



LA SICUREZZA NEL LABORATORIO DIDATTICO DI CHIMICA E TECNOLOGIA FOTOGRAFICA

Vademecum per gli studenti in ottemperanza al D.L. 81/2008





Queste note pratiche presentando i rischi che si incontrano durante le esercitazioni di laboratorio e i comportamenti corretti da tenere si prefiggono lo scopo di stimolare una attitudine positiva verso la sicurezza da parte di tutti coloro che sono coinvolti in tale attività.

Seguire queste indicazioni servirà non solo a ridurre il rischio di incidenti ma anche a fare del laboratorio un momento di apprendimento stimolante e piacevole.

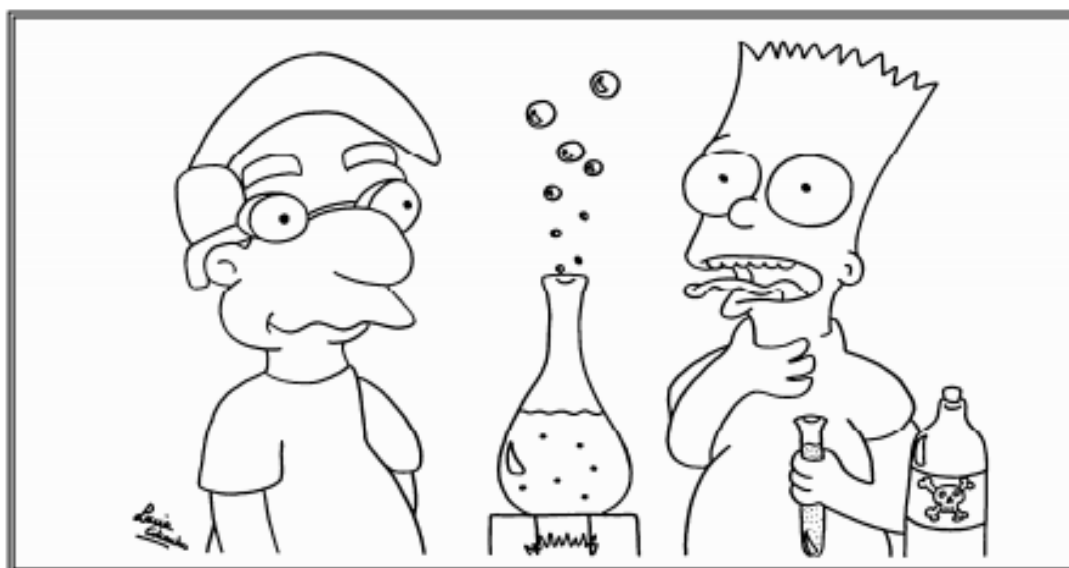


I RISCHI

Un laboratorio di chimica anche se destinato a scopo didattico presenta certamente un numero maggiore di fonti di rischio rispetto ad un'aula. Vediamo insieme quali sono.

RISCHIO CHIMICO

Molti reagenti e prodotti chimici che si utilizzano durante le esercitazioni in laboratorio sono **PERICOLOSI**, costituiscono un **RISCHIO** e, se manipolati senza le adeguate cautele, possono conseguentemente produrre un **DANNO** alle persone e alle cose.





Come fare per capire il grado di pericolosità di un prodotto chimico?

Per assicurare un impiego in sicurezza, tutti i reagenti ed i prodotti chimici potenzialmente pericolosi sono corredati da un'etichetta conforme alla **direttiva CEE 67/548**.

Sull'etichetta potrai trovare, oltre al nome del prodotto, il tipo di pericolosità con il suo simbolo, la natura dei rischi (indicati dalla lettera **R** seguita da uno o più numeri) e le norme di prevenzione (indicate con la lettera **S** seguita da uno o più numeri).

Anche le soluzioni preparate dal tuo insegnante saranno contrassegnate da un'etichetta con l'indicazione del tipo di pericolo e delle precauzioni da usare.

