

# PROCEDURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE NEL LABORATORIO

## Regolamentazione degli accessi e delle presenze in laboratorio:

- ➔ solo il personale autorizzato può avere accesso al laboratorio;
- ➔ è consentita la manipolazione di sostanze chimiche e/o altre operazioni di laboratorio solo al personale autorizzato, nonché appositamente formato, previa lettura e sottoscrizione per presa visione delle procedure sotto riportate;
- ➔ è fatto obbligo che la presenza dei laureandi sia condizionata alla presenza di almeno un rappresentante del personale strutturato;
- ➔ è fatto obbligo che ciascun laureando (ma anche assegnista, contrattista, dottorando, ecc.) al suo primo ingresso in laboratorio sia adeguatamente istruito dal Responsabile per l'Attività di Ricerca in laboratorio (R.A.R.), o da altra persona dallo stesso delegata, sulle norme di comportamento, sull'ubicazione degli apparati di emergenza (estintori, lavaocchi, coperta antifiama, cassetta di pronto soccorso, ecc.) e sulle figure referenti alle quali rivolgersi tempestivamente per le segnalazioni di eventuali situazioni di emergenza;
- ➔ deve essere comunicato tempestivamente al proprio Responsabile l'eventuale stato di gravidanza, affinché siano approntate tutte le misure e le procedure per la tutela delle lavoratrici madri in relazione alla valutazione dei rischi, inclusa l'astensione obbligatoria dall'attività lavorativa che esponga a rischi per la gravidanza e l'allattamento;
- ➔ deve essere evitato il più possibile l'affollamento nel laboratorio.

## Regole generali di comportamento sicuro:

- indossare i D.P.I. idonei a proteggere dal rischio connesso con l'operazione in corso o con la sostanza manipolata;
- utilizzare camici possibilmente di puro cotone o comunque di materiali con caratteristiche a bassa reazione al fuoco;
- indossare indumenti e/o accessori adatti (scarpe chiuse, scarpe con tacchi bassi, evitare gioielli, particolarmente con ciondoli, tenere i capelli lunghi raccolti, evitare l'uso di lenti a contatto soprattutto se non si fa uso di occhiali di sicurezza, ecc.);
- non tenere in laboratorio quanto non sia strettamente necessario per lo svolgimento delle esperienze;
- non abbandonare materiale non identificabile nelle aree di lavoro;
- non bloccare le uscite di emergenza, i pannelli elettrici, le attrezzature di soccorso ed i presidi di protezione incendio, né nascondere la relativa segnaletica;
- etichettare correttamente tutti i contenitori al fine di individuarne facilmente il contenuto, nonché il rischio ad esso correlato, apponendo un'etichetta riportante almeno il nome chimico della sostanza, della frase di rischio e del simbolo del pericolo, in modo che l'etichetta rimanga leggibile anche a distanza di tempo;

