



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA  
Servizio Prevenzione e Protezione  
Direzione Generale

**Procedura per la  
movimentazione, stoccaggio,  
deposito e uso di recipienti  
contenenti gas compressi,  
liquefatti e disciolti sotto  
pressione**

PR movimentazione, stoccaggio, deposito e uso di recipienti  
contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione

**REV 01**

**07/12/2022**  
**Pag. 1 di 17**

### STORIA DELLE REVISIONI

| Numero<br>revisione | Data<br>revisione | Descrizione delle modifiche               |
|---------------------|-------------------|---|
| 00                  | 06/08/2013        | Prima emissione                           |
| 01                  | 07/12/2022        | Revisione completa, ivi incluso il titolo |
|                     |                   |   |
|                     |                   |   |
|                     |                   |   |
|                     |                   |   |
|                     |                   |   |
|                     |                   |   |
|                     |                   |   |

**II RSPP**

Chiara Sarati

## SOMMARIO

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 1.  | PREMESSA .....   | 3  |
| 2.  | SCOPO .....  | 4  |
| 3.  | CAMPO DI APPLICAZIONE .....  | 5  |
| 4.  | DEFINIZIONI, COMPITI E RESPONSABILITA' .....                                 | 5  |
| 5.  | GAS E BOMBOLE: DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE .....                           | 6  |
| 5.1 | Gas .....  | 6  |
| 5.2 | Bombola .....  | 7  |
| 6.  | MODALITA' DI STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE DELLE BOMBOLE DI GAS COMPRESSI ..... | 11 |
| 6.1 | Lo stoccaggio e il deposito delle bombole .....                              | 11 |
| 6.2 | Movimentazione delle bombole .....   | 13 |
| 6.3 | Disposizioni di sicurezza per l'uso di gas in bombola .....                  | 14 |
| 7.  | NORMATIVA DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....                                     | 16 |

**II RSPP**

Chiara Sarati

## I. **PREMESSA**

Le indicazioni riportate in questa procedura si riferiscono alle operazioni di movimentazione, stoccaggio, deposito e uso di recipienti contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione.:

Nei laboratori, abitualmente, è **vietato** l'utilizzo di bombole di gas compresso, liquefatto e disciolto sotto pressione, salvo particolari esigenze determinate dalle attività di ricerca. In quest'ultimo caso è consentito tenere delle bombole di **piccole dimensioni**, solo per il tempo strettamente necessario, a condizione che:

- si tratti di gas non infiammabile/non comburente e non tossico, stabile chimicamente (inerte);
- i recipienti siano correttamente **ancorati alla parete** in prossimità della zona di lavoro;
- al termine della giornata lavorativa, salvo particolari esigenze, da valutare di volta in volta, le bombole siano ricollocate nel deposito esterno

(fonte dati *Manuale rischio chimico, edito da INAIL nel 2015*)

Un primo criterio di ammissibilità delle bombole nell'interno dei laboratori è il **volume** delle stesse. Un secondo criterio è quello dei **ricambi d'aria** necessari per evitare il crearsi di atmosfere pericolose in caso di perdite.

Entrambi i criteri devono essere valutati in funzione del massimo incidente possibile e quindi della massima quantità di gas disperdibile nell'ambiente di lavoro nell'unità di tempo.

**L'introduzione di bombole in Ateneo, sia da posizionare internamente che esternamente all'edificio, può avvenire SOLO previa AUTORIZZAZIONE del Servizio di Protezione e Prevenzione e dell'Area INAP, per gli aspetti di competenza.**

Nel caso **eccezionale** in cui non sia possibile posizionare all'esterno una bombola contenente gas **infiammabili, comburenti o tossici**, questa deve essere posta, sempre previo nulla osta del Servizio Prevenzione e Protezione, in **armadi da laboratorio per bombole**, ventilati, resistenti al fuoco e conformi alla norma europea EN 14470-2. La Normativa Europea EN14470-2 in vigore da aprile 2006, riguardante lo stoccaggio di bombole di gas compresso nei laboratori, si applica ad armadi dove il volume interno totale permette lo stoccaggio di bombole di gas con una capacità inferiore a 220 litri (quindi ad es. 4 bombole da 50 litri o 3 bombole da 70 litri).

Anche nel caso sia possibile posizionare le bombole all'esterno, è necessario che vengano installate in armadi di sicurezza da esterno.