Di seguito puoi vedere come si presenta l'etichetta di uno dei reattivi in dotazione al nostro laboratorio.









The diagram shows a detailed chemical label for Acetonitrile anhydrous. Callouts point to various parts of the label:

- NOME DELLA CASA PRODUTTRICE:** CARLO ERBA REAGENTI
- SIMBOLI E TIPO DI PERICOLOSITÀ:** Indicated by a flame symbol (F+), a skull and crossbones symbol (T+), and the hazard code UN 1648.
- NOME DEL PRODOTTO IN VARIE LINGUE:** Acetonitrile anhydrous, Acetonitrile anidro, Acetonitril wasserfrei, Acetonitrilo anidro.
- NORME DI PREVENZIONE:** S15 (Acute toxicity - Harmful), S26 (First aid - Wash eyes), S36/37 (Personal protection - Wear eye protection and gloves).
- FRASI DI RISCHIO E PERICOLOSITÀ:** R11 (Irritant), R22 (Harmful), R37/38 (Irritating to eyes, respiratory system and skin).

The label also includes technical data such as CAS No. 75-05-8, purity (99.9%), and a warning to dispose of the product properly.



E questo è l'elenco dei simboli con relative sigle e spiegazioni che potrai trovare sui flaconi dei reagenti durante le attività di laboratorio.

PRECAUZIONI	TIPO DI PERICOLO	SIGLA	SIMBOLO
Evitare calore, colpi, frizioni, fuoco, scintille, urti	Esplosivo	E	
Tenere lontane da fonti di calore, in particolare scintille e fiamme	Altamente infiammabile Facilmente infiammabile	F+ F	
Evitare il contatto con sostanze infiammabili. Grave pericolo di combustione, possibili scoppi di incendi, per altro non estinguibili	Comburente	O	
Evitare contatti con il corpo poiché possono provocare azione cancerogena, alterazione genetica e sterilizzazione. Pericolo di sensibilizzazione	Molto tossico Tossico	T+ T	
Evitare contatti con il corpo e inalazioni di vapori. Alcune sostanze hanno effetti cancerogeni, di sterilità e alterazione genetica. Non usare impropriamente	Nocivo	Xn	
Evitare, con particolari precauzioni, il contatto con la pelle, occhi e indumenti. Non inalare vapori	Corrosivo	C	
Evitare i contatti con occhi e pelle. Non inalare i vapori	Irritante	Xi	
Non disperdere nel suolo e nell'aria. Eliminare il prodotto negli appositi punti di raccolta	Pericoloso per l'ambiente	N	



FRASI DI RISCHIO E DI SICUREZZA

Le sigle “R” e “S” sempre presenti sulle etichette dei prodotti chimici utilizzati in laboratorio rappresentano rispettivamente una definizione dei rischi specifici connessi con l’impiego della sostanza chimica considerata nei consigli di prudenza con le precauzioni da adottare durante l’impiego.

Natura dei rischi specifici “R”

R1	Esplosivo allo stato secco.
R2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l’aria
R7	Può provocare un incendio
R8	Può provocare l’accensione di sostanze combustibili
R9	Esplosivo in miscela con sostanze combustibili
R10	infiammabile
R11	Facilmente infiammabile
R12	Altamente infiammabile
R13	Gas liquefatto altamente infiammabile
R14	Reagisce violentemente con l’acqua
R15	A contatto con l’acqua libera gas facilmente infiammabili
R16	Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti
R17	Spontaneamente infiammabile all’aria
R18	Durante l’uso può formare con l’aria miscele esplosive/infiammabili
R19	Può formare perossidi esplosivi
R20	Nocivo per inalazione
R21	Nocivo a contatto con la pelle
R22	Nocivo per ingestione
R23	Tossico per inalazione
R24	Tossico a contatto con la pelle
R25	Tossico per ingestione
R26	Altamente tossico per inalazione
R27	Altamente tossico a contatto con la pelle
R28	Altamente tossico per ingestione
R29	A contatto con l’aria libera gas tossici
R30	Può divenire facilmente infiammabile durante l’uso
R31	A contatto con acidi libera gas tossico
R32	A contatto con acidi libera gas altamente tossico
R33	Pericolo di effetti cumulativi
R34	Provoca ustioni
R35	Provoca gravi ustioni
R36	Irritante per gli occhi
R37	Irritante per le vie respiratorie
R38	Irritante per la pelle



