skin contact
- 44: Risk of explosion if heated under confinement
- 45: May cause cancer
- 46: May cause heritable genetic damage
- 48: Danger of serious damage to health by prolonged exposure
- 49: May cause cancer by inhalation
- 50: Very Toxic to aquatic organisms
- 51: Toxic to aquatic organisms
- 52: Harmful to aquatic organisms
- 53: May cause long-term adverse effects in the aquatic environment
- 54: Toxic to flora
- 55: Toxic to fauna
- 56: Toxic to soil organisms
- 57: Toxic to bees
- 58: May cause long-term adverse effects in the environment
- 59: Dangerous for the ozone layer
- 60: May impair fertility
- 61: May cause harm to the unborn child
- 62: Possible risk of impaired fertility
- 63: Possible risk of harm to the unborn child
- 64: May cause harm to breast-fed babies
- 65: Harmful: May cause lung damage if swallowed



Frasi di Sicurezza

133

- S1: Keep locked up
- 2: Keep out of reach of children
- 3: Keep in a cool place
- 4: Keep away from living quarters
- 5: Keep contents under ... liquid *
- 6: Keep under ... inert gas*
- 7: Keep container tightly closed
- 8: Keep container dry
- 9: Keep container in a well-ventilated place
- 12: Do not keep the container sealed
- 13: Keep away from food, drink and animal feeding stuffs
- 14: Keep away from ... *
- 15: Keep away from heat
- 16: Keep away from sources of ignition - No smoking
- 17: Keep away from combustible material
- 18: Handle and open container with care
- 20: When using, do not eat or drink
- 21: When using, do not smoke
- 22: Do not breathe dust
- 23: Do not breathe gas/fumes/vapor/spray
- 24: Avoid contact with the skin
- 25: Avoid contact with the eyes
- 26: In case of contact with eyes, rinse immediately with plenty of water and seek medical advice
- 27: Take off immediately all contaminated clothing
- 28: After contact with skin, wash immediately with plenty of..*
- 29: Do not empty into drains
- 30: Never add water to this product
- 33: Take precautionary measures against static discharges
- 35: This material and its container must be disposed of in a safe way
- 36: Wear suitable protective clothing
- 37: Wear suitable gloves
- 38: In case of insufficient ventilation, wear suitable respiratory equipment
- 39: Wear eye/face protection
- 40: To clean the floor and all objects contaminated by this material use ... *
- 41: In case of fire and/or explosion do not breathe fumes
- 42: During fumigation/spraying wear suitable respiratory equipment (appropriate wording to be specified)
- 43: In case of fire, use ... (indicate in the space the precise type of fire-fighting equipment. If water increases the risk add - Never use water)
- 45: In case of accident or if you feel unwell, seek medical advice immediately (show label where possible)
- 46: If swallowed, seek medical advice immediately and show this container or label
- 47: Keep at temperature not exceeding ... ° C (to be specified by the manufacturer)
- 48: Keep wetted with ... appropriate material *
- 49: Keep only in the original container
- 50: Do not mix with ...*
- 51: Use only in well-ventilated areas
- 52: Not recommended for interior use on large surface areas
- 53: Avoid exposure - obtain special instruction before use
- 56: Dispose of the material and its container to hazardous or special waste collection point
- 57: Use appropriate containment to avoid environmental contamination
- 59: Refer to manufacturer/supplier for information on recovery/recycling
- 60: This material and/or its container must be disposed of as hazardous waste
- 61: Avoid release to the environment. Refer to special instructions safety data sheet
- 62: If swallowed, do not induce vomiting; seek medical advice immediately and show this container or label



I composti tossici hanno spesso specifiche azioni:

Cancerogeno	Causa il cancro.
Teratogeno	Causa difetti alla nascita
Epatotossico	Causa danni al fegato
Nefrotossico	Causa danni ai reni
Neurotossico	Danneggia il sistema nervoso
Ematopoietico	Danneggia i globuli rossi e il midollo osseo
Sensibilizzatore	Causa reazioni allergiche
Irritante	Causa infiammazione della pelle, o delle membrane mucose, o della gola.
Lacrimogeno	Causa lacrimazione ed irritazione agli occhi.

