

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Ospedaliero - Universitaria di Bologna

Policlinico S. Orsola-Malpighi



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

# SCHEDA TECNICA N° 2

# BOMBOLE PER GAS MEDICINALI E TECNICI

**SERVIZIO PREVENZIONE E PROTEZIONE AZIENDALE**

VIA ALBERTONI, 15 - 40138 BOLOGNA

☎ 051.63.61.137 - FAX 051.63.61.145

E-mail: [spp@aosp.bo.it](mailto:spp@aosp.bo.it)

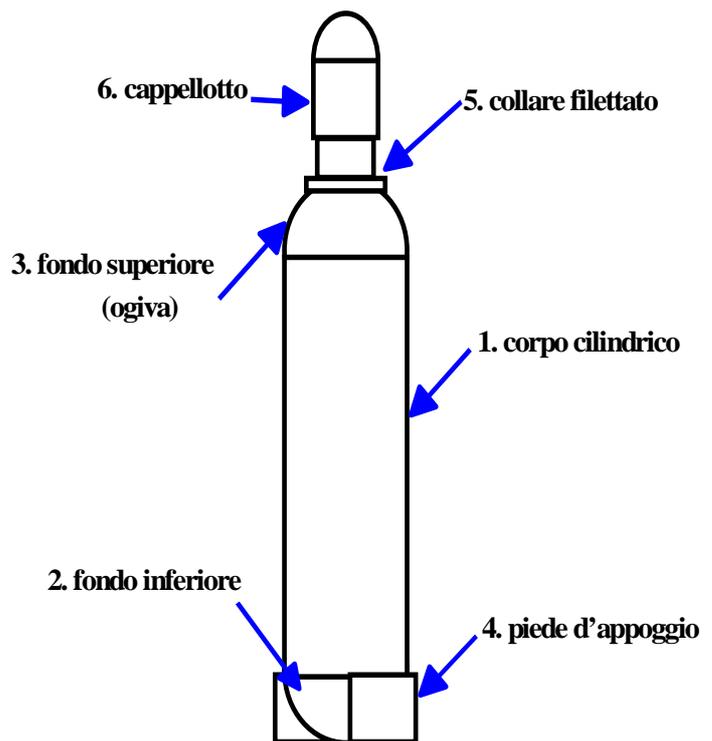
# BOMBOLE PER GAS MEDICINALI E TECNICI

## I - DESCRIZIONE ATTREZZATURA

Che cos'è



Si indica con il termine *bombola* quel recipiente, destinato a contenere gas tecnici o medicinali (gas compressi, liquefatti e disciolti), costruito in un unico pezzo senza saldatura longitudinale e di capacità compresa fra 5 e 150 litri.

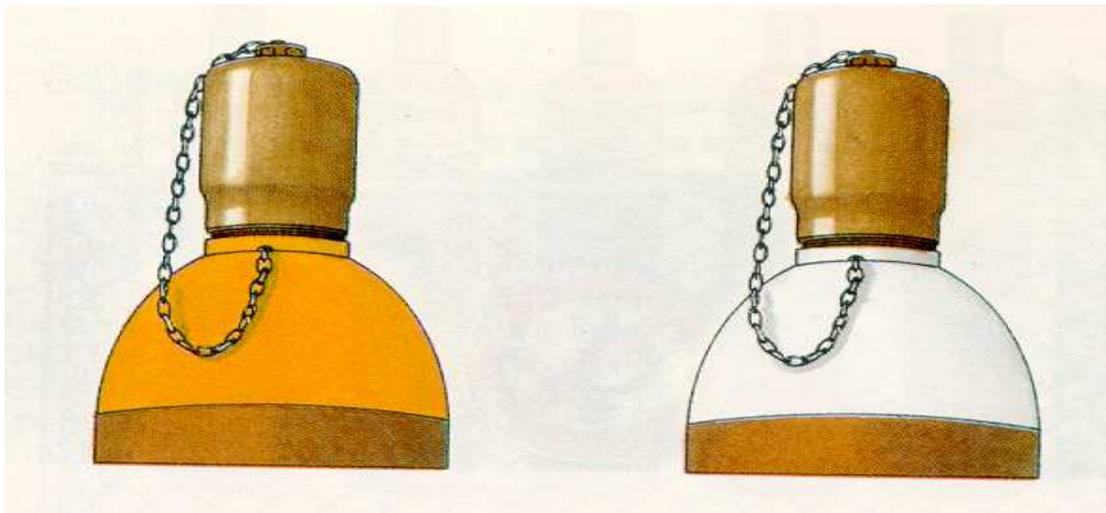


Le bombole sono essenzialmente costituite da:

1. un corpo cilindrico
2. un fondo inferiore
3. un fondo superiore o ogiva
4. un piede di appoggio
5. un collare filettato
6. un cappelotto che racchiude la valvola di erogazione

Il cappelotto può essere fisso o rimovibile: il tipo fisso presenta delle aperture laterali per poter avvitare il *riduttore di pressione*.