R39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R40	Possibilità di effetti cancerogeni – Prove insufficienti
R41	Rischio di gravi lesioni oculari
R42	Può provocare sensibilizzazione per inalazione
R43	Può provocare sensibilizzazione a contatto con la pelle
R44	Rischio di esplosione per riscaldamento in ambiente confinato
R45	Può provocare il cancro
R46	Può provocare alterazioni genetiche ereditarie
R48	Pericolo di gravi danni per la salute in caso di esposizione prolungata
R49	Può provocare il cancro per inalazione
R50	Altamente tossico per gli organismi acquatici
R51	Tossico per gli organismi acquatici
R52	Nocivo per gli organismi acquatici
R53	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente acquatico
R54	Tossico per la flora
R55	Tossico per la fauna
R56	Tossico per gli organismi del terreno
R57	Tossico per le api
R58	Può provocare a lungo termine effetti negativi per l'ambiente
R59	Pericoloso per lo strato di ozono
R60	Può ridurre la fertilità
R61	Può danneggiare i bambini non ancora nati
R62	Possibile rischio di ridotta fertilità
R63	Possibile rischio di danno ai bambini non ancora nati
R64	Possibile rischio per i bambini allattati al seno
R65	Può causare danni polmonari se ingerito
R66	L'esposizione ripetuta può provocare secchezza e screpolatura della pelle
R67	L'inalazione dei vapori può provocare sonnolenza e vertigini
R68	Possibilità di effetti irreversibili

COMBINAZIONI DELLE FRASI DI RISCHIO "R"

R 15/29	A contatto con l'acqua libera gas tossici e facilmente infiammabili.
R 20/21	Nocivo per inalazione e contatto con la pelle.
R 21/22	Nocivo a contatto con la pelle e per ingestione.
R 20/22	Nocivo per inalazione e ingestione.
R 20/21/22	Nocivo per inalazione, ingestione e contatto con la pelle.
R 23/24	Tossico per inalazione e contatto con la pelle.
R 24/25	Tossico a contatto con la pelle e per ingestione.
R 23/25	Tossico per inalazione e ingestione.
R 23/24/25	Tossico per inalazione, ingestione e contatto con la pelle.
R 26/27	Altamente tossico per inalazione e contatto con la pelle.
R 27/28	Altamente tossico a contatto con la pelle e per ingestione.
R 26/27/28	Altamente tossico per ingestione, inalazione e contatto con la pelle.
R 36/37	Irritante per gli occhi e le vie respiratorie.
R 37/38	Irritante per le vie respiratorie e la pelle.



R 36/38	Irritante per gli occhi e la pelle.
R 36/37/38	Irritante per gli occhi, le vie respiratorie e la pelle.
R 42/43	Può provocare sensibilizzazione per inalazione e contatto con la pelle.

Consigli di prudenza "S"