Per quanto possibile nelle sperimentazioni si deve cercare di evitare l'uso dei composti con questi tipi di effetti.



INALAZIONE

Questo è il modo di esposizione più comune. I vapori chimici, i gas, gli aerosol, le nebbie e le polveri vengono assorbiti dalle membrane mucose della bocca, del naso, della trachea e dei polmoni

CONTATTO CON PELLE E OCCHI

Si è tenuti a pensare alla pelle come una barriera, ma i composti chimici penetrano facilmente nella pelle. Il contatto può essere indiretto come quando ci si aggiustano gli occhiali con i guanti inseriti e poi li si riaggiustano a mani nude. Sono anche possibili contatti con oggetti manipolati da altri.

L'esposizione degli occhi può essere indiretta tramite vapori, o diretta per uno spruzzo (se si opera senza occhiali), o toccando gli occhi con mani o guanti contaminati da composti chimici.



INGESTIONE

L'ingestione avviene normalmente accidentalmente. Si evita impedendo di mangiare e bere in laboratorio e con pratiche di pulizia quali il lavarsi le bene mani dopo attività con prodotti chimici (in particolare sempre quando si lascia il laboratorio).

INIEZIONE

Si può verificare per puntura della pelle con pezzi sporchi di vetro o di apparecchiature. Si previene operando con vetreria ed apparecchiature attentamente trattate

Ricordarsi sempre che i composti chimici, non importa quanto pericolosi, non sono in grado di recare danno se non si è loro esposti.



aria espirata



addotti
proteici

metaboliti
del sangue

metaboliti urinari

- **Assorbimento**
- **Distribuzione**
- **Metabolismo**
- **Eliminazione**



Termini di Esposizione MSDS

LD₅₀	Dose Letale, Mortalità 50%	mg/kg
	Quando questa quantità di composto chimico viene in contatto o viene ingerita, il 50% dei soggetti a test (comunemente gatti) muore. (mg/kg = mg di sostanza per kg di peso corporeo)	
TLV	Valore limite di soglia	mg/m³ (ppm)
	La quantità a cui può essere esposto un lavoratore in una giornata lavorativa senza ricavarne effetti dannosi. (m ³ è un volume di spazio d'aria nella stanza)	
PEL	Limite di Esposizione Permessa	mg/m³ (ppm)
	Uno standard legale per l'esposizione in un ambiente di lavoro. Non si deve superare questo valore.	
STEL	Limite di Esposizione istantaneo	mg/m³ (ppm)
	Questo valore non deve essere superato in una sola esposizione di breve durata.	



Valori Acuti di LD₅₀ vs. Tossicità

Categoria	Dose (mg/kg peso corp.)	Specie	Composto
Prat. Nontossico	15 000		(NaCl)
Lievemente tossico	10 000	Gatto	Etanolo
	5 000		
Moderat. tossico	4 900	Topo	Glyphosate
	750	Topo	Atropine
	500		DDT
Molto tossico	250	Topo	Carbaryl
	50		
Estremamente tossico	13	Topo	Parathion
	5		Stricnina
Supertossico	3	Topo	Warfarin/
	0.4	Duck	Aflatoxin B ₁ Diossina
	0.001	Topo	Tossina Botulino



Sostanze cancerogene per inalazione: R49

- Berillio
- Composti del Berillio (esclusi i silicati doppi di alluminio e berillio)
- Cadmio ossido
- Cadmio solfato
- Dinichel triossido
- Nichel ossido
- Nichel monossido
- Nichel solfuro
- Trinichel solfuro



