



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

## ISTRUZIONE OPERATIVA N. 11

# UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE

Revisione 01 - Maggio 2013

**A cura di:**

*Servizio Prevenzione, Protezione, Ambiente e  
Sicurezza*

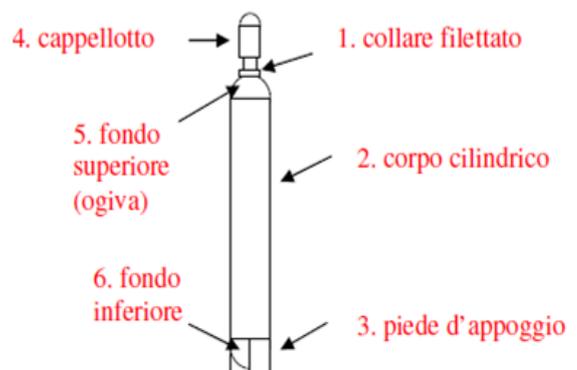


## UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE

### Premessa

La presente istruzione operativa riguarda le precauzioni da adottare nell'utilizzo di gas compressi in bombola. Le bombole sono essenzialmente costituite da:

1. collare filettato
2. corpo cilindrico
3. piede d'appoggio
4. cappello di protezione DIN (a vite o a tulipano) che racchiude la valvola di erogazione e gli eventuali stadi di riduzione; deve rimanere sempre avvitato, tranne quando il recipiente è in uso. Al suo posto può essere presente altra idonea protezione. NB: le bombole piccole, che non sono dotate di tulipano e su cui non è possibile montare il cappello devono essere riposte in tubi contenitori appositi che garantiscono la protezione della valvola
5. fondo superiore (ogiva)
6. fondo inferiore



I gas in bombola possono essere **comburenti** (ad es. aria, ossigeno, protossido di azoto: facilitano e attivano la combustione delle sostanze combustibili), **combustibili** (ad es. idrogeno, acetilene, ecc.: bruciano in presenza di aria o ossigeno se miscelati in certe proporzioni), **inerti** (ad es. azoto, elio, anidride carbonica, ecc.: non bruciano e non consentono la combustione).

### Responsabilità

In merito alle indicazioni fornite nella presente istruzione operativa:

- il responsabile di struttura ha l'obbligo di adottare le misure indicate e di richiederne l'osservanza da parte dei lavoratori
- il preposto ha l'obbligo di sovrintendere e vigilare sull'osservanza delle stesse da parte dei singoli lavoratori
- il lavoratore ha l'obbligo di osservare le istruzioni impartite, di utilizzare correttamente le attrezzature di lavoro, le sostanze e i preparati pericolosi nonché i dispositivi di sicurezza e i dispositivi di protezione individuale messi a disposizione

### Rischi potenziali caratteristici

Il rischio correlato alla presenza/utilizzo di gas in bombola è dovuto:

**ISTRUZIONE OPERATIVA N. 11****UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE**

- alla pericolosità intrinseca del gas (sia esso compresso, liquefatto o disciolto) che può generare **atmosfere pericolose** (ad es. in caso di gas infiammabili, tossici, asfissianti, ecc.) possibili cause di:
  - esplosioni
  - intossicazioni
  - sovra-ossigenazione: in tal caso la più piccola fiamma o scintilla potrebbe ignire qualsiasi sostanza combustibile presente)
  - sott'ossigenazione: qualunque gas che non sia aria o ossigeno determina un abbassamento del tenore di ossigeno nell'ambiente, con pericolo di asfissia nel caso in cui la percentuale di ossigeno scenda sotto il 18%

**NB:** I locali ove si utilizzano tali tipologie di gas devono essere dotati di **rilevatori/sensori** di monitoraggio, dotati (ad es. in caso di utilizzo di CO o, in generale, ove si sia rischio di sott'ossigenazione) di sistema di allerta acustico/luminoso e di attivazione automatica del sistema di ventilazione di emergenza

- all'energia potenziale elevata dovuta alla **pressione**
- alle conseguenze in caso di coinvolgimento di una bombola con un qualsiasi contenuto (anche non infiammabile) in caso di incendio

Pertanto, la detenzione di bombole deve essere effettuata solamente in **depositi** con adeguate caratteristiche, mentre la loro presenza all'interno dei luoghi di lavoro (ad es. laboratori) e' **VIETATA**, fatti salvi casi eccezionali, specificatamente previsti dal "*progetto di prevenzione incendi*". In quest'ultimo caso le bombole devono essere:

- in limitata quantità e di piccola capacità
- ancorate per mezzo di sistemi che ne impediscano la caduta (ad es. catena)

E' **vietato** l'uso di **aria pura**, **O<sub>2</sub>** ed **H<sub>2</sub>** in bombola: in caso di necessità si può ricorrere a **generatore**. Sono escluse dal divieto, previa richiesta **debitamente motivata** ed **autorizzazione preventiva**, le applicazioni che richiedono estrema purezza del gas.

