

## **SICUREZZA IN LABORATORIO**

In ottemperanza D.Lgs. 81/08

Il laboratorio chimico può essere un posto di lavoro sicuro se vengono prese alcune precauzioni che possono evitare imprevisti spiacevoli ed incidenti.

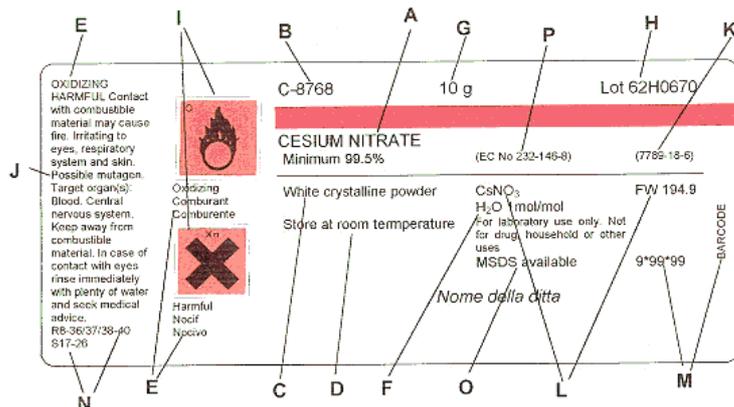
Le esperienze pensate per un laboratorio didattico, specie se del primo anno, sono solitamente semplici e a basso rischio. Ciò non toglie che sia possibile ustionarsi con acidi, rovinarsi abiti, ricevere schizzi di sostanze irritanti negli occhi. Di seguito trovate alcune piccole e semplici precauzioni che sarebbe buona norma seguire in laboratorio.

### **NORME BASILARI DI COMPORTAMENTO**

- Non correre
- Non ingombrare con gli zaini lo spazio intorno ai banconi di lavoro o in prossimità delle uscite ma collocarli nei luoghi predisposti
- Non mangiare in laboratorio o assaggiare i reattivi
- Non fumare
- Evitare di respirare ed annusare i vapori utilizzando la cappa aspirante quando richiesto.
- Mantenere pulito e ordinato il piano di lavoro
- Usare adeguati indumenti di protezione (camice, guanti e occhiali) forniti
- Sotto agli indumenti di protezione, indossare abiti comodi e scarpe basse e antiscivolo. E' sconveniente l'uso di abiti lunghi e se avete capelli lunghi è opportuno legarli per evitare il contatto con reattivi ed eventuali fiamme.

### **RISCHIO CHIMICO**

Molti reagenti e prodotti chimici sono pericolosi e possono costituire un rischio se manipolati senza le adeguate cautele, procurando così dei danni alle persone e alle cose. 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 si trova: il nome del prodotto, il tipo di pericolosità con il suo simbolo, la natura dei rischi (lettera R seguita da uno o più numeri) e le norme di prevenzione (lettera S seguita da uno o più numeri). Di seguito è riportato un esempio di etichetta di reattivo e in appendice alcuni esempi di rischi, delle norme di prevenzione e dei simboli più comuni.



- A. Norme e descrizione del prodotto
- B. Codice del prodotto
- C. Informazioni descrittive
- D. Raccomandazioni per manipolazioni e conservazione..
- E. Indicazione dei rischi
- F. Analisi del lotto.
- G. Formato della confezione.
- H. Numero del lotto
- I. Pittogramma di rischio. Per conoscere a prima vista i rischi che l'uso comporta.
- J. Altre informazioni sui rischi.
- K. Numero CAS. Numero del Chemical Abstract Service indicato ove possibile. I numeri CAS variano a seconda della specificità con cui definiscono il materiale.
- L. Formula bruta e peso formula.
- M. Codice a barre ed equivalente di lettura a vista.
- N. Scheda di sicurezza disponibile.
- O. Numero EC.