Sostanze cancerogene: R45

- AAT
- Acido arsenico e sali
- Acido cromico (VI), e sali
- Acrilamide
- Acrilonitrile
- Amianto
- Amianto actinolite
- Amianto amosite
- Amianto antofillite
- Amianto crisotilo
- Amianto crocidolite
- Amianto tremolite
- 4-Aminoazobenzene
- 4-Aminobifenile
- 4-Aminobifenile sali
- 4-Amino-2',3-dimetilazobenzene
- 4-Amino-3-fluorofenolo
- o-Anisidina
- Arsenico triossido
- Aziridina
- Benzene
- Benzidina
- Benzidina sali
- Benzotricloruro
- Benzo(a)antracene
- Benzo(a)pirene
- Benzo(b)fluoroantene
- Benzo(d,e,f)crisene
- Benzo(e)acefenanatrile
- Benzo(j)fluoroantene
- Benzo(k)fluoroantene
- 1,3-Butadiene
- Cadmio cloruro
- Calcio cromato
- Captafol
- Carbadox
- 2-Cloroallide dietiltiocarbammato
- Cloroetilene
- Clorometil(metil)etere
- Clorometil(metil)ossido
- bis(Clorometil)etere
- bis(Clorometil)ossido
- 1-Cloro-2,3-epossipropano
- Cromo (III) cromato
- C-I-Direct Brown 96
- 4,4'-Diaminodifenile
- 4,4'-Diaminodifenilmetano
- 2,4-Diaminotoluene
- o-Dianisidina sali
- Diarsenico pentossido
- Diarsenico triossido
- Diazometano
- Dibenz(a,h)antracene⁴⁵
- 1,2-Dibromoetano
- 1,2-Dibromo-3-cloropropano
- 3-3'-Diclorobenzidina
- 3-3'-Diclorobenzidina sali
- 1,2-Dicloroetano
- 2,4-Diclorofenil-4-nitrofenil ossido
- 1,3-Dicloropropan-2-olo
- 1,4-Dicloro-2-butene
- 2,2'-Dicloro-4,4'-metilendianilina sali
- Dietilsolfato
- Dimetilcarbamoil cloruro
- 1,2-Dimetildrazina
- Dimetilnitrosamina
- Dimetilsolfamoil cloruro
- Dimetilsolfato
- Disodio-(5-((4'-((2,6-diidrossi-3-((2-idrossi-5-solfofenil)azo)fenil)azo) (1,1'-bifenil)-4-il)azo)-salicilato (4-))cuprato(2-)
- Epicloridina
- (Epossietil)benzene
- 1,2-Epossipropano
- Erionite
- Esaclorobenzene
- Esametilfosforo triamide

Sono soggetti ad etichettatura R45, R49 tutti i preparati aventi una o più sostanze soprariportate in concentrazione complessivamente superiore a 0,1%.