S1	Conservare sotto chiave.
S2	Conservare fuori dalla portata dei bambini.
S3	Conservare in luogo fresco.
S4	Conservare lontano dai locali di abitazione.
S5	Conservare sotto... (liquido indicato dal produttore).
S6	Conservare sotto... (gas inerte indicato dal produttore).
S7	Conservare in recipiente ben chiuso.
S8	Conservare al riparo dall'umidità.
S9	Conservare il recipiente in luogo ben ventilato.
S10	Mantenere il prodotto umido.
S11	Evitare il contatto con l'aria.
S12	Non chiudere ermeticamente il recipiente.
S13	Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande.
S14	Conservare lontano da... (sostanze incompatibili indicate dal produttore).
S15	Conservare lontano dal calore.
S16	Conservare lontano da fiamme o scintille. Non fumare.
S17	Tenere lontano da sostanze combustibili.
S18	Manipolare e aprire il recipiente con cautela.
S20	Non mangiare né bere durante l'impiego.
S21	Non fumare durante l'impiego.
S22	Non respirare le polveri.
S23	Non respirare i gas/fumi/vapori/aerosoli.
S24	Evitare il contatto con la pelle.
S25	Evitare il contatto con gli occhi.
S26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico.
S27	Togliersi di dosso immediatamente gli indumenti contaminati.
S28	In caso di contatto con la pelle, lavarsi immediatamente e abbondantemente con i...(prodotti idonei indicati dal produttore).
S29	Non gettare i residui nelle fognature.
S30	Non versare acqua sul prodotto.
S31	Tenere lontano da sostanze esplodibili.
S33	Evitare l'accumulo di cariche elettrostatiche.
S34	Evitare l'urto o lo sfregamento.
S35	Non disfarsi del prodotto o del recipiente se non con le dovute precauzioni.
S36	Usare indumenti protettivi adatti.
S37	Usare guanti adatti.
S38	In caso di ventilazione insufficiente, usare un apparecchio respiratorio adatto.
S39	Proteggere gli occhi e il viso.
S40	Per pulire il pavimento e gli oggetti contaminati da questo prodotto usare... (da precisare da



	parte del produttore).
S41	In caso d'incendio e/o esplosione non respirare i fumi.
S42	Durante la fumigazioni usare un apparecchio respiratorio adatto.
S43	In caso di incendio usare... (mezzi estinguenti indicati dal produttore). Se l'acqua aumenta il rischio precisare esplicitamente di non usare acqua.
S44	In caso di malessere consultare il medico (se possibile mostrargli l'etichetta).
S45	In caso di incidente od malessere consultare immediatamente il medico (se possibile, mostrargli l'etichetta).
S46	In caso di ingestione consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
S47	Conservare a temperatura non superiore a ... °C (da precisare da parte del fabbricante)
S48	Mantenere umido con ... (mezzo appropriato da precisare da parte del fabbricante)
S49	Conservare soltanto nel recipiente originale
S50	Non mescolare con ... (da specificare da parte del fabbricante)
S51	Usare soltanto in luogo ben ventilato
S52	Non utilizzare su grandi superfici in locali abitati
S53	Evitare l'esposizione – procurarsi speciali istruzioni prima dell'uso
S56	Smaltire questo materiale e relativi contenitori in un punto di raccolta rifiuti pericolosi o speciali autorizzato
S57	Usare contenitori adeguati per evitare l'inquinamento ambientale
S59	Richiedere informazioni al produttore/fornitore per il recupero/riciclaggio
S60	Questo materiale e il suo contenitore devono essere smaltiti come rifiuti pericolosi
S61	Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali schede informative in materia di sicurezza
S62	Non provocare il vomito: consultare immediatamente il medico e mostrargli il contenitore o l'etichetta
S63	In caso di incidente per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo
S64	In caso di ingestione sciacquare la bocca con acqua (solamente se l'infortunato è cosciente)

COMBINAZIONE DEI CONSIGLI DI PRUDENZA S

S 1/2	Conservare sotto chiave e fuori dalla portata dei bambini.
S3/9	Tenere il recipiente in luogo fresco e ben ventilato.
S 7/9	Tenere il recipiente ben chiuso e in luogo ben ventilato.
S 7/8	Conservare il recipiente ben chiuso e al riparo dall'umidità.
S 20/21	Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego.
S 24/25	Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle.
S 36/37	Usare indumenti protettivi e guanti adatti.
S 36/39	Usare indumenti protettivi adatti e proteggersi gli occhi e il viso.
S 37/39	Usare guanti adatti e proteggersi gli occhi e il viso.
S 36/37/39	Usare indumenti protettivi e guanti adatti e proteggersi gli occhi e il viso.