- i contenitori contenenti preparati, ottenuti a seguito di reazioni, devono recare idonea indicazione del nome del prodotto e della frase di rischio, se conosciuti, altrimenti comunque deve essere segnalato il pericolo anche generico (per esempio mediante apposizione sul recipiente di bollino rosso);
- prima di manipolare qualsiasi sostanza chimica, leggere attentamente la relativa scheda di sicurezza e predisporre le misure per la corretta manipolazione, lo stoccaggio e lo smaltimento, nonché per limitare i danni in caso di incidente (per esempio predisporre il materiale per l'assorbimento e/o la neutralizzazione del prodotto in caso di sversamento accidentale, ecc.);
- intermedi e prodotti finali che si ottengono dalle singole reazioni, a meno che non si sia certi delle loro caratteristiche di innocuità, devono essere trattati come agenti potenzialmente pericolosi e quindi maneggiati con le dovute cautele;
- non lavorare da soli, specialmente fuori orario, in caso di operazioni complesse e/o pericolose;
- conservare con cura i D.P.I., preservandoli dalla polvere, da eventuali contaminanti e da tutti quegli agenti che ne possano compromettere le caratteristiche di efficienza, nonché la corretta igiene nell'uso;
- non mangiare, non bere e non fumare in laboratorio e non detenere sostanze alimentari;
- mantenere pulito ed ordinato il laboratorio (l'ordine e la pulizia è una prima e importante misura di sicurezza);
- non toccare con i guanti, con cui si sono maneggiate sostanze chimiche o isotopi radioattivi, superfici con le quali tutti vengono normalmente in contatto senza indossare dispositivi di protezione (maniglie delle porte, oggetti e apparecchiature varie di laboratorio non interessati dall'esperimento in corso, ecc.);
- per una corretta igiene, lavarsi le mani spesso e non portare oggetti alla bocca (p.es. è vietato l'uso di pipette a bocca);
- non utilizzare i frigoriferi da laboratorio per riporre prodotti alimentari;
- non tenere nelle tasche qualsiasi materiale che possa causare eventuali tagli o danni alla persona (materiale in vetro, forbici, materiale di acciaio appuntito, ecc.);
- utilizzare sempre le cappe chimiche per la manipolazione delle sostanze chimiche pericolose o potenzialmente pericolose, nonché per le reazioni giudicate a rischio e per il travaso di solventi;
- l'utilizzo di sostanze cancerogene e/o mutagene deve avvenire con la più assoluta sicurezza di non contaminazione delle superfici dei banchi di lavoro (uso di vassoi antisversamento, carta stagnola, carta assorbente con fondo impermeabile, ecc.);
- le sostanze cancerogene, classificate come R45-R49, devono essere conservate nell'armadio di deposito reagenti e potranno essere prelevate solo nella quantità necessaria e con le modalità di prelievo indicate dal Responsabile dell'attività di Ricerca o Didattica;
- nel laboratorio le sostanze tossiche e/o cancerogene non devono essere accumulate in quantità superiore alle necessità dell'esperimento.
- prima di utilizzare qualsiasi apparecchio leggere il manuale delle istruzioni; non utilizzare apparecchiature elettriche non a norma e tenerle il più lontano possibile da fonti di umidità e/o vapori di solventi infiammabili;
- i frigoriferi per solventi e prodotti infiammabili devono essere antideflagranti;
- accertarsi che tutti i tubi di gomma utilizzati per la circolazione di acqua o di gas vari, siano idonei al fluido circolante nonché siano integri e opportunamente bloccati con fascette metalliche;
- qualora si intenda intraprendere un esperimento pericoloso è opportuno comunicarlo ai colleghi, nonché ai colleghi dei locali adiacenti ed infine preavvisare la squadra antincendio;

- non abbandonare mai il laboratorio durante una reazione chimica in corso o con apparecchi in funzione e, nel caso, munirli di opportuni dispositivi di sicurezza;
- segnalare tempestivamente al proprio Responsabile eventuali anomalie o situazioni che possano fare presagire possibili incidenti o situazioni di emergenza;
- nel lavaggio della vetreria, privilegiare il lavaggio con acqua senza uso di solventi infiammabili o tossici. L'uso di solventi per il lavaggio deve essere autorizzato dal Responsabile dell'attività di Ricerca o Didattica che fornirà modalità e strumenti;
- raccogliere, separare ed eliminare in modo corretto i rifiuti chimici, biologici e radioattivi, solidi e liquidi, prodotti nei laboratori; è vietato scaricarli in fogna e nei cassonetti;
- terminato l'esperimento o l'operazione ripristinare le condizioni precedenti (ricollocare al proprio posto le apparecchiature e le attrezzature utilizzate, lavare la vetreria e riportarla al proprio posto, ecc.);
- prima di lasciare il laboratorio, accertarsi che il proprio posto di lavoro sia pulito ed ordinato e che tutti gli apparecchi, eccetto quelli necessari che comunque devono essere segnalati, siano spenti, che i rubinetti di erogazione dei vari gas siano chiusi.
- trasportare sostanze chimiche e materiali pericolosi in maniera adeguata. Il trasporto di sostanze chimiche pericolose in soluzione, specie se contenute in recipienti di vetro, deve essere eseguito con precauzione.
- tenere separati i prodotti incompatibili.

