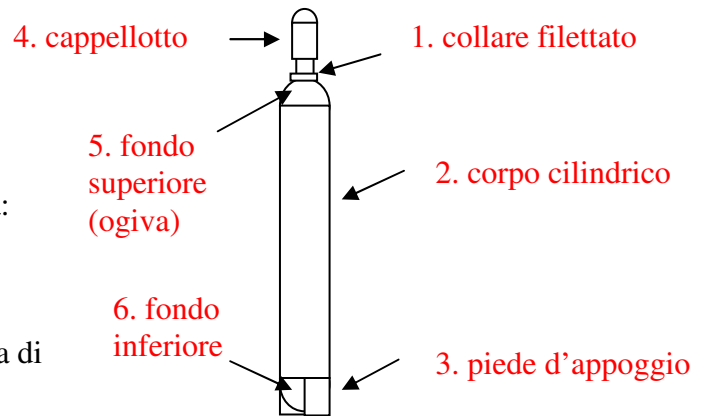


## UTILIZZO GAS COMPRESI

I recipienti per gas o liquidi realizzati di un sol pezzo di capacità compresa tra 5 e 150 litri sono comunemente denominati **BOMBOLE**.

Le bombole sono essenzialmente costituite da:

1. un collare filettato
2. un corpo cilindrico
3. un piede d'appoggio
4. un cappello che racchiude la valvola di erogazione
5. un fondo superiore (ogiva)
6. un fondo inferiore



La funzione del cappello è quella di proteggere la valvola di erogazione, che è il punto più debole della bombola, da rotture in caso di ribaltamenti o urti accidentali.

E' importante ricordare che le bombole hanno un'elevata pressione interna (in una bombola da 40 litri contenente un gas compresso a 200 atm, si genera una energia pari a 1000 kg posto ad un'altezza di 80 m)

**Un recipiente di gas deve essere messo in uso SOLO SE IL SUO CONTENUTO risulta chiaramente IDENTIFICABILE.**

Il contenuto va identificato nei modi seguenti.

- a) **colorazione dell'ogiva**, secondo il colore codificato dalla normativa di legge (Tabella1)
- b) **nome commerciale del gas**, scritte indelebili, etichette autoadesive, decalcomanie poste sul corpo del recipiente, oppure cartellini di identificazione attaccati alla valvola o al cappello di protezione (Figura 1)
- d) raccordo di uscita della valvola, in accordo alle normative di legge
- e) tipi e caratteristiche dei recipienti.

**E' importante quindi che l'utilizzatore non cancelli o renda illeggibile scritte, non asporti etichette, decalcomanie, cartellini applicati sui recipienti dal fornitore per l'identificazione del gas contenuto.**

### **Codici di colore identificativi per le bombole**



Con Decreto 7 gennaio 1999 il Ministero dei Trasporti, ravvisando l'opportunità di uniformare le colorazioni distintive delle bombole nei Paesi CE, ha disposto l'applicazione della norma UNI EN 1089-3 che prevede un sistema di identificazione delle bombole con codici di colore delle ogive diverso da quello attualmente usato in Italia. Il nuovo sistema di identificazione è divenuto obbligatorio per le bombole nuove il 10 agosto 1999 ma fino al 30 giugno del 2006 il vecchio sistema di colorazione poteva essere ancora utilizzato per le bombole già in circolazione.

La codifica dei colori secondo la nuova normativa è individuata con la lettera maiuscola "N" riportata in 2 posizioni diametralmente opposte sull'ogiva. L'uso della lettera N non è obbligatorio quando il colore dell'ogiva non cambia.

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.













**In generale la colorazione dell'ogiva della bombola non identifica il gas ma solo il rischio principale associato al gas:**

Tabella 1

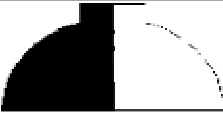

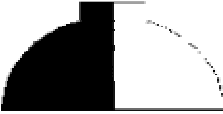



TIPO DI PERICOLO	VECCHIA COLORAZIONE	NUOVA COLORAZIONE
inerte	 alluminio	 verde brillante
infiammabile	 alluminio	 rosso
ossidante	 alluminio	 blu chiaro
tossico e/o corrosivo	 giallo	 giallo
tossico e infiammabile	 giallo	 giallo+rosso
tossico o ossidante	 giallo	 giallo+blu chiaro

**Solo per i gas più comuni sono previsti colori specifici:**

TIPO DI GAS	VECCHIA COLORAZIONE	NUOVA COLORAZIONE
acetilene $C_2H_2$	 arancione	 marrone rossiccio
ammoniaca $NH_3$	 verde	 giallo
argon Ar	 amaranto	 verdescuro
azoto $N_2$	 nero	 nero

<b>biossido di carbonio</b> $\text{CO}_2$	 <i>chiaro</i>	 <i>grigio</i>
<b>cloro</b> $\text{Cl}_2$	 <i>giallo</i>	 <i>giallo</i>
<b>elio</b> $\text{He}$	 <i>marrone</i>	 <i>marrone</i>
<b>idrogeno</b> $\text{H}_2$	 <i>rosso</i>	 <i>rosso</i>
<b>ossigeno</b> $\text{O}_2$	 <i>bianco</i>	 <i>bianco</i>
<b>protossido d'azoto</b> $\text{N}_2\text{O}$	 <i>blu</i>	 <i>blu</i>

**Riportiamo infine il colore identificativo di altri gas:**

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

## Etichettatura delle bombole

Importanti informazioni circa la natura del gas sono riportate anche nell'etichettatura della bombola.