RISCHIO FISICO

A. MECCANICO

La maggior parte dei contenitori in uso nel laboratorio è di vetro. Il vetro è un materiale fragile: in caso di rottura schegge e frammenti possono provocare ferite talvolta anche di una certa gravità.

B. TERMICO

Il laboratorio dispone di alcuni apparecchi riscaldanti (piastre, muffole....) che raggiungono temperature fino a 350°C. Una manipolazione superficiale di questi strumenti e dei contenitori sottoposti a riscaldamento può causare delle ustioni.

RISCHIO ELETTRICO

Gli apparecchi elettrici presenti in laboratorio sono conformi alle norme di sicurezza: non va tuttavia sottovalutato il rischio legato al loro uso. Particolare attenzione bisogna prestare quando si opera in prossimità di buoni conduttori come l'acqua o di liquidi facilmente infiammabili.

Come fare per ridurre i rischi di un incidente?

Seguire le indicazioni riportate di seguito e le indicazioni dell'insegnante, insieme ad un atteggiamento responsabile sono sufficienti per ridurre di molto il rischio di incidenti.





NORME DI COMPORTAMENTO

1. E' OBBLIGATORIO

In laboratorio

- ◇ Indossare il camice che deve essere tenuto abbottonato.
- ◇ Lavarsi sempre le mani dopo le esercitazioni e ogni volta che si entra in contatto con qualche sostanza.
- ◇ Al termine della lezione la vetreria deve essere riconsegnata pulita e il posto di lavoro lasciato in ordine e pulito.
- ◇ Eseguire solo le sperimentazioni autorizzate dagli insegnanti seguendone le indicazioni.
- ◇ Lavorare sotto cappa quando si producono fumi o vapori o si maneggiano prodotti pericolosi.
- ◇ **NON** si deve correre.
- ◇ **NON** si deve ingombrare con gli zaini lo spazio intorno ai banconi di lavoro o in prossimità delle uscite.
- ◇ **NON** si deve mangiare e **NON** si deve bere.
- ◇ **NON** si deve fumare.
- ◇ **NON** abbandonare la postazione di lavoro durante lo svolgimento dell'esperienza.
- ◇ **NON** appoggiare mai i recipienti, le bottiglie o apparecchi vicino al bordo del banco di lavoro.

Per eliminare i rifiuti in laboratorio osserva le seguenti regole:

- ◇ Getta plastica, vetreria e carta negli appositi contenitori. Tutto ciò che non è differenziabile deve essere gettato nei contenitori che trovi sotto ogni bancone.
- ◇ **NON** rimettere i prodotti non utilizzati nei recipienti di provenienza.
- ◇ Se usi le lenti a contatto sappi che possono aggravare le conseguenze di schizzi di sostanze pericolose, impedendo il lavaggio degli occhi.