Inoltre il DM 26.08.1992 *Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica* prevede che:

- nei locali non appositamente **all'uopo destinati**, non possono essere depositati e/o utilizzati recipienti contenenti gas compressi o liquefatti; le sostanze che possono comunque emettere

**II RSPP**

Chiara Sarati

vapori o gas infiammabili, possono essere tenuti in **quantità strettamente necessarie** per l'attività didattica e di ricerca in corso (punto 12.6)

- gli spazi per le esercitazioni ed i locali per depositi annessi devono essere ubicati ai piani fuori terra o al 1° interrato, fatta eccezione per i locali ove vengono utilizzati gas combustibili con densità superiore a 0,8 che devono essere ubicati ai **piani fuori terra** senza comunicazioni con i piani interrati. Inoltre gli spazi per le esercitazioni dove vengono manipolate sostanze esplosive e/o infiammabili devono essere provvisti di aperture di **aerazione, permanente**, ricavate su pareti attestate all'esterno di superficie pari ad 1/20 della superficie in pianta del locale. Qualora vengano manipolati gas aventi densità superiore a 0,8 delle predette aperture di aerazione, almeno 1/3 della superficie complessiva deve essere costituito da aperture, protette con grigliatura metallica, situate nella parte inferiore della parete attestata all'esterno e poste a filo pavimento. Le apparecchiature di laboratorio alimentate a combustibile gassoso devono avere ciascun bruciatore dotato di dispositivo automatico di sicurezza totale che intercetti il flusso dei gas in mancanza di fiamma (punto 6.1)
- al termine dell'attività didattica o di ricerca, l'alimentazione centralizzata di apparecchiature o utensili con combustibili liquidi o gassosi deve essere interrotta azionando le saracinesche di intercettazione del combustibile, la cui ubicazione deve essere indicata mediante cartelli segnaletici facilmente visibili (punto 12.7).

## 2. SCOPO

Il principale pericolo che accomuna tutte le bombole è l'elevata energia di compressione del gas contenuto che, se liberata a causa di urti, cadute, o cedimento strutturale, può potenzialmente provocare gravissimi danni a cose e/o persone. Le bombole sono pertanto progettate e costruite in modo da essere molto robuste. Di conseguenza, però, il loro peso è spesso elevato; anche se il contenitore resiste all'urto, sussiste comunque il pericolo che un lavoratore investito da una bombola possa riportare dei danni rilevanti.

Oltre ai rischi per la sicurezza connessi allo stoccaggio, movimentazione e manipolazione di un contenitore in pressione, è sempre necessario considerare anche i rischi per la salute associati al tipo di gas contenuto nelle bombole (infiammabile, tossico, asfissiante).

Lo stoccaggio di bombole sotto pressione (e tutte le operazioni collegate al loro utilizzo) deve soddisfare dei precisi requisiti per assicurare, da un lato, la sussistenza di condizioni di sicurezza degli ambienti lavorativi e, dall'altro, la tutela della salute del personale che vi opera.

Non esistono regole valide a livello universale ma una serie di regolamenti, requisiti e buone pratiche che possono essere di aiuto nel guidare una serie di scelte volte a prevenire possibili danni alle persone,

**II RSPP**

Chiara Sarati

agli edifici e all'ambiente.

### 3. CAMPO DI APPLICAZIONE

La procedura si applica alle attività di movimentazione, stoccaggio, deposito e uso di recipienti contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione ed è destinata a tutti soggetti utilizzatori di bombole di gas compressi.

### 4. DEFINIZIONI, COMPITI E RESPONSABILITA'

Responsabile delle Attività di Didattica e ricerca in Laboratorio – RADL: e il soggetto che, individualmente o come coordinatore di gruppo, svolge attività didattiche o di ricerca in laboratorio (Art. 2, comma 5 DM 363/1998)

Preposto alla sicurezza: persona che, in ragione delle competenze professionali e nei limiti di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, sovrintende alla attività lavorativa e garantisce l'attuazione delle direttive ricevute, controllandone la corretta esecuzione da parte dei lavoratori ed esercitando un funzionale potere di iniziativa (Art. 2, comma 1, lettera e) – D.Lgs. 81/2008)

Lavoratore: persona che, indipendentemente dalla tipologia contrattuale, svolge un'attività lavorativa nell'ambito dell'organizzazione di un datore di lavoro pubblico o privato, con o senza retribuzione, anche al solo fine di apprendere un mestiere, un'arte o una professione, ...omissis... Al lavoratore così definito è equiparato:...omissis... il soggetto beneficiario delle iniziative di tirocini formativi e di orientamento ...omissis...al fine di realizzare momenti di alternanza tra studio e lavoro o di agevolare le scelte professionali mediante la conoscenza diretta del mondo del lavoro; l'allievo degli istituti di istruzione ed universitari e il partecipante ai corsi di formazione professionale nei quali si faccia uso di laboratori, attrezzature di lavoro in genere, agenti chimici, fisici e biologici, ivi comprese le apparecchiature fornite di videoterminali, limitatamente ai periodi in cui l'allievo sia effettivamente applicato alla strumentazioni o ai laboratori in questione (Art. 2, comma 1, lettera a) del D.Lgs. 81/2008).