Sostanze cancerogene: R45

- Estratti (petrolio) frazione paraffinica leggera distillata con solvente
- Estratti (petrolio) solvente gasolio leggero sotto vuoto
- Estratti (petrolio) frazione naftenica leggera distillata con solvente
- Estratti (petrolio) frazione paraffinica pesante distillata con solvente
- Estratti (petrolio) distillati naftenici pesanti con solvente
- Etil carbammato
- Etilene dibromuro
- Etilene dicloruro
- Etilene ossido
- Etilenimina
- Fenilossirano
- Idrazina
- Idrazina bis(3-carbossi-4-idrossibenzensolfonato)
- Idrazina sali
- Idrazobenzene
- Idrocarburi C26-55, ricchi di aromatici
- Metil 3-(chinossalin-2-ilmetilen)carbonato 1,4-diossido)
- Metil acrilamidoetossiacetato (contenente ³ 0,1% di acrilamide)
- Metil acrilamidoglicolato (contenente ³ 0,1% di acrilamide)
- 2-Metilaziridina
- Metilazossimetile acetato
- 4,4'-Metilenbis(2-cloroanilina)
- 4,4'-Metilenbis(2-cloroanilina) sali
- 4,4'-Metilendianilina
- 4,4'-Metilendi-o-toluidina
- Metilossirano
- 1-Metil-3-nitro-1-nitrosoguanidina
- Metil-ONN-azossimetile acetato
- 4-Metil-m-fenilendiamina
- 2-Metossianilina
- 2-(Metossicarbonil idrazonometil)-chinossalina-1,4-diossido
- beta-Naftilamina
- 2-Naftilamina
- 2-Naftilamina sali
- 5-Nitroacenaftene
- 4-Nitrobifenile
- Nitrofenone
- 2-Nitronaftalene
- 2-Nitropropano
- Nitrosodipropilamina
- N-nitrosodimetilamina
- N-nitroso-N-propil-l-propanamina
- N,N-dimetilidrazina
- Ossirano
- Potassio bromato
- 3-Propanolide
- 1,3-Propansultone
- Propilene ossido
- Propilenimina
- 1,3-Propiolattone
- Stirene ossido
- Stronzio cromato
- Sulfallate
- 1,2,3,6-tetraidro-N-(1,1,2,2-tetracloroetiltilio)ftalimide
- Tioacetamide
- o-Tolidina
- o-Tolidina sali
- 4-o-Tolilazo-o-toluidina
- o-Toluidina
- alfa,alfa,alfa-Triclorotoluene
- Uretano
- Vinile cloruro
- Zinco cromato (+potassio)



- DPI e
- MEZZI DI PROTEZIONE





DPI

= Dispositivi di Protezione Individuale

= Indumenti di Lavoro + Mezzi Protettivi

☺ _____ Sicurezza

☺ _____ Igiene

Uso Completo e Sistemático durante
tutta la permanenza in laboratorio



Il tipo di esposizione più comune in laboratorio è l'inalazione di vapori chimici.

Per proteggersi dai vapori, lavorare sempre con prodotti chimici sotto cappa.

Il secondo tipo più comune di esposizione è il contatto via pelle ed occhi.

Indossare sempre gli **occhiali** per proteggere gli occhi.



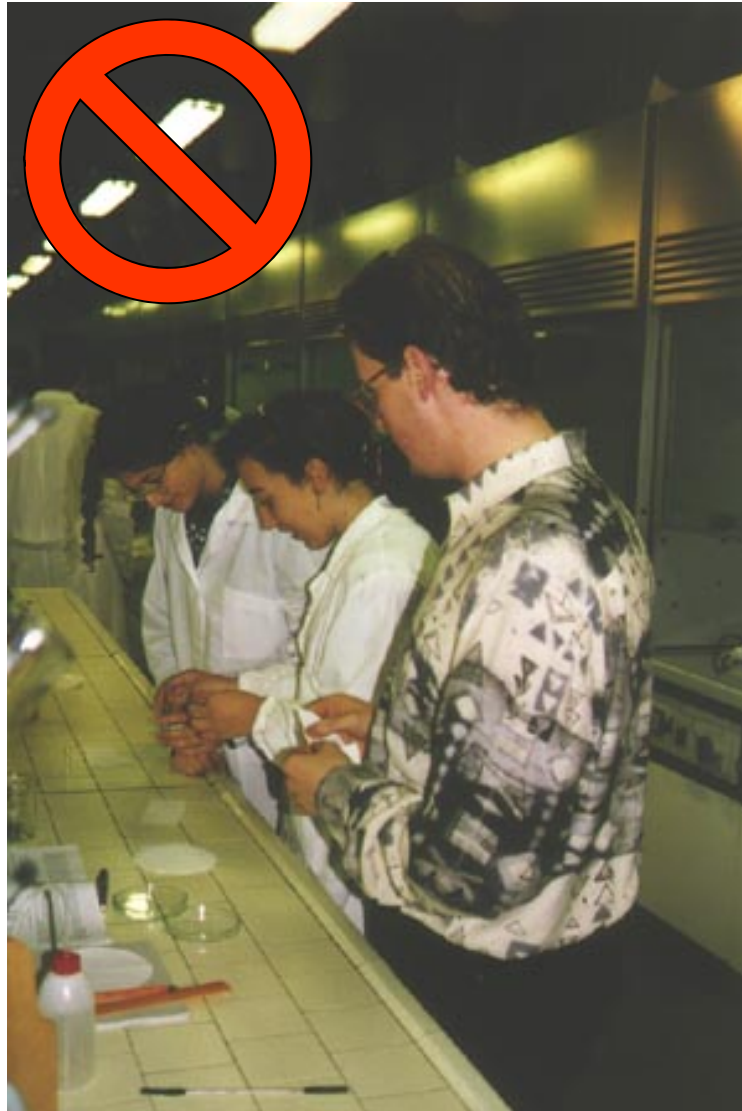
Utilizzare **guanti** chimicamente resistenti per proteggersi dai più comuni tipi di esposizione della pelle.