## Indicazioni relative all'utilizzo

### La movimentazione delle bombole

- le bombole **devono** essere maneggiate con cautela evitando gli urti, le cadute od altre sollecitazioni meccaniche che possano comprometterne l'integrità e la resistenza
- la movimentazione delle bombole **deve** avvenire SEMPRE mediante carrello o altro opportuno mezzo
- 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 sollevate dal cappello, né trascinate, né fatte rotolare o scivolare sul pavimento
- **non sottoporre** le bombole a sollecitazioni meccaniche violente (urti)
- **non utilizzare** i cappellotti come recipienti occasionali

- per sollevare le bombole **non devono** essere usati elevatori magnetici né imbracature con funi o catene
- 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 che contengono gas ossidanti
- una bombola contenete gas tossico **non deve mai essere spostata** se non è equipaggiata del suo tappo di sicurezza e del cappello di protezione della valvola. Il personale incaricato di queste movimentazioni dovrà essere equipaggiato di appositi dispositivi di protezione individuale (scarpe antinfortunistiche e guanti)
- le bombole scadute di collaudo **non devono** essere usate, né trasportate piene né tanto meno riempite
- **non usare** le bombole al posto di rulli, supporti, incudini

### L'uso di gas in bombola

- una bombola di gas **deve** essere messa 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
  - scritte indelebili, etichette autoadesive, decalcomanie poste sul corpo della bombola, oppure cartellini di identificazione attaccati alla valvola od al cappello di protezione
  - tipologia del raccordo di uscita della valvola, in accordo alle normative di legge
  - tipologie e caratteristiche dei recipienti(rif. Allegato n. 01, sez. *Colorazione dell'ogiva*)
- durante l'uso le bombole **devono essere** tenute in posizione verticale. Prima di utilizzare una bombola è necessario assicurarla alla parete o ad un supporto stabile, mediante catene o con altri arresti efficaci, salvo che la forma della bombola ne assicuri la stabilità. Una volta assicurata la bombola, si può togliere il cappello di protezione alla valvola
- le bombole **devono essere** protette contro qualsiasi tipo di manomissione provocato da personale non autorizzato
- le valvole delle bombole **devono essere** sempre tenute chiuse, tranne quando la bombola è in utilizzo. L'apertura delle valvole delle bombole a pressione deve avvenire gradualmente e lentamente. Ove necessario, utilizzare idonei **riduttori di pressione**
- prima di restituire una bombola vuota, 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
- le bombole contenenti gas **non devono** essere esposte all'azione diretta dei raggi del sole, né tenute vicino a sorgenti di calore o comunque in ambienti in cui la temperatura possa raggiungere o superare i 50°C. Le bombole **non devono mai** essere riscaldate a temperatura superiore ai 50°C. È assolutamente vietato portare una fiamma al diretto contatto con la bombola
- le bombole **non devono mai** essere collocate dove potrebbero diventare parte di un circuito elettrico. Quando una bombola viene usata in collegamento con una saldatrice elettrica, non deve essere messa a terra (questa precauzione impedisce alla bombola di essere incendiata dall'arco elettrico)