### ALCUNE FRASI DI RISCHIO (R)

R 1	Esplosivo allo stato secco
R 2	Rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R 3	Elevato rischio di esplosione per urto, sfregamento, fuoco o altre sorgenti di ignizione
R 4	Forma composti metallici esplosivi molto sensibili
R 5	Pericolo di esplosione per riscaldamento
R 6	Esplosivo a contatto o senza contatto con l'aria
R 7	Può provocare un incendio
R 8	Può provocare l'accensione di materie combustibili
R 10	Infiammabile
R 11	Facilmente infiammabile
R 12	Estremamente infiammabile
R 14	Reagisce violentemente con l'acqua
R 15	A contatto con l'acqua libera gas estremamente infiammabili
R 18	Durante l'uso può formare con aria miscele esplosive/infiammabili

R 20	Nocivo per inalazione
R 21	Nocivo a contatto con la pelle
R 22	Nocivo per ingestione
R 23	Tossico per inalazione; CL50, per inalazione, ratto, per aerosol o particelle, superiore a 0,25 mg/litro e minore o uguale a 1 mg/litro per 4 ore; CL50 per inalazione, ratto, per gas e vapori, superiore a 0,5 e minore o uguale a 2 mg/litro per 4 ore</
R 24	Tossico a contatto con la pelle, DL50 per via cutanea, ratto o coniglio, superiore a 50 mg/kg e minore o uguale a 400 mg/kg
R 25	Tossico per ingestione: DL50 per via orale nel ratto, superiore a 25 mg/kg, minore o uguale a 200 mg/kg
R 26	Molto tossico per inalazione: CL50, per inalazione, ratto, per aerosol o particelle, minore o uguale a 0,25 mg/litro per 4 ore; CL50 per inalazione, ratto, per gas e vapori, minore o uguale a 0,5 mg/litro per 4 ore
R 31	A contatto con acidi libera gas tossico
R 32	A contatto con acidi libera gas molto tossico
R 34	Provoca ustioni
R 35	Provoca gravi ustioni
R 36	Irritante per gli occhi
R 37	Irritante per le vie respiratorie
R 38	Irritante per la pelle
R 39	Pericolo di effetti irreversibili molto gravi
R 40	Possibilità di effetti irreversibili
R 41	Rischio di gravi lesioni oculari
R 45	Può provocare il cancro
R 48	Pericolo di gravi danni alla salute in caso di esposizione prolungata
R 49	Può provocare il cancro per inalazione
R 50	Altamente tossico per gli organismi acquatici
R 65	Nocivo: può causare danni ai polmoni in caso di ingestione
R 66	L'esposizione ai vapori può provocare secchezza e screpolature alla pelle

#### **ALCUNI CONSIGLI DI PRUDENZA (S)**

S 1	Conservare sotto chiave
S 2	Conservare fuori dalla portata dei bambini
S 3	Conservare in un luogo fresco
S 4	Conservare lontano da locali di abitazione
S 7	Conservare il recipiente ben chiuso
S 8	Conservare al riparo dall'umidità
S 9	Conservare il recipiente in luogo ben ventilato
S 12	Non chiudere ermeticamente il recipiente
S 13	Conservare lontano da alimenti o mangimi e da bevande

S 15	Conservare lontano dal calore
S 16	Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare
S 17	Tenere lontano da sostanze combustibili
S 18	Manipolare e aprire il recipiente con cautela
S 20	Non mangiare né bere durante l'impiego
S 21	Non fumare durante l'impiego
S 22	Non respirare le polveri
S 24	Evitare il contatto con la pelle
S 25	Evitare il contatto con gli occhi
S 26	In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare un medico
S 29	Non gettare i residui nelle fognature
S 30	Non versare acqua sul prodotto
S 35	Non disfarsi del prodotto e del recipiente se non con le dovute precauzioni
S 36	Usare indumenti protettivi adatti
S 37	Usare guanti adatti
S 39	Proteggersi gli occhi/la faccia
S 41	In caso di incendio e/o esplosione non respirare i fumi
S 47	Conservare a temperatura non superiore a ...°C (vedi scheda di sicurezza)
S 49	Conservare soltanto nel recipiente originale
S 50	Non mescolare con ... (vedi scheda di sicurezza)
S 56	Smaltire questo materiale e relativi contenitori in un punto di raccolta di rifiuti pericolosi o speciali autorizzati
S 58	Smaltire come rifiuto pericoloso
S 61	Non disperdere nell'ambiente. Riferirsi alle istruzioni speciali/schede informative in materia di sicurezza
S 62	In caso di ingestione non provocare il vomito: consultare immediatamente un medico
S 63	In caso di ingestione per inalazione, allontanare l'infortunato dalla zona contaminata e mantenerlo a riposo

### ALCUNI SIMBOLI DI PERICOLOSITÀ

	<p><u>Pericolo</u>: Questo simbolo indica prodotti che possono esplodere in determinate condizioni. <u>Precauzioni</u>: Evitare urti, attriti, scintille, calore.</p>
<p>Esplosivo (E)</p>	