La funzione del cappelotto 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.



## II – NORME DI SICUREZZA sez. 1

### Collaudo e revisione

Le bombole sono soggette, con esclusione della parte relativa alla colorazione dell'ogiva, al DM 12.9.1925 che ne stabilisce sia i criteri costruttivi che specifiche prove di approvazione (collaudo) e di revisione.

A cura del fabbricante, prima dell'effettuazione delle visite di approvazione, devono essere obbligatoriamente apposte sulle bombole le seguenti indicazioni:

- Nome o sigla della ditta costruttrice.
- Numero d'ordine di fabbricazione.
- Nome commerciale del gas che il recipiente è destinato a contenere (in tutte lettere o abbreviato).
- Valore della pressione di carica, seguito dal valore della pressione di prova, per i gas compressi e l'acetilene disciolto.
- Valore del peso di carica, seguito dal valore della pressione di prova per i gas liquefatti.
- Capacità del recipiente, in litri.
- Tara del recipiente, in chilogrammi.

In sede di 1° collaudo il collaudatore deve apporre, su ogni singolo recipiente, le seguenti punzonature:

- data di collaudo (mese ed anno),
- stemma della Repubblica (stella a 5 punte, con lettere "RI").

La periodicità della revisione dipende dalla natura del gas:

- ogni 5 anni, per l'idrogeno e l'ossido di carbonio;
- ogni 10 anni, per tutti gli altri gas.

Il verificatore, per ogni recipiente, redige un certificato di revisione che deve essere conservato dal proprietario della bombola. L'utilizzatore pertanto, non proprietario, non è tenuto obbligatoriamente a tale possesso, neppure in copia.

All'atto di ogni revisione, il verificatore deve comunque punzonare la nuova tara riscontrata, seguita dalla data di revisione (mese ed anno, preceduti dallo stemma della Repubblica).

Nel periodo intercorrente fra la data di scadenza e quello della successiva revisione, le bombole non possono essere utilizzate.

## II – NORME DI SICUREZZA sez. 2

### Colorazioni distintive

Alle bombole trasportabili per gas compressi, liquefatti o disciolti sotto pressione, con esclusione dei recipienti contenenti GPL e degli estintori si applica un sistema di codici colore, con lo scopo di identificare in maniera immediata il contenuto delle bombole stesse, o evidenziare i pericoli associati alle proprietà dei gas, o delle miscele di gas trasportati.

La colorazione distintiva deve essere applicata sull'ogiva della bombola, che deve essere verniciata con i colori di identificazione. La norma che finora ha prescritto i codici colore (DM 12.9.1925), è stata abrogata (per la sola parte relativa alle colorazioni distintive) e sostituita dal recepimento di una Direttiva Comunitaria (DM 7.01.1999) che prevede l'adozione delle nuove colorazioni (UNI EN 1089-3) per le bombole fabbricate o revisionate a decorrere dal 10 agosto 1999. La codificazione dei nuovi colori secondo la nuova norma è individuata con la lettera "N" riportata in due posizioni diametralmente opposte sull'ogiva e in colore contrastante con quello dell'ogiva.



*Esempio di vecchia e nuova colorazione distintiva per bombole contenenti anidride carbonica.*

L'uso della lettera "N" non è obbligatorio quando il colore dell'ogiva non cambia.

Per le bombole in circolazione è stata consentita la conservazione dei vecchi colori fino alla prima revisione periodica e comunque non oltre il 30 giugno 2006. Fanno eccezione le bombole contenenti gas medicinali che dovevano invece essere comunque adeguate entro il 28 aprile 2001 (DM 14.10.99).