| Soggetto   | Compiti e responsabilità   |
|--|--|
| Responsabile delle Attività di Didattica e ricerca in Laboratorio - RADL | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. cura l'attuazione di quanto indicato nella presente procedura per quanto concerne le proprie attività didattiche, di ricerca e di servizio</li> <li>2. verifica che all'interno del gruppo di ricerca di cui è responsabile vengano, con sistematicità e continuità, adottate tutte le misure di sicurezza previste nella presente procedura</li> <li>3. individua il personale di laboratorio, strutturato o non strutturato, autorizzato alla</li> </ol> |

**II RSPP**  
 Chiara Sarati

|   |   |
|---|---|
|   | <p>movimentazione, trasporto, posizionamento in laboratorio ed utilizzo di liquidi criogenici e ne garantisce altresì adeguata informazione, formazione specifica e addestramento</p> <p>4. garantisce la presenza delle schede di sicurezza aggiornate dei prodotti in uso</p> |
| Preposto alla sicurezza<br>(in fase di individuazione alla data del presente documento) | I. ha l'obbligo di sovrintendere e vigilare sull'osservanza delle stesse da parte dei singoli lavoratori  |
| Lavoratore  | I. 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                              |
| Servizio Prevenzione e Protezione (SPP)   | I. verifica la corretta applicazione della procedura anche attraverso sopralluoghi mirati   |

## 5. GAS E BOMBOLE: DEFINIZIONI E CARATTERISTICHE

### 5.1 Gas

Si definisce “**gas**” qualsiasi elemento o composto chimico che, alle temperature e pressioni ordinarie del nostro pianeta, si presenta allo stato aeriforme. I gas non hanno, dal punto di vista fisico, né forma, né volume, ma tendono ad occupare tutto lo spazio a loro disposizione all'interno dei recipienti con cui vengono commercializzati. Per ragioni di trasporto, stoccaggio e utilizzo, i gas vengono immagazzinati in recipienti ad una pressione superiore a quella atmosferica.

I fluidi contenuti nelle bombole possono trovarsi allo *stato fisico* di gas compresso (es. ossigeno), liquefatto (es. ammoniaca) o disciolto (es. acetilene). In particolare vengono definiti:

- ✓ **gas compressi**: tutti i gas con temperatura critica inferiore a  $- 10^{\circ} \text{C}$  e trasportati allo stato gassoso sotto pressione. La pressione massima consentita all'interno dei recipienti è 200 bar = 200 Kg/cm<sup>2</sup>
- ✓ **gas liquefatti**: tutti i gas con temperatura critica uguale o superiore a  $- 10^{\circ} \text{C}$  e trasportati allo stato parzialmente liquido sotto pressione; la pressione massima di carica è tra i 40 e i 70 bar e rimane costante in presenza del liquido. Per conoscere la quantità di gas residuo all'interno del recipiente dobbiamo pesarlo.
- ✓ **gas disciolti**: gas che in base alla loro solubilità in un liquido vengono in esso disciolti ad alta

**II RSPP**

Chiara Sarati

pressione.

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

- ✓ **gas inerti**: si definisce inerte un gas o una miscela di gas non corrosivi, non infiammabili, non ossidanti e non tossici, che non reagiscono o reagiscono in misura minima con altre sostanze; in alcuni casi sono utilizzati come “estinguenti”. Malgrado ciò questi gas (es.: azoto, argon, elio, anidride carbonica) presentano un rischio specifico in quanto, in caso di rilascio accidentale in ambienti non adeguatamente areati, possono ridurre la quantità di ossigeno disponibile provocando riduzione delle prestazioni fisiche e intellettuali, perdita di conoscenza e, nei casi più gravi, morte per anossia.
- ✓ **gas infiammabili**: 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. Se combinati con un comburente possono formare miscele esplosive e diventare estremamente pericolosi e in presenza di una sorgente di innesco (es. scintilla) sono in grado di provocare incendi o esplosioni. (es.: idrogeno, metano, acetilene, monossido di carbonio, ammoniaca);
- ✓ **gas comburenti**: si definisce comburente un gas o una miscela di gas che, a pressione atmosferica, sono in grado di sostenere ed accelerare bruscamente qualsiasi combustione. Se combinati con un combustibile in presenza di una sorgente di innesco (es. scintilla) sono in grado di provocare incendi (es.: ossigeno, protossido di azoto, biossido di azoto).

Inoltre, in base alle loro *proprietà tossicologiche*, i gas possono essere suddivisi in:

- ✓ **gas tossici**: si definisce tossico un gas o una miscela di gas che, per inalazione, causa la morte o danni acuti o cronici (CL50 5000 ppm (V/V)). Da un punto di vista normativo occorre ricordare che si individuano come gas tossici tutti i gas, compressi o liquefatti, che sono definiti come tali dal Regio Decreto 127 del 09/01/1927, e successive modifiche ed integrazioni, e comunque dalla vigente normativa;
- ✓ **gas corrosivi**: si definisce corrosivo un gas o una miscela di gas che può danneggiare o distruggere i tessuti viventi (occhi, pelle e mucose).