 <p>Comburente (O)</p>	<p><u>Pericolo:</u> Sostanze ossidanti che possono infiammare materiale combustibile o alimentare incendi già in atto rendendo più difficili le operazioni di spegnimento. <u>Precauzioni:</u> Tenere lontano da materiale combustibile.</p>
 <p>Estremamente infiammabile (F+)</p>	<p><u>Pericolo:</u> Liquidi con punto di infiammabilità inferiore a 0°C e con punto di ebollizione/punto di inizio dell'ebollizione non superiore a 35°C. <u>Precauzioni:</u> Conservare lontano da qualsiasi fonte di accensione.</p> <p><u>Pericolo:</u> Sostanze gassose infiammabili a contatto con l'aria a temperatura ambiente e pressione atmosferica. <u>Precauzioni:</u> Evitare la formazione di miscele aria-gas infiammabili e tenere lontano da fonti di accensione.</p>
 <p>Facilmente infiammabile</p>	<p><u>Pericolo:</u> Sostanze autoinfiammabili. Prodotti chimici infiammabili all'aria. <u>Precauzioni:</u> Conservare lontano da qualsiasi fonte di accensione.</p> <p><u>Pericolo:</u> Prodotti chimici che a contatto con l'acqua formano rapidamente gas infiammabili. <u>Precauzioni:</u> Evitare il contatto con umidità o acqua.</p> <p><u>Pericolo:</u> Liquidi con punto di infiammabilità inferiore a 21°C. <u>Precauzioni:</u> Tenere lontano da fiamme libere, sorgenti di calore e scintille.</p> <p><u>Pericolo:</u> Sostanze solide che si infiammano facilmente dopo breve contatto con fonti di accensione. <u>Precauzioni:</u> Conservare lontano da qualsiasi fonte di accensione.</p>
 <p>Tossico (T)</p>	<p><u>Pericolo:</u> Sostanze molto pericolose per la salute per inalazione, ingestione o contatto con la pelle, che possono anche causare morte. Possibilità di effetti irreversibili da esposizioni occasionali, ripetute o prolungate. <u>Precauzioni:</u> Evitare il contatto, inclusa l'inalazione di vapori e, in caso di malessere, consultare il medico.</p>
 <p>Nocivo (Xn)</p>	<p><u>Pericolo:</u> Nocivo per inalazione, ingestione o contatto con la pelle. Possibilità di effetti irreversibili da esposizioni occasionali, ripetute o prolungate. <u>Precauzioni:</u> Evitare il contatto, inclusa l'inalazione di vapori e, in caso di malessere, consultare il medico.</p>
 <p>Irritante (Xi)</p>	<p><u>Pericolo:</u> Questo simbolo indica sostanze che possono avere effetto irritante per pelle, occhi ed apparato respiratorio. <u>Precauzioni:</u> Non respirare i vapori ed evitare il contatto con pelle.</p>

 <p>Corrosivo (C)</p>	<p><b>Pericolo:</b> Prodotti chimici che per contatto distruggono sia tessuti viventi che attrezzature. <b>Precauzioni:</b> Non respirare i vapori ed evitare il contatto con la pelle, occhi ed indumenti.</p>
--	---

#### **Per eliminare i rifiuti in laboratorio:**

- Gettare 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
- Scaricare le soluzioni nel lavandino facendo scorrere molta acqua e solo su autorizzazione del docente

#### **Prima di usare un reagente:**

- Leggere bene l'etichetta
- Non toccare con le mani: prelevare i solidi con spatole o cucchiaini.
- Non aprire più di un contenitore alla volta e non scambiare i tappi dei vari recipienti.
- Non utilizzare mai la bocca per aspirare liquidi con una pipetta: utilizzare un contagocce oppure pipette munite di aspiratore
- Non aggiungere mai acqua ad un acido, ma aggiungere lentamente l'acido all'acqua
- Non usare acidi e basi concentrate, ma solo le soluzioni già diluite fornite.
- Non annusare né assaggiare con la bocca le sostanze utilizzate

#### **In caso di incidente:**

- In caso di incidente non bisogna mai perdere la calma e rivolgersi al personale addetto del laboratorio che saprà aiutarvi al meglio.
- Solitamente se si è venuti a contatto con sostanze acide, basiche ed irritanti, conviene immediatamente lavare la parte interessata con abbondante acqua. Togliere gli indumenti contaminati.
- Nel caso di scottature sciacquare subito con acqua fredda e chiamare il personale che appresterà le cure adeguate
- Nel caso di interessamento degli occhi, lavarli con le apposite spruzzette lavaocchi per almeno 15 minuti ed avvisare il personale.
- Se si rovesciano reattivi sui banconi, indossare i guanti e tamponare con carta assorbente.
- Se si rompe un contenitore di vetro, raccoglierlo con guanti, scopino e paletta, mai a mani nude.