BOMBOLA	PUNZONATURA	Colorazione distintiva (D.M. 12/09/25)		Colorazione distintiva (D.M. 12/01/99 – D.M. 14/10/99)	
		COLORE OGIVA	VERNICIATURA CORPO	COLORE OGIVA	VERNICIATURA CORPO
Anidride Carbonica	CO <sub>2</sub>	grigio chiaro 	contrastante non verde	grigio 	bianco
Ossigeno Medicale	O <sub>2</sub>	bianca 	verde	bianca 	bianco
Azoto Protossido	N <sub>2</sub> O	blu 	verde	blu 	bianco
Aria Medicale	ARIA	bianco-nero (vertic.) 	grigio	bianco-nero (orizz.) 	bianco
Azoto Medicale	AZOTO	nero 	grigio	nero 	bianco
Acetilene	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	arancione 	qualunque (solitamente grigio)	marron-rossicc. 	qualunque (solitamente grigio)
Idrogeno	H <sub>2</sub>	rosso 	qualunque (solitamente grigio)	rosso 	qualunque (solitamente grigio)
Aria Industriale	ARIA	bianco-nero (vertic.) 	qualunque (solitamente grigio)	verde brillante 	qualunque (solitamente grigio)

### III – NORME DI SICUREZZA PER BOMBOLE PER GAS MEDICINALI

Le bombole contenenti gas medicinali o terapeutici sono soggette oltre alle norme di sicurezza precedentemente illustrate ad altre specifiche e più restrittive destinate a tutelare la salute degli utilizzatori dei gas (pazienti).

In particolare tutte le bombole destinate al trasporto di gas e miscele per uso medicale o terapeutico, di qualunque capacità, devono essere munite di valvole con attacchi/raccordi particolari (diametro, senso della filettatura, spine e fori predeterminati per ogni singolo tipo di gas), al fine di impedire lo scambio involontario con bombole contenenti altri gruppi di gas.

Inoltre ogni bombola contenente gas medicinale deve essere provvista di disco in acciaio inossidabile riportante la scritta “per uso medico” ed un’indicazione che permetta di identificare il proprietario della bombola (n° partita IVA o codice fiscale); deve inoltre riportare in modo univoco l’identificazione del numero di lotto.

I recipienti contenenti ossigeno liquido medicale devono riportare un’etichetta con le seguenti indicazioni:

- ossigeno liquido F.U. (Farmacopea Ufficiale)
- nome del fornitore del gas e/o del centro di riempimento
- numero del lotto di produzione.

### IV – PRINCIPALI RISCHI

Normalmente le bombole per gas compressi, disciolti e liquefatti sono recipienti dotati (anche per merito delle norme di sicurezza a cui sono soggette) di un elevato grado di affidabilità a condizione che vengano sempre osservate precauzioni particolari per la conservazione e procedure per la movimentazione e l’uso.

Infatti possono diventare recipienti con pericolo di scoppio quando:

- vengono sottoposte a riscaldamento eccessivo (compreso l’irraggiamento solare),
- vengono lambite da fiamme,

questo pericolo è indipendente dal gas contenuto.

Altro pericolo non meno importante è la rottura o la fessurazione della valvola di erogazione per urti o cadute accidentali.

In questo caso infatti il gas uscirebbe a fortissima velocità e, a causa della grande pressione interna, la valvola e i suoi frammenti diventerebbero proiettili pericolosi per gli operatori che sono nelle vicinanze; il contraccolpo farebbe poi perdere il controllo della bombola.



Può anche succedere che la perdita dalla valvola (ad esempio per una guarnizione di tenuta non più efficiente) sia molto piccola e non facilmente percettibile: in questo caso si può avere la saturazione dell’aria del locale dove viene conservata la bombola. Per questo motivo le bombole non vanno mai conservate in locali sotterranei, confinati o non ben ventilati.

Fra le manovre pericolose particolare attenzione va posta all’apertura troppo veloce della valvola: l’apertura troppo rapida può causare l’incendio del riduttore.



## V - ISTRUZIONI OPERATIVE DI CARATTERE GENERALE sez.1

### Deposito e stoccaggio

I recipienti, come le bombole, contenenti prodotti suscettibili di reagire fra di loro dando luogo alla formazione di gas o miscele esplosive o infiammabili devono essere immagazzinati e conservati in luoghi o locali sufficientemente distanziati ed adeguatamente isolati gli uni dagli altri (ad es. le bombole contenenti gas infiammabili, quali acetilene, idrogeno, ecc., devono essere separate da quelle contenenti gas comburenti, quali ossigeno, protossido, aria medica, ecc.).