## ISTRUZIONE OPERATIVA N. 11

## UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE

- le bombole **non devono** essere raffreddate artificialmente a temperature molto basse (molti tipi di acciaio perdono duttilità e diventano 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 state costruite e collaudate
- l'utilizzatore **non deve** cancellare o rendere illeggibili le scritte, né asportare le etichette, le decalcomanie, i cartellini applicati sulle bombole 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 sulle bombole piene e sulle valvole
- **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 o **incompatibili**. Seguono alcuni esempi (elenco indicativo e non esaustivo) di incompatibilità gas-materiale\*:

|                          |                   |  |
|--------------------------|-------------------|--|
| – combustibili           | incompatibile con | comburenti   |
| – ossigeno               | incompatibile con | olio-grasso  |
| – acetilene              | incompatibile con | rame   |
| – ossigeno A.P.          | incompatibile con | acciaio-INOX   |
| – CO <sub>2</sub>        | incompatibile con | alcuni tipi di elastomeri                            |
| – gas corrosivi          | incompatibile con | ottone-alluminio, ecc.                               |
| – alluminio (b.le, ecc.) | incompatibile con | alcuni tipi di gas (corrosivi/O <sub>2</sub> , ecc.) |
| – ammoniaca              | incompatibile con | rame-ottone  |
| – ecc.                   |                   |  |

\* per maggiori dettagli si rimanda a tabelle specifiche di compatibilità

- **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
- la lubrificazione delle valvole **non è necessaria**. È assolutamente vietato usare olio, grasso od altri lubrificanti combustibili sulle valvole delle bombole contenenti ossigeno e altri gas ossidanti

## Lo stoccaggio e il deposito delle bombole

- i locali di deposito **devono essere** strutturati in modo da permettere l'adeguata **separazione** delle bombole in base alle caratteristiche del gas contenuto: **infiammabile, ossidante, tossico, corrosivo**
- i locali di deposito di bombole contenenti gas pericolosi e nocivi (rif. punto precedente) **devono essere** sufficientemente isolati da altri locali o luoghi di lavoro e di passaggio
- nei locali di deposito **devono essere tenute separate** le bombole **piene** da quelle **vuote**, utilizzando cartelli murali per contraddistinguere i rispettivi spazi
- in caso di presenza di bombole di gas infiammabili o comburenti, i depositi **devono essere** dotati di **muro di contenimento paraschegge**
- in prossimità del luogo di stoccaggio **devono essere** presenti estintori idonei
- in caso di stoccaggio di bombole di alimentazione di linee gas, **deve essere** presente valvola di intercettazione generale chiaramente identificata da apposita segnaletica

**ISTRUZIONE OPERATIVA N. 11****UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE**

- le bombole **devono essere** protette da ogni oggetto che possa provocare tagli od abrasioni sulla superficie del metallo
- i locali di deposito **devono** essere asciutti, freschi, ben ventilati e privi di sorgenti di calore, quali tubazioni di vapore, radiatori, ecc.
- i locali di deposito, **devono** essere contraddistinti con il nome del gas posto in stoccaggio. Se in uno stesso deposito sono presenti gas diversi ma compatibili tra loro, le bombole devono essere raggruppate secondo il tipo di gas contenuto
- nei locali di deposito le bombole **devono essere** tenute in posizione verticale ed assicurate alle pareti con catenelle od altro mezzo idoneo, per evitarne il ribaltamento, quando la forma del recipiente non sia già tale da garantirne la stabilità
- i locali di deposito di bombole contenenti gas pericolosi e nocivi **devono essere** dotati di adeguati sistemi di ventilazione. In mancanza di ventilazione adeguata, devono essere installati apparecchi indicatori e avvisatori automatici atti a segnalare il raggiungimento delle concentrazioni o delle condizioni pericolose. Ove ciò non sia possibile, devono essere eseguiti frequenti controlli e misurazioni.
- nei locali di deposito di bombole contenenti gas pericolosi e nocivi **devono essere** affissi cartelli segnalatori e norme di sicurezza concernenti le operazioni che si svolgono nel deposito (per esempio: movimentazione, ecc.), evidenziando in modo particolare i divieti, i mezzi di protezione generali ed individuali da utilizzare e gli interventi di emergenza da adottare in caso di incidente.
- nei locali di deposito di bombole contenenti gas asfissianti, tossici ed irritanti **deve essere** tenuto in luogo adatto e noto al personale un adeguato numero di maschere respiratorie o di altri apparecchi protettori da usarsi in caso di emergenza, previa adeguata informazione, formazione ed addestramento.
- è **fatto divieto** di utilizzo di impianti elettrici all'interno dei depositi di bombole. Qualora ve ne fosse la motivata necessità, i locali di deposito **devono rispondere**, per quanto riguarda gli impianti elettrici, i sistemi antincendio e la protezione contro le scariche atmosferiche, alle specifiche norme vigenti.
- le bombole contenenti gas **non devono essere** esposte all'azione diretta dei raggi del sole, né tenute vicino a sorgenti di calore o comunque in ambienti in cui la temperatura possa raggiungere o superare i 50°C.
- è **vietato** lo stoccaggio delle bombole in locali ove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili.
- le bombole **non devono essere** esposte ad una umidità eccessiva, né ad agenti chimici corrosivi. La ruggine danneggia il mantello del recipiente e provoca il bloccaggio del cappello.
- è **vietato** lasciare le bombole vicino a montacarichi, sotto passerelle o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarle e provocarne la caduta.
- è **vietato** depositare bombole di gas in sotterranei o seminterrati
- è **vietato** immagazzinare in uno stesso locale bombole contenenti gas tra loro incompatibili (per esempio gas infiammabili ed ossidanti) e ciò per evitare, in caso di perdite, reazioni pericolose, quali esplosioni od incendi.