Da indossarsi sempre, non appena entrati nel laboratorio, ovvero nelle sue adiacenze di collegamento fra il lab vero e proprio e i suoi servizi.

Da indossarsi soprattutto durante tutte le operazioni ed in special modo quelle maggiormente critiche per sostanze trattate, tipologia, procedimento. Indossare dunque sempre abiti di lavoro adeguati alla propria mansione ed alla natura delle operazioni da svolgere.

E' buona norma togliere i capi da lavoro anche per le pause prolungate fuori dal laboratorio e durante la refezione.



Sia i mezzi di protezione, sia gli indumenti appropriati **NON** eliminano il rischio, ma ne riducono sicuramente gli effetti.

EFFICIENZA:

controlli frequenti e periodici, eventuali bonifiche e manutenzione

VISIBILITA':

i mezzi protettivi e gli indumenti devono essere opportunamente conservati in modo tale che non venga pregiudicata la loro efficienza in spazi appositi, ben visibili e segnalati (es. maschere anti gas)

USABILITA':

il personale deve conoscere l'ubicazione esatta in caso di necessità ed il loro impiego



E' indispensabile che durante **TUTTE** le operazioni ogni operatore di laboratorio indossi un paio di **occhiali di sicurezza**, che coprono completamente gli occhi prevenendo schizzi provenienti da qualsiasi direzione.

Nel caso in cui occhiali classici a stanghetta di sicurezza non siano sufficienti a garantire una protezione completa è necessario l'utilizzo di **occhiali / schermi adatti** ad una maggiore protezione.

Anche i visitatori del laboratorio devono portare gli occhiali.



In laboratorio è indispensabile proteggersi le mani con guanti nelle manipolazioni di prodotti chimici.

Non tutti i guanti sono ugualmente efficaci nel bloccare i composti chimici.

I guanti più protettivi di uso generale sono quelli in “nitrile” di costo assai limitato.

Guanti in lattice e guanti a perdere in polietilene devono essere impiegati solo con soluzioni acquose ma non con composti organici in quanto non costituiscono barriere efficaci alla penetrazione di numerosi solventi o composti.

Alcuni composti chimici richiedono tipi speciali di guanti

Per manipolare oggetti caldi utilizzare guanti isolanti.



Lavoro sotto Cappa

150





In caso di pericolo derivante da esplosione / rottura di apparecchiature e contenitori, è necessario adottare DPI specifici contro la proiezione violenta di frammenti in metallo o in plastica appositamente trasparente, i quali proteggono anche da spruzzi di sostanze particolarmente aggressive.

E' indispensabile comunque mantenere durante tutte le operazioni a rischio (es. travaso di sostanze caustiche o corrosive) lo schermo in vetro temperato della cappa abbassato ed evitare di lavorare sul banco dove eventuali frammenti potrebbero colpire gli occupanti dei posti di lavoro adiacenti.