Devono anche essere esposti i pittogrammi e la segnaletica di sicurezza di pertinenza (D.Lgs. 81/08 titolo V), non solo all'interno ed all'esterno del deposito, ma anche in corrispondenza delle vie e zone carrabili interessate dalla movimentazione/trasporto bombole (nuovo codice della strada).

E' opportuno infine esporre (mediante un cartello) le procedure di sicurezza specifiche, richiamando in ogni caso l'attenzione sull'esplicito divieto (art. 16 D.M. 12/09/25) di lubrificare con oli o grassi (è ammessa solo una miscela di glicerina e grafite) le valvole dei recipienti destinati a contenere ossigeno o altri gas ossidanti.

Pertanto lo stoccaggio dei gas compressi contenuti in bombole deve avvenire in luoghi aventi rigorosamente le seguenti caratteristiche:

- locale appositamente destinato allo scopo;
- identificato e segnalato con idonei cartelli (ad esempio: deposito bombole);
- fresco, asciutto e ben aerato;
- con esclusione del pericolo di incendio dall'esterno;
- non sotterraneo;
- destinato ad esclusivo stoccaggio delle bombole e di nessun altro prodotto o materiale;
- recante segnalazioni appropriate che specifichino la natura del pericolo dei gas.

Lo stoccaggio delle bombole all'interno dei locali deve invece avvenire secondo i seguenti criteri:

- le bombole piene e quelle vuote devono essere mantenute separate fra di loro;
- sulle bombole vuote deve essere apposto un cartello od una etichetta che ne denunci lo stato;
- le bombole piene e quelle vuote devono essere conservate con rubinetto chiuso e dotate del relativo cappellotto di protezione;
- le bombole devono essere protette contro le cadute accidentali (è buona norma tenerle fissate alla parete con catene o cinghie);
- tutte le bombole devono essere mantenute in posizione verticale;



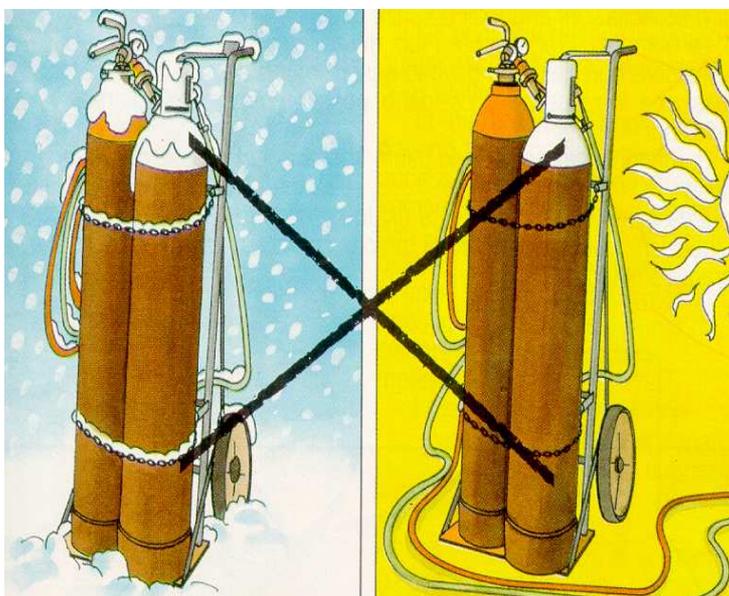
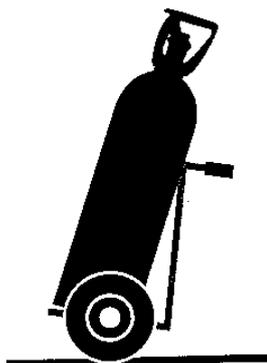
- l'accesso alle zone di stoccaggio deve essere limitato esclusivamente al personale autorizzato;
- nelle zone di stoccaggio di bombole di gas infiammabili é vietato fumare, usare fiamme libere e produrre scintille: questi divieti devono essere segnalati con appositi cartelli,
- nelle zone di stoccaggio delle bombole di gas infiammabili devono essere installati in maniera ben visibile e tenuti sempre efficienti mezzi di estinzione appropriati.