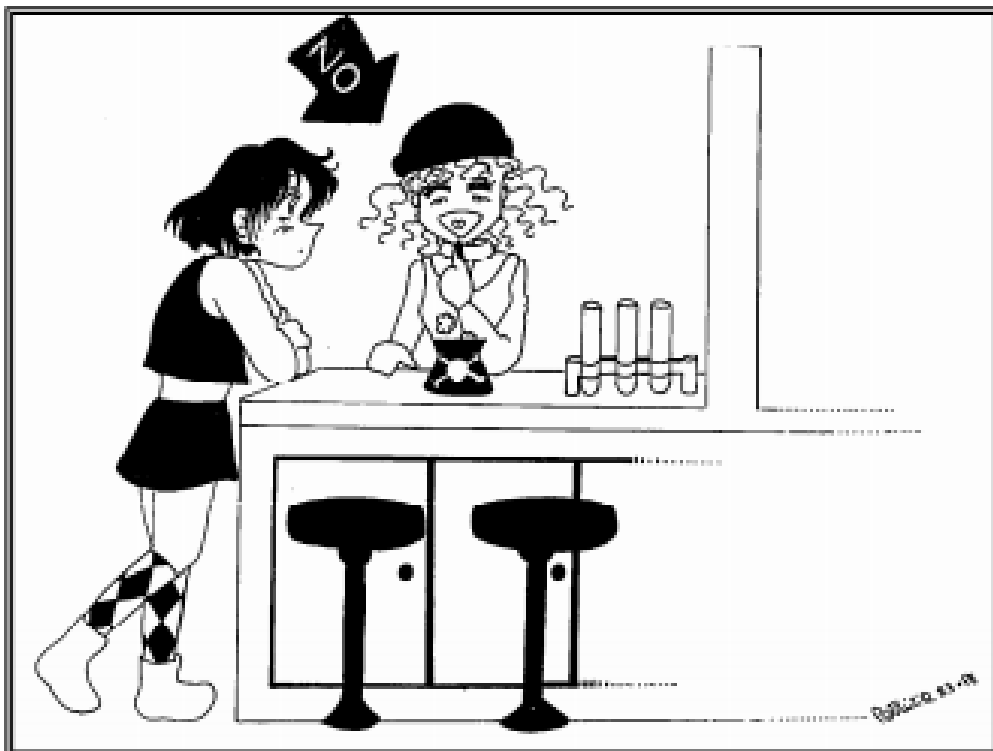




2. REGOLE DA SEGUIRE NELL'USARE SOSTANZE CHIMICHE

◇ PRIMA DI USARE UN REAGENTE LEGGI BENE L'ETICHETTA

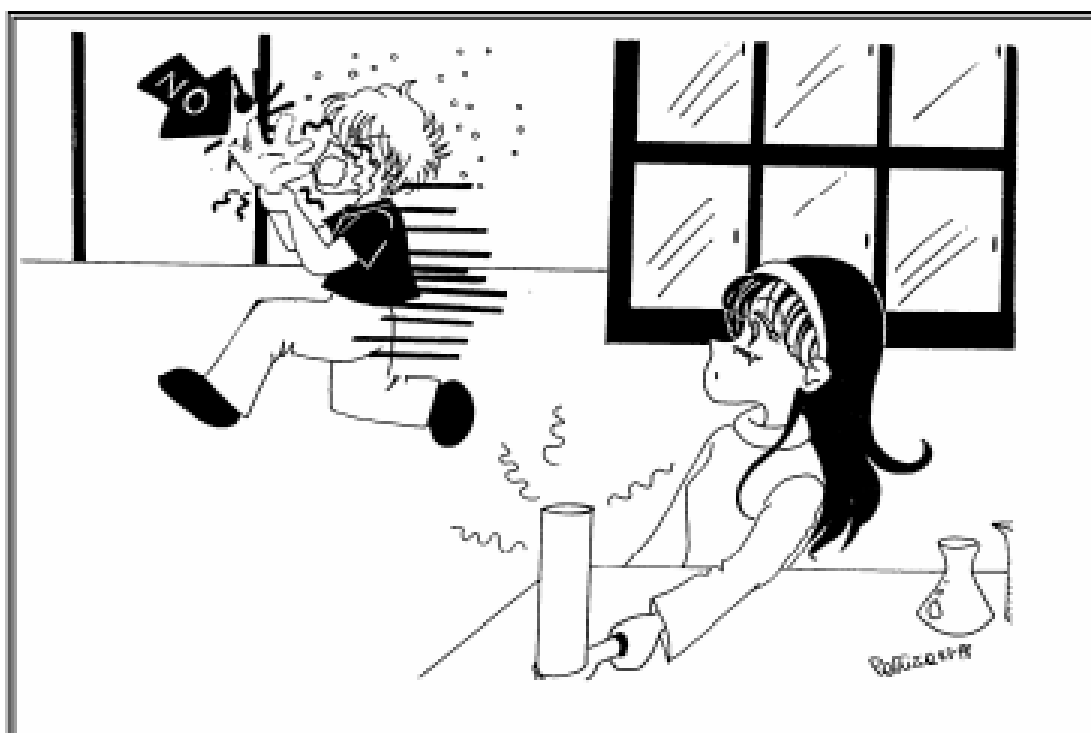
- ◇ **NON** toccare con le mani: preleva i reagenti solidi con spatole o cucchiaini.
- ◇ **NON** maneggiare recipienti di grosse dimensioni , soprattutto se contenenti acidi e basi concentrati.
- ◇ **NON** aprire più di un contenitore alla volta e fare attenzione a non scambiare i tappi dei vari recipienti.
- ◇ Per aspirare i liquidi utilizzare un contagocce oppure pipette munite di aspiratore.
- ◇ **NON** aggiungere mai acqua ad un acido, ma aggiungi lentamente l'acido all'acqua.
- ◇ **NON** usare acidi e basi concentrate: l'insegnante predisporrà soluzioni opportunamente diluite.
- ◇ **NON** annusare né assaggiare con la bocca le sostanze utilizzate.