- In caso di incendio, staccare l'interruttore generale della corrente ed avviarsi con calma verso le uscite di sicurezza come indicato nei cartelli di evacuazione. Il personale è addestrato nel guidarvi e nell'uso degli estintori.

#### **Precauzioni e norme generali di utilizzo di apparecchiature:**

- Prima dell'uso, consultare le istruzioni di cui ogni apparecchiatura deve essere corredata e che devono essere prontamente disponibili in qualsiasi momento.
- La presenza del simbolo



indica la presenza di una superficie calda, e si dovrà quindi prestare attenzione a non toccarla.

- Non usare cavi elettrici volanti, prolunghe, prese multiple.
- Non toccare mai uno strumento collegato alla corrente elettrica con le mani bagnate; non toccare mai due strumenti elettrici contemporaneamente, oppure uno strumento elettrico contemporaneamente a una sovrastruttura metallica (termosifoni, tubazioni, ringhiere, etc.).
- Controllare l'integrità del cavo di alimentazione di un apparecchio elettrico prima dell'inserimento nella presa di alimentazione alla rete elettrica.
- In caso di cortocircuito di un'apparecchiatura elettrica, avvisare immediatamente il Responsabile del laboratorio. In ogni caso, non tentare di ricollegarla alla rete elettrica.
- Per scollegare un apparecchio elettrico alla presa di corrente, tirare la spina e non il cavo.
- Occorre prevedere anche possibili interruzioni di corrente e le conseguenze dovute al ripristino delle condizioni di funzionamento.
- Riferire immediatamente al Responsabile del laboratorio, guasti o malfunzionamenti di strumenti, apparati, dispositivi di protezione collettiva e individuale, etc., e segnalare prontamente, allo stesso, carenze od altre osservazioni che possono influire sulla sicurezza del laboratorio.

#### **Precauzioni e norme generale di utilizzo di gas compressi (da rete e da bombole):**

Nei laboratori chimici si utilizzano, spesso contemporaneamente, diversi tipi di gas che possono essere l'origine di seri rischi sia per la natura chimica del fluido stesso (tossico, irritante, infiammabile, asfissiante) sia per il suo stato fisico (elevata pressione). Generalmente questi gas vengono erogati da postazioni che contengono più bombole collegate agli utilizzi attraverso impianti fissi o, qualche volta, da bombole posizionate direttamente in laboratorio in prossimità dell'utenza.

In base alle loro proprietà chimico-fisiche i gas possono essere suddivisi in:

**gas inerti** [A]: si definisce inerte un gas o una miscela di gas non tossici, non corrosivi, non infiammabili, e non ossidanti. Il rischio di asfissia è comunque sempre da prendere in considerazione. Esempi: azoto, argon, elio, anidride carbonica.

**gas infiammabili** [F]: si definisce infiammabile un gas o una miscela di gas che può infiammarsi in aria alla pressione atmosferica e a una temperatura di 20 °C. Esempi: idrogeno, metano, etilene, etano, ossido di carbonio, idrogeno solforato, ammoniac.

**gas ossidanti** [O]: si definisce ossidante (comburente) un gas o una miscela di gas, che, a pressione atmosferica, ha un potenziale di ossidazione che favorisce una combustione più di quanto non faccia l'aria stessa. Esempi: ossigeno, protossido di azoto, biossido di azoto.

In base alle loro proprietà tossicologiche i gas possono essere suddivisi in:

**gas tossici** [T]: si definisce tossico un gas o una miscela di gas che, per inalazione, causa la morte o danni acuti o cronici ( $CL50 \leq 5000$  ppm (V/V)).

**gas corrosivi** [C]: si definisce corrosivo un gas o una miscela di gas che può danneggiare o distruggere i tessuti viventi (occhi, pelle e mucose).