La manipolazione di sostanze come ad esempio i sali velenosi che comportano la formazione di polveri necessita l'utilizzo da parte dell'operatore della maschera antipolvere e di eventuali altri dispositivi come ad esempio occhiali a tenuta di gas/polvere e/o guanti idonei.



In presenza di gas/vapori nocivi o in intervento di emergenza in caso di rilascio di questi agenti è necessario dotarsi ed usare (preventivamente addestrati) maschere antigas con filtri appositi e a pieno facciale, ovvero mezzi di protezione più efficaci e completi come ad esempio gli autoprotettori.





Si deve calzare in laboratorio scarpe alte ben chiuse o allacciate.

- Non si possono usare sandali o ciabatte.
- Non si possono usare scarpe basse aperte.





Non permettere mai che dei prodotti tocchino la pelle o le mani.

Lavarsi frequentemente le mani:

- Dopo aver manipolato dei prodotti chimici.
- Dopo aver tolto i guanti.
- Prima di uscire dal laboratorio.

Mantenere un buon ordine

- Lavare il posto di lavoro prima e dopo le sperimentazioni.
- Riportare i prodotti chimici negli appositi depositi.
- Pulire rapidamente ogni fuoriuscita o spruzzo di prodotto.
- Togliere guanti, occhiali e camice prima di uscire dal laboratorio – lasciandoli negli appositi ripostigli.

Conoscere i pericoli delle sperimentazioni che si stanno eseguendo.

Non lavorare soli in laboratorio.

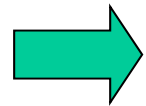


EMERGENZA

155



Infortunio



Massima Tempestività e Soccorsi Appropriati ai Singoli Casi



Il maggior numero possibile di addetti in laboratorio deve saper intervenire in caso di necessità.

E' necessario disporre del materiale di soccorso e conoscerne l'ubicazione.

E' utile affidarsi ad una segnaletica e ad una cartellonistica appropriata per schematizzare i possibili pericoli e le precauzioni minime da adottare.



Preparazione degli addetti nel modo più accurato possibile, almeno nei fondamenti.





USTIONI DA ACIDI E BASI

Lavare l'area interessata con grandi quantità di acqua per almeno 15 minuti. Le basi danno una sensazione di unto al tatto (come il sapone), gli acidi danno sensazioni di punture e possono ustionare. Lavare finché la pelle ritorna normale. L'acido nitrico colora permanentemente la pelle di giallo.

TAGLI POCO RILEVANTI

Lavare la ferita bene con acqua. Se necessario far pressione per fermare l'uscita di sangue. Applicare se necessario un bendaggio.

BRUCIATURE POCO RILEVANTI

Immergere l'area bruciata in acqua fredda finché non si riduce il dolore. Evitare di cospargere con pomate.

INGESTIONI ACCIDENTALI

Chiamare il pronto soccorso dei veleni per avvisare dell'accaduto. Non bere nulla a meno di diverse istruzioni fornite da personale esperto.



Nota Importante:

Dopo aver prestato le prime cure, ricorrere **SEMPRE** all'infermeria, al Pronto Soccorso dell'ospedale più vicino, per le cure mediche necessarie ed eventuali accertamenti.

- A) **Individuare le cause degli infortuni** più frequenti durante il lavoro con i prodotti chimici



- B) **Individuare le misure generali di pronto soccorso** da prestare





Traumi:



NON rimuovere l'infortunato

(Eccezioni nel caso di ambiente inquinato / contaminato e spostamento operato da più persone munite di attrezzatura)

NON far ingerire bevande

Ferite:



Intervento per ferite di una certa entità

Utilizzo del laccio emostatico

(Se la ferita è ad un arto, applicarlo alla radice)

NON trascurare le ferite di piccola entità

(Lavare, disinfettare, proteggere con cerotti/medicamenti)



Folgorazione:



Staccare la corrente prima di intervenire

(Se non è possibile isolarsi da terra e proteggersi le mani con guanti, lana, o stracci alla peggio)

Somministrare bevande stimolanti

Se necessario respirazione bocca a bocca

Se si nota sangue in bocca o al naso limitarsi a spostare il ferito su di un fianco per evitare soffocamenti, non intervenire e chiamare aiuto.