## V - ISTRUZIONI OPERATIVE DI CARATTERE GENERALE sez.2

### Movimentazione

La manipolazione delle bombole deve avvenire secondo i seguenti criteri:

- prima del prelievo di una bombola dal deposito ci si assicura del suo reale contenuto; gli elementi che portano alla identificazione del contenuto sono:
  - incisione del nome del gas per esteso sull'ogiva delle bombole;
  - colore distintivo ogiva per i gas più comuni;
- quando devono essere movimentate, anche per tragitti brevi, le bombole devono essere trasportate su appositi carrelli.
- le bombole trasportate devono essere sempre provviste di cappello di protezione che deve rimanere sempre avvitato e rimosso solo quando la bombola è in uso;
- le bombole non devono mai essere sollevate dal cappello;

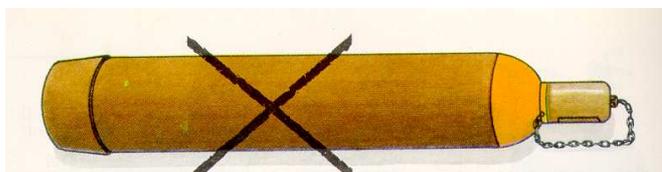


- qualora si faccia uso di mezzi motorizzati, le bombole devono essere assicurate contro gli urti e le cadute, il mezzo deve procedere a velocità moderata;
  - le bombole contenenti gas compressi, disciolti o liquefatti, non devono mai essere sottoposte o esposte a temperature superiori ai 50 °C.
  - le bombole non devono mai essere lasciate accanto a montacarichi od in prossimità di posti di passaggio o in altri luoghi in cui oggetti pesanti in movimento possono urtarle o cadervi sopra;
- le bombole non devono mai essere trasportate facendole strisciare sul pavimento;
  - le bombole non devono mai essere sottoposte a urti meccanici violenti;

Nelle operazioni di carico e scarico delle bombole dovrà essere usata ogni precauzione per evitare urti o sobbalzi; in particolare le operazioni di scarico devono avvenire con molta cautela non facendo cadere mai le bombole direttamente sul suolo ma facendole appoggiare su una pedana di gomma

In ogni caso le bombole devono:

- essere sottratte all'azione diretta dei raggi solari o altre sorgenti di calore (temperatura massima ammessa per il locale = 50 °C);
- essere fissate alle pareti a mezzo di rastrelliera, staffe o catenelle;
- avere la valvola di riempimento protetta da cappello forato;
- essere provviste di indicazioni di pieno o di vuoto.



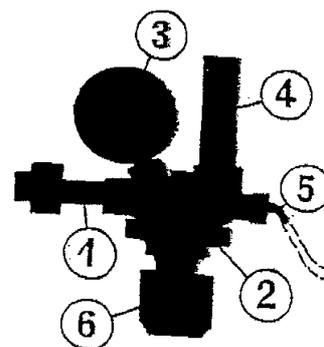
## VI – II RIDUTTORE DI PRESSIONE

### Che cos'è

Il riduttore di pressione è un dispositivo che viene collegato alla bombola oppure alle prese a parete di distribuzione dei gas nei laboratori, e serve per diminuirne la pressione e consentirne l'utilizzo del gas da parte dell'utenza. Nelle degenze le prese a parete sono normalmente già dotate di riduttore di pressione.

Normalmente un riduttore di pressione è composto da:

1. un raccordo di entrata, diverso per ogni gas, che serve per l'attacco alla valvola della bombola;
2. un corpo cromato su cui sono montati:
  3. un manometro per la misura della pressione della bombola;
  4. nel caso il gas vada erogato al paziente è presente un flussometro per misurarne la portata;
  5. un raccordo di uscita portagomma per la somministrazione al paziente;
  6. un volantino di regolazione dell'erogazione.



Tutti i riduttori sono inoltre provvisti di valvola di sicurezza per lo scarico di eventuali sovrappressioni.

### Installazione del riduttore di pressione

Il riduttore di pressione è un punto critico del sistema di erogazione del gas e deve essere usato in maniera corretta in modo da non generare pericoli per l'operatore ed i pazienti.

Ogni volta che il riduttore di pressione viene installato sulla bombola è necessario effettuare alcune verifiche.