Figura 1

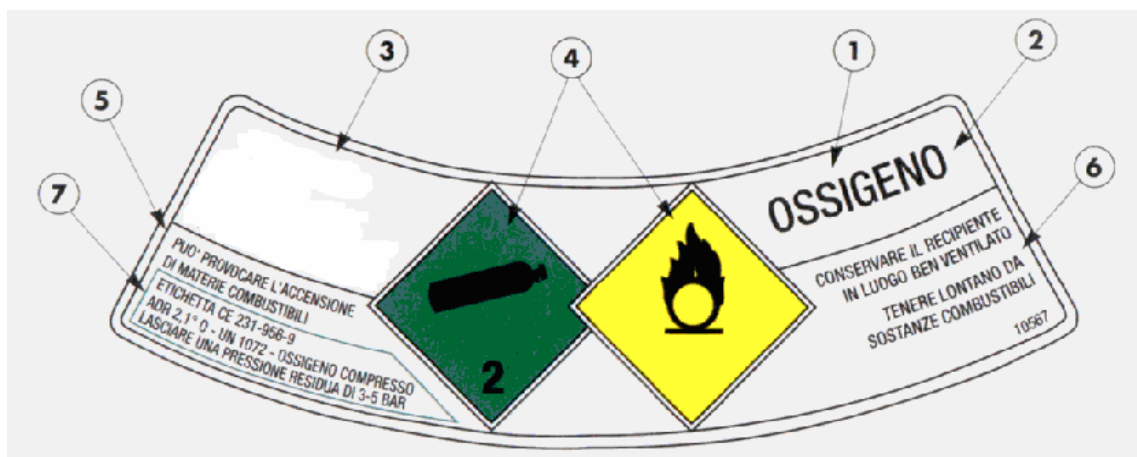


Figura 1: 1) numero ONU e denominazione del gas; 2) composizione del gas o della miscela 3) generalità produttore o primo importatore; 4) simboli di pericolo; 5) frasi di rischio; 6) consigli di prudenza; 7) n° CE della sostanza contenuta

## DEPOSITO STOCCAGGIO

I recipienti contenenti gas devono essere stoccati in luoghi adatti:

- **non** devono essere esposti **all'azione diretta dei raggi del sole**.
- **non** devono essere tenuti vicino a **sorgenti di calore** o comunque in ambienti in cui la temperatura possa raggiungere o superare i 50°C.
- i recipienti **non** devono essere esposti ad una **umidità eccessiva**, né ad **agenti chimici corrosivi**.



**È vietato** immagazzinare in uno stesso luogo recipienti contenenti gas tra loro gas incompatibili. ESEMPIO i gas infiammabili (H<sub>2</sub>, acetilene, CH<sub>4</sub>, ecc.) vanno tenuti separati dai gas comburenti (O<sub>2</sub>, protossido, aria medica, ecc.) e ancora, l'ammoniaca va separata da gas acidi (HCl, ecc.), ecc; È necessario altresì **evitare lo stoccaggio dei recipienti in luoghi ove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili**.

Nei luoghi di deposito devono essere tenuti separati i recipienti pieni da quelli vuoti, utilizzando adatti cartelli per contraddistinguere i rispettivi depositi di appartenenza.



Le bombole devono essere tenute in posizione **verticale** e protette contro le cadute accidentali **legandole** alla parete con catene o cinghie.

**E' vietato usare le bombole orizzontali o capovolte**

Una volta assicurato il recipiente si può togliere il cappellotto di protezione della valvola. **Le valvole dei recipienti devono essere sempre tenute chiuse**, tranne quando il recipiente è in utilizzo.

- L'**apertura** della valvola dei recipienti deve avvenire **gradualmente e lentamente**, l'apertura troppo rapida può causare l'incendio del riduttore.
- I recipienti devono essere maneggiati con cautela **evitando gli urti violenti**, cadute o altre sollecitazioni meccaniche che possano comprometterne l'integrità e la resistenza.