Le bombole normali vengono generalmente fornite con fondo bombato ad una estremità, ove è applicato il raccordo con filettatura interna per l'attacco della valvola. Di solito sono completate dalla valvola, dal cappello (di norma aperto) con relativo collare e dal piede di appoggio (zoccolo). Il cappello, avvitato sull'ogiva, serve a proteggere la valvola da urti o da altre cause che potrebbero comprometterne l'efficienza ed è aperto per consentire lo sfogo del gas in caso di perdita della valvola; deve essere riavvitato al suo posto subito dopo l'uso della bombola; lo zoccolo, oltre a mantenere la bombola verticale in posizione stabile, ne solleva il fondo da terra proteggendo da urti, da sfregamenti e dalla corrosione in presenza di umidità.

Le bombole di gas compresso, liquefatto o disciolto devono essere messe in uso solo se il loro contenuto risulta chiaramente identificabile. Il contenuto viene identificato nei modi seguenti:

- colorazione dell'ogiva;
- punzonatura del nome commerciale sull'ogiva del recipiente o la dicitura "miscela" accompagnata da etichette o cartellini riportanti la composizione.

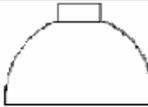
Codici di colore identificativi per le bombole:

TIPO DI PERICOLO	VECCHIA COLORAZIONE	NUOVA COLORAZIONE
<b>ASFISSIANTE (INERTE)</b>	 <i>alluminio</i>	 <i>verde brillante</i>
<b>INFIAMMABILE</b>	 <i>alluminio</i>	 <i>rosso</i>
<b>OSSIDANTE</b>	 <i>alluminio</i>	 <i>blu chiaro</i>
<b>TOSSICO</b>	 <i>giallo</i>	 <i>giallo</i>

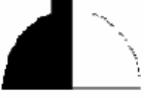
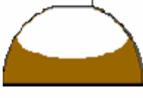
<b>CORROSIVO</b>	 <i>giallo</i>	 <i>giallo</i>
<b>TOSSICO E INFIAMMABILE</b>	 <i>giallo</i>	 <i>giallo+rosso</i>
<b>TOSSICO E OSSIDANTE</b>	 <i>giallo</i>	 <i>giallo+blu chiaro</i>

Solo per i gas più comuni sono previsti colori specifici:

TIPO DI GAS	VECCHIA COLORAZIONE	NUOVA COLORAZIONE
acetilene $C_2H_2$	 <i>arancione</i>	 <i>marrone rossiccio</i>
ammoniaca $NH_3$	 <i>verde</i>	 <i>giallo</i>
argon Ar	 <i>amaranto</i>	 <i>verde scuro</i>
azoto $N_2$	 <i>nero</i>	 <i>nero</i>
biossido di carbonio $CO_2$	 <i>grigio chiaro</i>	 <i>grigio</i>
cloro $Cl_2$	 <i>giallo</i>	 <i>giallo</i>
elio He	 <i>marrone</i>	 <i>marrone</i>
idrogeno $H_2$	 <i>rosso</i>	 <i>rosso</i>

ossigeno $O_2$	 <i>bianco</i>	 <i>bianco</i>
protossido d'azoto $N_2O$	 <i>blu</i>	 <i>blu</i>