Chiamare sempre un medico



Causticazioni: 1) OCCHI - lavare con molta acqua per 15 minuti almeno a palpebra aperta utilizzando le fontanelle visoculari di emergenza.



2) BOCCA - Sciacquare immediatamente con acqua

- bicarbonato di sodio e acqua per acidi
- acido citrico e acqua per basi

3) CORPO - Togliere indumenti contaminati

Detergere con uno straccio

Lavare con molta acqua (via docce di emerg.)

Non aprire vesciche

Coprire con garza sterile

NOTA:

Comunicare sempre la natura dell'agente chimico interessato (per sapere se sono necessarie terapie particolari)



Ingestione: Bere una grande quantità di acqua
Per tossici non corrosivi somministrare un emetico

Inalazione GAS: Portare infortunato all'aria aperta
Coricarlo e tenerlo al caldo
Slacciare gli abiti al collo e alla vita
Togliere/Tagliare abiti contaminati
Somministrare solo caffè

Dare ossigeno (se il respiro è debole)

Respirazione Artificiale
(se e solo se il respiro è cessato)



Inalazione GAS irritanti/soffocanti + espos. di breve durata:

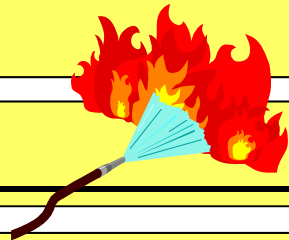
(ammoniaca, cloro, anidride solforosa, gas nitrosi, formaldeide, acido solforico, ...)

Bruciori e Tosse non forte : lavaggi oculari e colluttori
chiamare il medico

Inalazione GAS irritanti o soffocanti + esposizione prolungata:

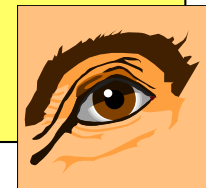
(ammoniaca, cloro, anidride solforosa, gas nitrosi, formaldeide, acido solforico, ...)

Bruciori e Tosse violenta : calmare l'infortunato
chiamare il medico



Ustioni: utilizzare prodotti in infermeria

Corpi estranei negli occhi: ricorrere all'infermeria senza
tentare di estrarre





In OGNI caso è necessario mettere al corrente dell'accaduto il responsabile di turno, il quale provvederà ad organizzare il pronto soccorso, l'evacuazione in caso di spandimento e contaminazione, l'allertamento dei servizi di emergenza interni ed esterni alla struttura

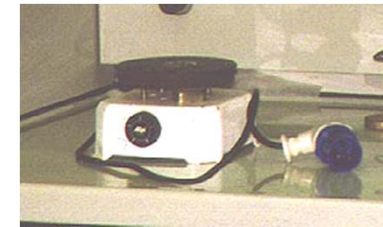




L'impiego di fiamme libere in laboratorio è proibito.

La maggior parte dei solventi organici impiegati sono infiammabili e bruciano. Evitare le fiamme.

Nella maggior parte delle operazioni utilizzare piastre riscaldanti

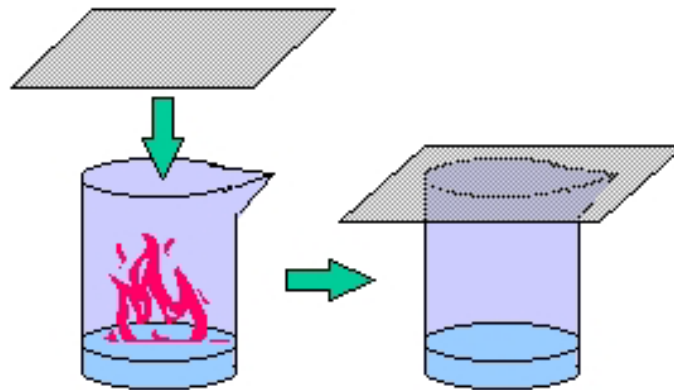


Lavorazione del Vetro

E' predisposta una specifica area compartimentata adiacente al laboratorio per le lavorazioni del vetro (capillari, tubi, riparazioni, ecc.).