3. REGOLE DA SEGUIRE NEL RISCALDARE UNA SOSTANZA

- ◇ Mentre si riscalda una sostanza evita di rivolgere l'apertura della provetta verso il tuo viso o quello dei vicini.
- ◇ Quando devi scaldare un recipiente usa le apposite pinze per evitare scottature.
- ◇ **NON** operare **MAI** con materiali infiammabili come alcol e carta, vicino a un Bunsen acceso.
- ◇ **NON** riscaldare mai sostanze infiammabili alla fiamma.
- ◇ Ogni volta che si adopera il becco Bunsen bisogna controllare che i rubinetti del gas vengano richiusi al termine dell'operazione.
- ◇ Quando il becco Bunsen non è temporaneamente utilizzato, regolarne la fiamma in modo che sia luminosa.
- ◇ **NON** aprire il rubinetto lasciando uscire il gas incombusto, né accendere il gas direttamente dai rubinetti
- ◇ **NON** lasciare mai il posto di lavoro mentre stai scaldando una sostanza.
- ◇ Se lavori vicino a una fiamma, i capelli lunghi devono essere raccolti con un elastico.



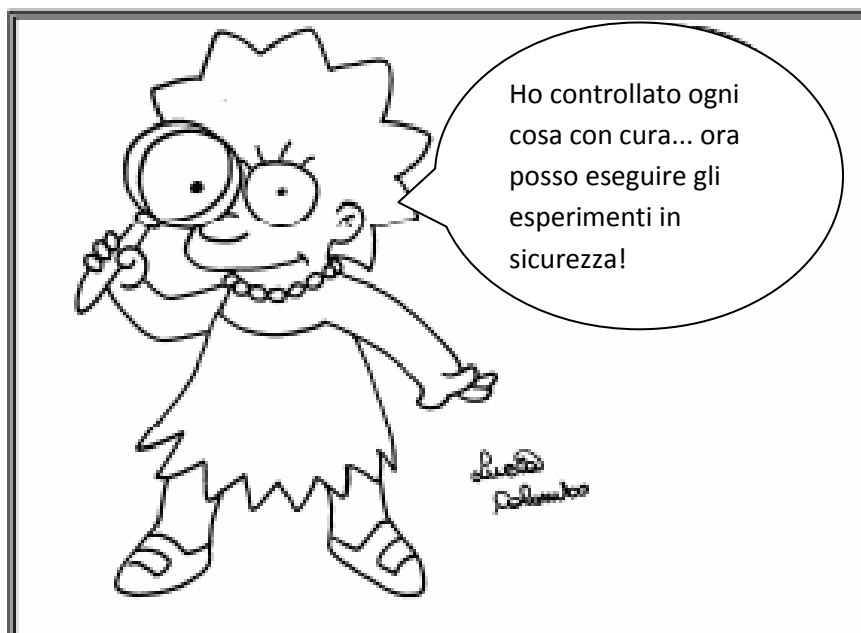


4. REGOLE DA SEGUIRE QUANDO SI USANO APPARECCHI ELETTRICI

- ◇ Controlla che gli apparecchi siano spenti quando si inserisce la spina nella presa elettrica e che il piano di lavoro e le mani siano asciutte.
- ◇ Nel collegare l'apparecchio disporre il cavo in modo che non intralci il lavoro.
- ◇ Spegnerne gli apparecchi alla fine del lavoro.
- ◇ Prestare particolare attenzione quando usi apparecchi elettrici in prossimità di liquidi conduttori (acqua) o facilmente infiammabili (alcool).

5. REGOLE DA SEGUIRE NEL MANEGGIARE LA VETTERIA

- ◇ Nel manipolare la vetreria verificare che non vi siano incrinature: scartare i recipienti danneggiati anche lievemente.
- ◇ **NON** forzare mai un tubo di vetro o un termometro che fanno fatica a entrare o uscire da un tappo forato. Usa l'apposito lubrificante.
- ◇ **NON** esporre mai la vetreria direttamente sulla fiamma, ma interporre sempre una reticella.
- ◇ **NON** afferrare mai con le mani la vetreria calda, ma usare sempre le apposite pinze.
- ◇ **EVITARE** il contatto della vetreria calda con corpi freddi (potrebbe rompersi), ma lasciala raffreddare lentamente .