- 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, o qualora la valvola o il raccordo appaiono danneggiati, contattare il fornitore per istruzioni ed evitare di utilizzare il gas.
  - 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, assicurarsi che la valvola sia ben chiusa, avvitare l'eventuale tappo cieco sul bocchello della valvola e rimettere il cappellotto di protezione.
  - Lasciare sempre una leggera pressione positiva all'interno del recipiente.
  - L'utilizzatore non deve cambiare, manomettere, tappare i dispositivi di sicurezza eventualmente presenti, né in caso di perdite di gas, eseguire riparazioni sui recipienti pieni e sulle valvole.
  - La lubrificazione delle valvole non è necessaria.
  - Non vanno mai usate bombole con periodo di revisione scaduto.
  - Accertarsi che i riduttori siano a norma e tarati per sopportare una pressione maggiore del 20% rispetto alla pressione massima della bombola (tale informazione è indicata sull'ogiva).
  - durante la manipolazione di gas tossici dotarsi di adeguati DPI (maschera antigas a filtro, ...).
  - l'impiego di gas infiammabili o tossici (H<sub>2</sub>, CO) è consentito SOLO in laboratori dotati di sensori.

## MOVIMENTAZIONE

I recipienti **non** devono essere **sollevati dal cappello**, **né trascinati né fatti rotolare o scivolare sul pavimento**.

La loro movimentazione, anche per brevi distanze, deve avvenire **mediante carrello** a mano od altro opportuno mezzo di trasporto.

Le bombole trasportate devono essere sempre provviste di cappello che deve rimanere sempre avvitato.



Per sollevare i recipienti **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, o cestelli metallici, o appositi pallets.

## I PRINCIPALI RISCHI DURANTE L'UTILIZZO DEI GAS

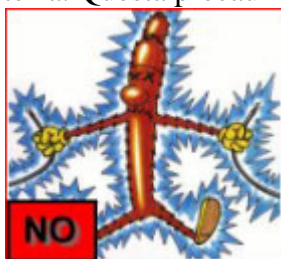
Si possono verificare **incendi, esplosioni, detonazioni**.

Si possono formare **miscele infiammabili** nell'ambiente.

In caso di fuga di gas ci può essere **l'avvelenamento dell'organismo**.

I recipienti **non** devono mai essere **collocati dove potrebbero diventare parte di un circuito elettrico**.

Quando un recipiente viene usato in collegamento con una saldatrice elettrica, non deve essere messo a terra. Questa precauzione impedisce al recipiente di essere incendiato dall'arco elettrico.



## RIDUTTORE DI PRESSIONE

Il riduttore di pressione è un dispositivo che viene collegato alla bombola oppure alle prese a parete di distribuzione del gas nei laboratori e serve per diminuire la pressione.

- Il riduttore di pressione deve essere trattato come uno strumento di precisione, proteggerlo dagli urti accidentali e dal contatto con la polvere, olio ed altre impurità.
- Non utilizzare il riduttore in caso di malfunzionamento.

### Uso del riduttore in pressione

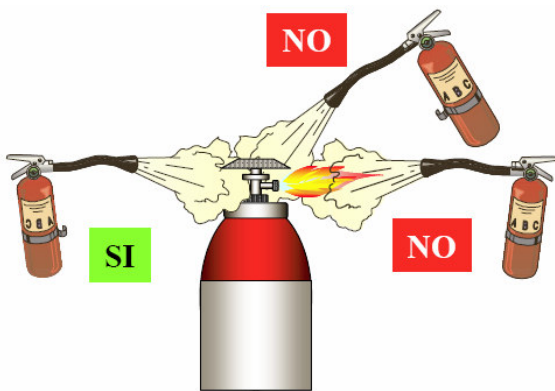
- ✓ E' necessario **aprire molto lentamente** la valvola della bombola rimanendo, per quanto possibile a debita distanza dal riduttore. Un'apertura rapida della valvola della bombola può provocare un brusco aumento della temperatura all'interno del riduttore con il conseguente danno alle parti interne e possibilità di innesco di incendio delle parti non metalliche.
- ✓ Prima di erogare il gas **verificare che non ci siano perdite** in corrispondenza del raccordo di entrata, dai raccordi dei manometri e dalla valvola di sicurezza. Procedere quindi ruotando in senso orario il volantino e dare inizio all'erogazione.

- ✓ Al termine del lavoro **chiudere la valvola della bombola** e **scaricare tutto il gas contenuto** nel riduttore; non scaricare l'ossigeno e il protossido d'azoto in vicinanza di sorgenti di combustione o di materiali infiammabili

## INTERVENTO IN CASO D'INCENDIO

Bisogna tenere presente che l'O<sub>2</sub> può essere molto pericoloso con rischio di incendio se, nel caso di una fuoriuscita, la concentrazione in aria è superiore al 25%.

- Durante la manipolazione di gas infiammabili bisogna tenere a portata di mano estintori appropriati alla natura del gas (in genere estintori a polvere o a CO<sub>2</sub> sono adatti per incendi di classe B e C cioè incendi che coinvolgono liquidi e /o gas infiammabili).



- In caso di fughe di gas infiammato da bombole, si deve eliminare la perdita agendo sulle valvole.
- Spegnendo la fiamma di gas con estintore è necessario erogare il getto in modo che la sostanza estinguente segua la stessa direzione della fiamma. Non bisogna mai tagliare trasversalmente né colpire frontalmente la fiamma.

Ad estinzione avvenuta il gas in fuga invaderà l'ambiente in cui si trova la perdita, con possibilità di raggiungere concentrazioni pericolose che possano condurre ad un'esplosione.