## Misure di carattere generale

- essere sempre in possesso delle schede di sicurezza
- conservare le bombole in luoghi aerati
- verificare la tenuta delle valvole (ad es. con acqua saponata)
- depositare le bombole lontano da materiali infiammabili
- non fumare o usare fiamme libere
- evitare esposizione a basse o alte temperature
- nei depositi, tenere le bombole affiancate (in posizione verticale) e su superfici piane
- assicurare le bombole con catene a pareti o altri supporti stabili
- per la movimentazione utilizzare carrelli ad hoc
- utilizzare, dove previsto, i DPI adatti al tipo attività svolta ed al tipo di gas in uso

Per quanto riguarda l'uso di **gas criogenici**, fare riferimento alla specifica istruzione operativa.

## Dispositivi di protezione e di sicurezza da adottare

### Dispositivi di protezione individuale

- scarpe antinfortunistiche
- guanti (per le operazioni di movimentazione)

### Dispositivi di sicurezza

- carrellino con sistemi di fissaggio
- catene/sistemi di ancoraggio a parete o a supporto stabile (vietato fissaggio a tubi gas, dotazioni antincendio, mobili, termosifoni, infissi, ecc.)

## Gestione emergenze

### Fuoriuscita

- evacuare l'area
- assicurare la ventilazione

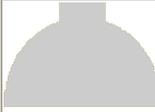
### Incendio

- evacuare la zona
- avvertire i VVF al cui arrivo si comunicherà il numero, il contenuto e la dislocazione delle bombole coinvolte

## Allegato 01

### Colorazione dell'ogiva

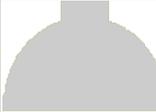
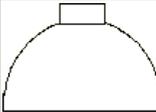
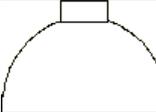
In generale la colorazione dell'ogiva della bombola non identifica il gas ma solo il rischio principale associato al gas:

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

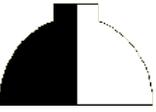
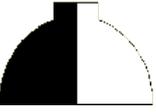
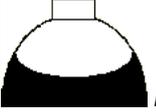
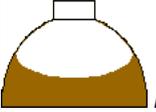
Solo per i gas più comuni sono previsti colori specifici:

| TIPO DI GAS                                | VECCHIA COLORAZIONE  | NUOVA COLORAZIONE   |
|--|--|---|
| acetilene<br>C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> |  <i>arancione</i> |  <i>marrone rossiccio</i> |
| ammoniaca<br>NH <sub>3</sub>               |  <i>verde</i>     |  <i>giallo</i>            |
| argon<br>Ar                                |  <i>amaranto</i>  |  <i>verde scuro</i>       |

**ISTRUZIONE OPERATIVA N. 11**  
**UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE**

| TIPO DI GAS                             | VECCHIA COLORAZIONE  | NUOVA COLORAZIONE  |
|---|--|--|
| azoto<br>N <sub>2</sub>                 |  <i>nero</i>          |  <i>nero</i>     |
| biossido di carbonio<br>CO <sub>2</sub> |  <i>grigio chiaro</i> |  <i>grigio</i>   |
| cloro<br>Cl <sub>2</sub>                |  <i>giallo</i>        |  <i>giallo</i>   |
| elio<br>He                              |  <i>marrone</i>       |  <i>marrone</i>  |
| idrogeno<br>H <sub>2</sub>              |  <i>rosso</i>        |  <i>rosso</i>   |
| ossigeno<br>O <sub>2</sub>              |  <i>bianco</i>      |  <i>bianco</i> |
| protossido d'azoto<br>N <sub>2</sub> O  |  <i>blu</i>         |  <i>blu</i>    |