GLI INCIDENTI

Può capitare che durante l'attività di laboratorio si verifichi qualche incidente.

Perdere la calma, urlare, piangere ecc., di sicuro non aiuta ad affrontare la situazione nel modo più adeguato, ma genera soltanto confusione.

Pertanto, non appena si verifica un incidente, anche se piccolo, **AVVISA SEMPRE L'INSEGNANTE**, che prenderà i provvedimenti più adeguati.

Per evitare reazioni istintive errate ti diamo alcune indicazioni sul comportamento da seguire.

Cosa fare se

◇ **..... le mani entrano in contatto diretto con i reattivi?**

Sciacquare subito con acqua abbondante ed avvisare l'insegnante. Togliere eventuali indumenti contaminati.

◇ **..... ci si scotta con una piastra riscaldante o con un contenitore caldo?**

Sciacquare subito con acqua fredda e chiamare l'insegnante che apprenderà le cure adeguate

◇ **..... gli occhi entrano in contatto con i reattivi?**

Chiamare subito l'insegnante che provvederà ad irrorarli immediatamente con il lava-occhi per 15 minuti, mantenendo le palpebre aperte durante il lavaggio.

◇ **..... si rovesciano reagenti sul piano di lavoro?**

Tamponare con carta assorbente utilizzando guanti idonei

◇ **..... in caso di incendio?**

Staccare la corrente agendo sugli interruttori generali.

◇ **..... si rompe un contenitore di vetro?**

La vetreria rotta non deve mai essere raccolta con le mani nude, ma con guanti scopino e paletta.



Cognome e Nome dello studente (in stampatello) _____

Classe _____

Anno Scolastico ____ / ____

La sottostante dichiarazione deve essere firmata e riconsegnata all'insegnante.

Con la presente dichiaro di aver letto ed essere in possesso del manuale sulla **“Sicurezza nel laboratorio di chimica e tecnologia fotografica”** (*) e di impegnarmi ad osservarne scrupolosamente tutte le indicazioni. **(D.L. 81/2008)**

Data _____

Firma dello studente

Firma del genitore (per presa visione)

(*) Il manuale è reperibile sul sito del Laboratorio di chimica al seguente indirizzo:

<http://chimicapratICA.altervista.org>