Molte sostanze chimiche comunemente usate in laboratorio reagiscono in modo pericoloso quando vengono a contatto con altre. Alcune di queste sostanze incompatibili sono qui di seguito elencate.

<b>Acetilene</b>	con rame (tubazioni), alogeni, argento, mercurio e loro composti
<b>Acetone</b>	con miscele concentrate di acido solforico e nitrico
<b>Acido acetico</b>	con acido cromico, acido nitrico, composti contenenti idrossili, glicole etilenico, acido perclorico, perossidi e permanganati
<b>Acido cromico</b>	con acido acetico, naftalene, canfora, alcool, glicerolo, trementina e altri liquidi infiammabili
<b>Acido nitrico</b>	con acido acetico, cromico e cianogeno, anilina, carbonio. Idrogeno solforato, fluidi, gas e sostanze che vengono prontamente nitrate
<b>Acido ossalico</b>	con argento e mercurio
<b>Acido perclorico</b>	con anidride acetica, bismuto e le sue leghe, alcool, carta, legno e altre sostanze organiche
<b>Acido solforico</b>	con clorati, perclorati, permanganati e acqua
<b>Ammoniaca anidra</b>	con mercurio, alogeni, ipoclorito di calcio e fluoruro di idrogeno
<b>Anilina</b>	con acido nitrico e perossido di idrogeno
<b>Argento</b>	con acetilene, acido ossalico, acido tartarico e composti ammoniacali
<b>Biossido di cloro</b>	con ammoniaca, metano, fosfina, idrogeno solforato
<b>Bromo</b>	con ammoniaca, acetilene, butadiene, butano, idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati
<b>Carbonio attivato con ipoclorito di calcio</b>	con tutti gli agenti ossidanti
<b>Cianuri</b>	con acidi e alcali
<b>Clorati</b>	con sali di ammonio, acidi, polveri metalliche, zolfo, composti organici o infiammabili finemente polverizzati e carbonio
<b>Cloro</b>	con ammoniaca, acetilene, butadiene, benzina e altri derivati del petrolio, idrogeno, carburo di sodio, trementina e metalli finemente polverizzati
<b>Diossido di cloro</b>	con ammoniaca, metano, fosfina idrogeno solforato
<b>Idrocarburi in generale</b>	con fluoro, cloro, acido formico, acido cromico, perossido di sodio
<b>Idrogeno solforato</b>	con vapori di acido nitrico e gas ossidanti
<b>Iodio</b>	con acetilene e ammoniaca

<b>Liquidi infiammabili</b>	con nitrato di ammonio, acido cromico, perossido di idrogeno, acido nitrico, perossido di sodio e alogeni
<b>Mercurio</b>	con acetilene, acido fulminico, idrogeno
<b>Metalli alcalini (es. calcio, potassio e sodio)</b>	con acqua, anidride carbonica, tetracloruro di carbonio e altri idrocarburi clorati
<b>Nitrato di ammonio</b>	con acidi, polveri metalliche, liquidi infiammabili, clorati, nitrati, zolfo e sostanze organiche finemente polverizzate o composti infiammabili
<b>Ossigeno</b>	con olii, grassi, idrogenati, e liquidi, solidi e gas infiammabili
<b>Pentossido di fosforo</b>	con l'acqua
<b>Permanganato di potassio</b>	con glicerolo, glicole etilenico, benzaldeide, e acido solforico
<b>Perossido di idrogeno</b>	con cromo, rame, ferro, la maggior parte degli altri metalli e i loro sali, liquidi infiammabili e altri prodotti combustibili, anilina e nitrometano
<b>Perossido di sodio</b>	con qualsiasi sostanza ossidabile come metanolo, acido acetico glaciale, anidride acetica, benzaldeide, disolfuro di carbonio, glicerolo, acetato di etile e furfurale
<b>Rame</b>	con acetilene, azide e perossido di idrogeno
<b>Sodio</b>	con tetracloruro di carbonio, diossido di carbonio e acqua
<b>Sodio azide</b>	con piombo, rame e altri metalli. Questo composto è comunemente usato come conservante, ma forma composti instabili ed esplosivi con i metalli. Se eliminato attraverso gli scarichi dei lavandini, i sifoni e i tubi potrebbero esplodere quando ci stia lavorando un idraulico