- Il raccordo di uscita deve essere in perfette condizioni, cioè non usurato o ammaccato; deve essere inoltre privo di impurità o lubrificanti (olio o grasso). Per eliminare polvere o altre particelle è necessario aprire lentamente la valvola per un istante e richiuderla subito, indirizzando il flusso lontano da persone o cose.
- Il raccordo di entrata ed il dado del riduttore devono essere in perfette condizioni, cioè non usurati, storti o ammaccati e devono essere privi di impurità e di lubrificanti.
- La guarnizione sul raccordo di entrata deve essere in perfette condizioni, cioè non usurata o deformata; in tal caso va sostituita con ricambio originale e solo da personale autorizzato. Non utilizzare mai un altro tipo di guarnizione!!
- I manometri devono essere in buone condizioni e l'indice deve segnare zero.
- Ogni parte del riduttore deve essere pulita e priva di lubrificanti.
- Il volantino deve essere ruotato tutto in senso antiorario sino a molla allentata.

Quando tutte queste condizioni sono rispettate è possibile avvitarlo sul raccordo di uscita della valvola della bombola, utilizzando una chiave adatta o serrare a mano a seconda del tipo di raccordo.

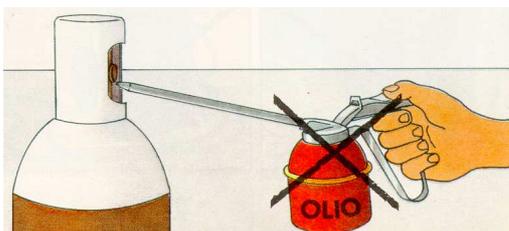
Il raccordo di uscita della valvola della bombola e il raccordo di entrata del riduttore sono diversi per ogni gas; non tentare mai di installare un riduttore per un tipo di gas su di una bombola di gas diverso.

## Uso del riduttore di pressione

Per usare correttamente il riduttore di pressione è 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 è necessario verificare che non vi 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 per dare inizio (o aumentare) all'erogazione, o in senso antiorario per arrestarla (o diminuirla).

Al termine dell'impiego chiudere la valvola della bombola e scaricare tutto il gas contenuto nel riduttore; non scaricare l'ossigeno o il protossido d'azoto in vicinanza di sorgenti di combustione o di materiali facilmente infiammabili.



Nessuna parte del riduttore o della valvola della bombola deve essere lubrificata: i lubrificanti a contatto con l'ossigeno ed il protossido in pressione possono dar luogo a combustioni o esplosioni.

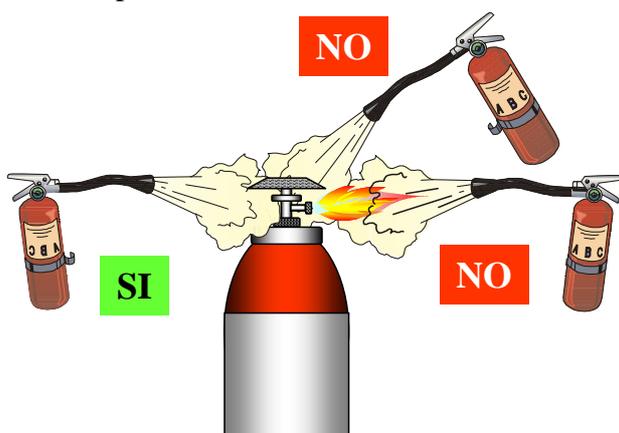
Durante il trasporto della bombola smontare sempre il riduttore e proteggere la valvola con il cappello.

Non smontare il riduttore prima di aver scaricato tutto il gas contenuto nel riduttore.

## VII - INTERVENTO IN CASO DI INCENDIO DI GAS IN BOMBOLA

Nel caso si verificano fughe di gas infiammabile da bombole, si deve per prima cosa cercare di eliminare la perdita agendo sulle apposite valvole di intercettazione.

Se ciò non fosse possibile perché l'incendio interessa le valvole stesse, prima di intervenire è necessario considerare che ad estinzione avvenuta il gas in fuga invaderà l'ambiente in cui si trova la perdita, con possibilità di raggiungere concentrazioni pericolose che possono condurre ad un'esplosione.



Nel caso di *incendio di gas in bombola*, che si verifichi in corrispondenza delle valvole di erogazione, può essere necessario raffreddare la bombola con acqua durante l'incendio e raffreddare la valvola stessa ad estinzione avvenuta per poterla manovrare in chiusura, superando il possibile grippaggio provocato dal calore. 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 tagliare trasversalmente né colpire frontalmente la fiamma.

A cura di Marialuisa Diodato

Direzione e redazione: Marialuisa Diodato