Fuochi di ridotte dimensioni si possono spegnere per soffocamento. Una fiamma non si mantiene se si elimina il comburente ossigeno.



Per fiamme di significative dimensioni, avvisare il personale addetto che interverrà, se possibile, con un adeguato tipo di estintore.



Esistono molte classi di estintori, che sono predisposti per specifici usi:

- A Combustibili ordinari – legno, carta, abiti, alcune plastiche – **Acqua****
- B Liquidi infiammabili e combustibili, oli e grassi – **Anidride carbonica.****
- C Impianti elettrici tensionati – **polvere secca****
- D Metalli combustibili – **formulazioni granulari anidre.****

Gli estintori di classe B sono impiegati comunemente nei laboratori chimici.



Memorizzare la localizzazione degli estintori più prossimi alla postazione di lavoro in laboratorio.

- Per attivare l'estintore si deve togliere il fermo metallico.
- Quindi, si orienta la bocca dell'estintore alla base della fiamma.
- Si apre l'estintore mediante l'appropriata leva.
- Si spruzza agitando avanti e indietro la bocca dell'estintore.

Lasciare prima intervenire il personale di sorveglianza e solo se necessario intervenire personalmente.

L'estintore deve essere infine controllato e ricaricato.





Piccoli fuochi

- Allertare le persone che frequentano il laboratorio
- Accertarsi di avere una via di fuga sgombra.
- Evitare fumi e gas di combustione.
- Soffocare le fiamme o usare un adatto estintore.
- Se le fiamme non si estingue, evacuare l'area.

Fuochi di maggiori dimensioni

- Allertare le persone ed invitarle a sgombrare il laboratorio.
- Chiedere aiuto all'addetto di laboratorio.
- Evitare fumi e gas di combustione.
- Accertare di avere sempre una via di fuga disponibile.
- Uscire dall'edificio dalle porte di sicurezza (non usare ascensori!) e raccogliersi nel punto esterno di raccolta.



Se si verificano emergenze quali incendi o fughe rilevanti di sostanze pericolose si deve senza indugio evacuare immediatamente il laboratorio.

Suonerà un allarme sonoro ed eventualmente si apriranno gli spruzzatori dell'impianto antincendio automatico sprinkler.

- Non usare gli ascensori ma solo le scale.**

Seguire le vie di evacuazione indicate, raccogliersi nel punto di raccolta al centro del cortile per le verifiche ed aspettare ulteriori informazioni.



Il Piano di Emergenza è richiesto per legge per coprire ogni edificio. Per strutture contenenti locali adibiti a laboratori chimici, questi devono essere specificamente coperti.

In particolare il piano deve includere:

- 1.** Le persone responsabili per la sicurezza e salute nel laboratorio.
- 2.** Le procedure impiegate nel laboratorio per proteggere sicurezza e salute di ogni persona in esso operante, quali:
 - A.** Procedure di emergenza.
 - B.** Stoccaggio e trattamento di materiali pericolosi.
 - C.** Appropriato smaltimento/distruzione di materiali pericolosi (scarichi).
 - D.** Modalità di istruzione del personale



UNA COPIA DEL PIANO DI EMERGENZA DEVE ESSERE
RESA DISPONIBILE IN UN LUOGO SPECIFICATO
(per. es. portineria)

Tutto il personale operante sistematicamente (docenti, studenti, inservienti, ecc.) e quello saltuario, debbono seguire le attività specificate nel piano, in particolare seguire corsi specificamente predisposti e verifiche periodiche.