## Come utilizzare cappe chimiche:

- Prima di iniziare la lavorazione accertarsi che la cappa sia in funzione, per esempio con un fazzoletto od un foglio di carta (il semplice rumore del motore non significa che la cappa sta aspirando correttamente).
- Evitare di creare delle correnti d'aria in prossimità di una cappa in funzione (apertura di porte o finestre, transito frequente di persone).
- Le fonti di emissione dovrebbero essere tenute almeno 15-20 cm all'interno della cappa.
- Non introdurre la testa all'interno della cappa.
- Durante la sperimentazione mantenere il frontale abbassato il più possibile. Più il frontale è abbassato meno il funzionamento della cappa risente delle correnti nella stanza.
- Mantenere pulito ed ordinato il piano di lavoro dopo ogni operazione.
- Tenere sotto cappa solo il materiale strettamente necessario all'esperienza. Non ostruire il passaggio dell'aria lungo il piano della cappa e qualora sia necessario utilizzare attrezzature che ingombrano il piano sollevarle almeno di 5 cm rispetto al piano stesso e tenerle distanziate anche dalle pareti. Non vanno in ogni caso ostruite le feritoie di aspirazione della cappa.
- Non utilizzare la cappa come deposito.
- Non utilizzare la cappa come mezzo per lo smaltimento dei reagenti mediante evaporazione forzata.
- Qualora si utilizzino nella cappa apparecchiature elettriche (che devono essere adatte ad atmosfera con pericolo d'incendio) ogni connessione deve essere esterna alla cappa.
- E' opportuno che ogni operatore alla fine di ogni utilizzo della cappa la pulisca usando prodotti specifici a seconda delle sostanze adoperate in modo da evitare rischi impropri per chi userà la cappa in tempi successivi.

- Quando la cappa non è in uso spegnere l'aspirazione e chiudere il frontale.

### **Norme di comportamento in caso di emergenza**

- in caso di incendio avvisare immediatamente l'addetto antincendio di turno (tramite il centralino) ed il Responsabile, poi prepararsi ad evacuare l'ambiente ordinatamente, spegnendo le fiamme libere e le apparecchiature alimentate elettricamente;
- in caso di evacuazione avvertire sempre il Responsabile del Laboratorio e, prima di abbandonare il locale, assicurarsi che tutte le attività di sperimentazione e di analisi in corso, che potrebbero determinare un pericolo maggiore (scoppio, esplosione, incendio generalizzato, ecc.) se abbandonate a sé stesse e/o lasciate in maniera non controllate, siano interrotte;
- in caso di incendio provare a spegnere l'incendio **se e solo se** addestrati all'uso degli estintori;
- in caso di persona infortunata, chiamare immediatamente l'addetto al pronto soccorso (tramite il centralino) e, in caso di contatto con sostanze pericolose, mettere a disposizione dell'addetto o del medico la scheda di sicurezza della/e sostanza/e coinvolte nell'incidente;
- in caso di rottura di vetreria, porre i cocci in apposite scatole distinguendo se si tratta di vetro "contaminato" o "non contaminato".

**Il Responsabile per l'Attività di Ricerca/Didattica**  
**Prof. ....**

---

**Il Direttore di Dipartimento**  
**Prof. ....**

---