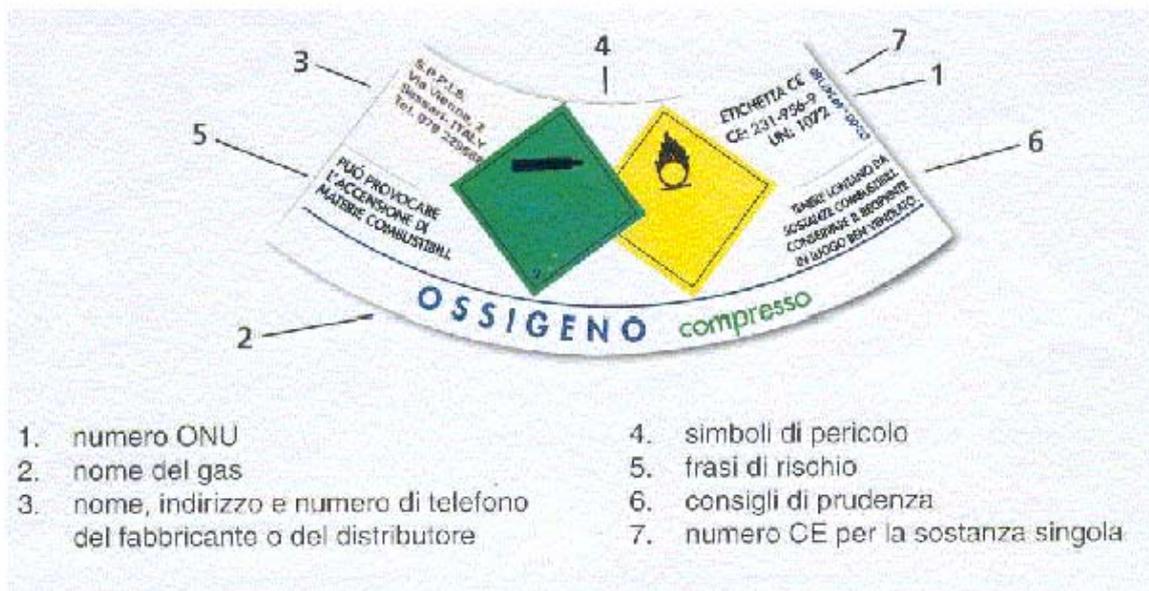
Riportiamo infine il colore identificativo di altri gas:

TIPO DI GAS	VECCHIA COLORAZIONE	NUOVA COLORAZIONE
aria ad uso industriale	 <i>bianco+nero</i>	 <i>verde brillante</i>
aria respirabile	 <i>bianco+nero</i>	 <i>bianco+nero</i>
miscela elio-ossigeno ad uso respiratorio	 <i>alluminio</i>	 <i>bianco+marrone</i>

La codifica dei colori riguarda solo l'ogiva delle bombole, in generale il corpo della bombola può essere dipinto di qualsiasi colore che non comporti il pericolo di erronee interpretazioni del rischio associato al colore dell'ogiva. Occorre considerare inoltre che i colori possono subire alterazioni e modificarsi nel corso del tempo, fino a finire per confondersi, creando così un pericolo ulteriore a quello dato dal gas stesso, è quindi necessario controllare che sia il colore dell'ogiva che l'etichetta siano sempre integri.

### **Etichettatura**

L'etichettatura delle bombole rispetta le norme previste per il trasporto, nonché per la classificazione, imballaggio ed etichettatura delle merci pericolose. Viene qui riprodotta a titolo indicativo un esempio di etichetta con indicazione delle informazioni fornite.



### Movimentazione delle bombole

La movimentazione delle bombole di gas compressi, liquefatti o disciolti richiede particolare attenzione ed il rispetto di alcune precauzioni generali:

- Tutte le bombole devono essere provviste dell'apposito cappello di protezione delle valvole, che deve rimanere sempre avvitato tranne quando la bombola è in uso, o di altra idonea protezione, ad esempio maniglione o cappello fisso. Le bombole di gas tossici devono essere spostate non solo con il cappello proteggi valvola ma anche con il tappo di sicurezza. Nessuna bombola deve essere spostata se ha il riduttore di pressione inserito.

- Le bombole devono essere maneggiate con cautela evitando gli urti violenti tra di loro o altre superfici, cadute od altre sollecitazioni meccaniche che possano comprometterne l'integrità e la resistenza.
- Le bombole non devono essere sollevate dal cappello, né trascinate, né fatte rotolare o scivolare sul pavimento. La loro movimentazione, anche per brevi distanze, deve avvenire mediante carrello a mano od altro opportuno mezzo di trasporto.
- Per sollevare le bombole non devono essere usati elevatori magnetici né imbracature con funi o catene. Eventuali sollevamenti a mezzo gru, paranchi o carrelli elevatori devono essere effettuati impiegando esclusivamente le apposite gabbie, cestelli metallici o appositi pallets.
- Le bombole non devono essere maneggiate con le mani o con guanti unti d'olio o di grasso: questa norma è particolarmente importante quando si movimentano bombole di gas ossidanti.