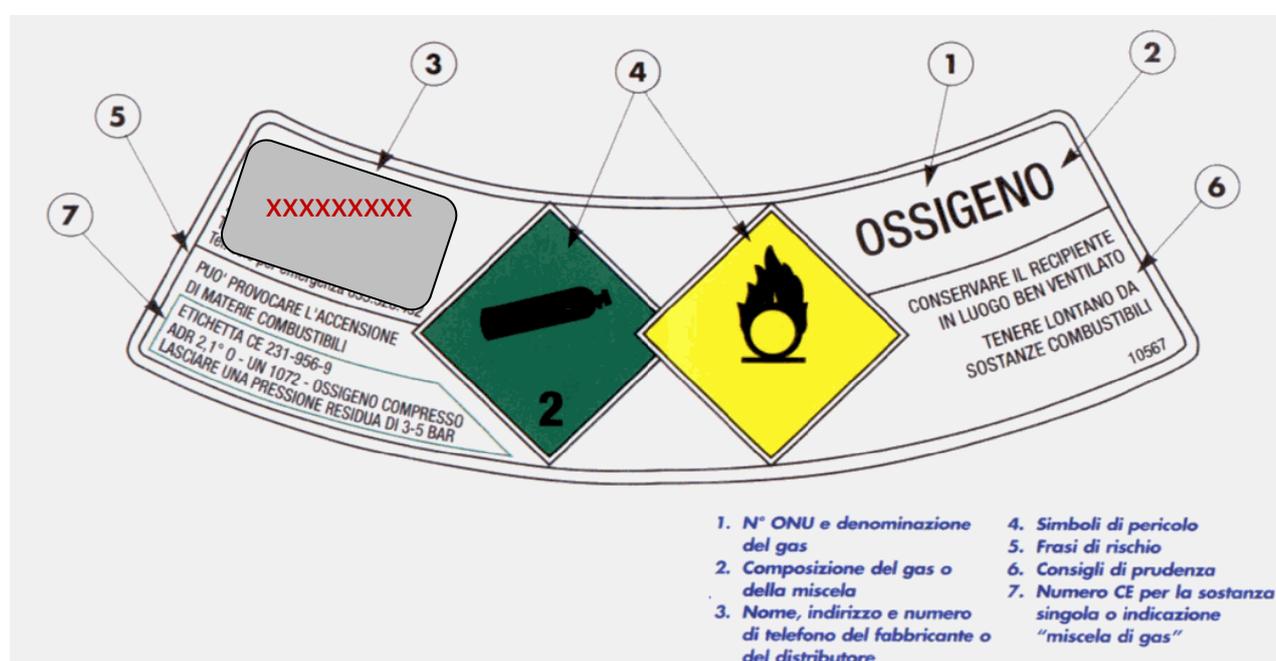
La tabella sottostante riporta il colore identificativo di altri gas:

| 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>  |

Sull'ogiva si riscontrano, inoltre, altre informazioni quali il numero di matricola, la data **dell'ultimo collaudo ISPESL**, ecc.; quest'ultimo dato va tenuto attentamente sotto controllo in quanto, **a termini di legge, bombole scadute di collaudo non devono essere usate, né trasportate piene, né tanto meno riempite**. Qualora si accerti che la data di scadenza del collaudo sia prossima, è necessario prestare attenzione affinché l'uso sia effettuato solo entro i termini prescritti, oltre i quali deve essere contattata la ditta fornitrice per la restituzione del recipiente.

## Etichettatura

Importanti informazioni circa la natura del gas sono riportate nell'etichettatura della bombola. Riportiamo un esempio di etichetta a titolo indicativo.



## Sommario

|   |   |
|---|---|
| UTILIZZO DI GAS IN BOMBOLE .....                          | 1 |
| Premessa.....   | 1 |
| Responsabilità.....                                       | 1 |
| Rischi potenziali caratteristici.....                     | 1 |
| Indicazioni relative all'utilizzo .....                   | 2 |
| Dispositivi di protezione e di sicurezza da adottare..... | 6 |
| Gestione emergenze .....                                  | 6 |
| Allegato 01 .....   | 7 |
| Sommario.....   | 9 |