### **Precauzioni necessarie nell'impiego delle bombole:**

- Un recipiente di gas deve essere messo in uso solo se il suo contenuto risulta chiaramente identificabile. Il contenuto viene identificato nei modi seguenti:
  - colorazione dell'ogiva, secondo il colore codificato dalla normativa di legge;
  - nome commerciale del gas punzonato sull'ogiva a tutte lettere o abbreviato, quando esso sia molto lungo;
  - scritte indelebili, etichette autoadesive, decalcomanie poste sul corpo del recipiente, oppure cartellini di identificazione attaccati alla valvola od al cappello di protezione;
  - raccordo di uscita della valvola, in accordo alle normative di legge.
- Seguire le indicazioni riportate nelle scheda di sicurezza della sostanza che la ditta fornitrice deve rilasciare all'atto del primo acquisto; le schede di sicurezza devono essere disponibili presso il laboratorio, divulgate e studiate da parte degli utenti, in quanto forniscono indicazioni preziose in caso in caso di emergenza e sul corretto utilizzo del gas.
- Indossare idonei dispositivi di protezione individuale in funzione del rischio specifico associato a ciascun gas e al suo stato fisico.
- Assicurarli prima di utilizzare bombole poco usate o di proprietà dell'eventuale scadenza di collaudo controllando la punzonatura sull'ogiva.
- Prima di utilizzare una bombola è necessario assicurarla alla parete o ad un qualsiasi supporto solido, mediante catenelle o con altri arresti efficaci, salvo che la forma del recipiente ne assicuri la stabilità. E' vietato usare le bombole orizzontali o capovolte, infatti, nel caso di gas liquefatti o adsorbiti la parte liquida potrebbe venire in contatto con la parte interna della valvola e determinare fuoriuscite di grossa entità. Una volta assicurata la bombola si può togliere il cappello di protezione della valvola.
- Le bombole non devono mai essere riscaldate a temperatura superiore ai 50°C. È assolutamente vietato portare una fiamma a diretto contatto con il recipiente.

- Le bombole non devono essere raffreddate artificialmente a temperature molto basse. Molti tipi di acciaio perdono duttilità e diventano più fragili a bassa temperatura.
- Le bombole non devono essere usate come rullo, incudine, sostegno o per qualsiasi altro scopo che non sia quello di contenere il gas per il quale sono stati costruite e collaudate.
- L'utilizzatore non deve cancellare o rendere illeggibili le scritte, né asportare le etichette, le decalcomanie, i cartellini applicati sui recipienti dal fornitore per l'identificazione del gas contenuto.
- L'utilizzatore non deve cambiare, modificare, manomettere, tappare i dispositivi di sicurezza eventualmente presenti né, in caso di perdite di gas, eseguire riparazioni sui recipienti pieni e sulle valvole.
- Utilizzare sempre i riduttori di pressione, prima di collegarli controllare che il raccordo sia in buone condizioni e sia esente da sporcizia, olio, ecc. Non si deve mai provare se c'è pressione aprendo la bombola direttamente: se è vuota si inquina, se è piena può provocare danni.
- Non devono essere montati riduttori di pressione, manometri, manichette od altre apparecchiature previste per un particolare gas o gruppo di gas su bombole contenenti gas con proprietà chimiche diverse e incompatibili.
- Le valvole delle bombole devono essere sempre tenute chiuse, tranne quando il recipiente è in utilizzo. L'apertura delle valvole dei recipienti a pressione deve avvenire gradualmente e lentamente. Non usare mai chiavi od altri attrezzi per aprire o chiudere valvole munite di volantino.
- Per le valvole dure ad aprirsi o grippate per motivi di corrosione, contattare il fornitore per istruzioni.
- Prima e dopo l'uso si verifichi che il flusso sia regolato per al minimo. L'erogazione di grossi flussi di gas potrebbe provocare un brusco calo della temperatura del recipiente compromettendo la resistenza del materiale.
- Chiudere le valvole dopo l'erogazione del gas.
- Non effettuare mai travasi da una bombola ad un'altra.
- La tenuta del circuito deve essere controllata con acqua saponata mai con una fiamma.
- La lubrificazione delle valvole non è necessaria. È assolutamente vietato usare olio, grasso od altri lubrificanti combustibili sulle valvole dei recipienti contenenti ossigeno e altri gas ossidanti.
- Prima di restituire un recipiente vuoto, l'utilizzatore deve assicurarsi che la valvola sia ben chiusa, quindi avvitare l'eventuale tappo cieco sul bocchello della valvola ed infine rimettere il cappello di protezione.
- E' buona norma non scaricare completamente una bombola ma lasciare una pressione residua all'interno di essa in modo da evitare che cambiamenti della temperatura ambiente provochino un ingresso d'aria all'apertura della bombola priva di riduttore in fase di ricarica.