## 5.2 Bombola

Generalmente, tutti i recipienti contenenti gas (compressi, liquefatti o disciolti) sono denominati impropriamente bombole. In realtà, le norme prevedono la seguente classificazione:

- ✓ **bidoni**: sono costruiti in lamiere di acciaio unite tra loro mediante saldature per fusione ed hanno una capacità compresa tra 5 litri e 150 litri; sono destinati a contenere i gas compressi la cui pressione di carica riferita a 15°C non superi i 20 kg/cm<sup>2</sup> (ad eccezione del fluoruro di boro);
- ✓ **bombole**: sono costruite da un unico pezzo in acciaio (o leghe leggere) senza saldatura

II RSPP

Chiara Sarati

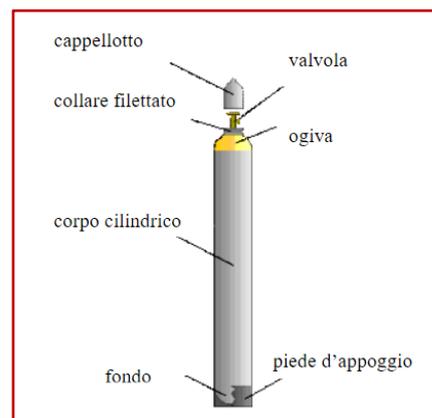
longitudinale ed hanno una capacità fino a 150 litri; possono contenere gas compressi la cui pressione di carica riferita a 15 °C superi i 20 kg/cm<sup>2</sup>;

- ✓ piccole bombole: sono costruite con le stesse modalità delle bombole e sono idonee a contenere gli stessi gas compressi ma hanno una capacità compresa tra i 3 e i 5 litri;
- ✓ bombolette: sono costruite con le stesse modalità delle bombole e sono idonee a contenere gli stessi gas compressi ma hanno una capacità inferiore a 3 litri.

Le *bombole* sono costituite da:

un 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. Le bombole più piccole, che non sono dotate di tulipano e su cui non è possibile montare il cappello, devono essere riposte in appositi tubi contenitori che garantiscano la protezione della valvola;

- ✓ un collare filettato;
- ✓ un fondo superiore colorato (ogiva);
- ✓ un corpo cilindrico;
- ✓ un fondo inferiore;
- ✓ un pièdè d'appoggio.



Il contenuto delle bombole viene identificato tramite la colorazione dell'ogiva, la punzonatura del nome commerciale sull'ogiva (o la dicitura "miscela" accompagnata da etichette o cartellini riportanti la composizione) e le caratteristiche del raccordo filettato.

La norma UNI EN 1089-3 prevede un sistema di identificazione delle bombole con codici di colore standard delle ogive per uniformare le colorazioni distintive dei recipienti in tutti i Paesi UE. Tale normativa è valida per le bombole di gas industriali, tecnici e medicinali, mentre non si applica alle bombole di GPL e agli estintori.

La colorazione dell'ogiva identifica la natura del pericolo associato al gas ed è quindi possibile risalire al pericolo anche a distanza, quando l'etichetta non è ancora leggibile:

**II RSPP**

Chiara Sarati

PR movimentazione, stoccaggio, deposito e uso di recipienti  
contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione

**REV 01**

**07/12/2022**  
**Pag. 9 di 17**

| PERICOLO               | COLORAZIONE OGIVA   |
|------------------------|---------------------|
| inerte                 | verde brillante     |
| infiammabile           | rosso               |
| ossidante              | blu chiaro          |
| tossico e/o corrosivo  | giallo              |
| tossico e infiammabile | giallo + rosso      |
| tossico e ossidante    | giallo + blu chiaro |

Solo per i gas più comuni sono previsti colori specifici:

| GAS                  | COLORAZIONE OGIVA |
|----------------------|-------------------|
| acetilene            | marrone rossiccio |
| ammoniaca            | giallo            |
| argon                | verde scuro       |
| azoto                | nero              |
| biossido di carbonio | grigio            |
| cloro                | giallo            |
| elio                 | marrone           |
| idrogeno             | rosso             |
| ossigeno             | bianco            |
| protossido d'azoto   | blu               |

## L' etichetta

Le etichette poste sulle bombole di gas compressi o liquefatti sono una fonte di informazione sulla loro pericolosità; esse hanno lo scopo di evidenziare gli eventuali rischi a cui si è esposti durante l'uso e indicare le precauzioni da prendere per il corretto utilizzo, conservazione e smaltimento.

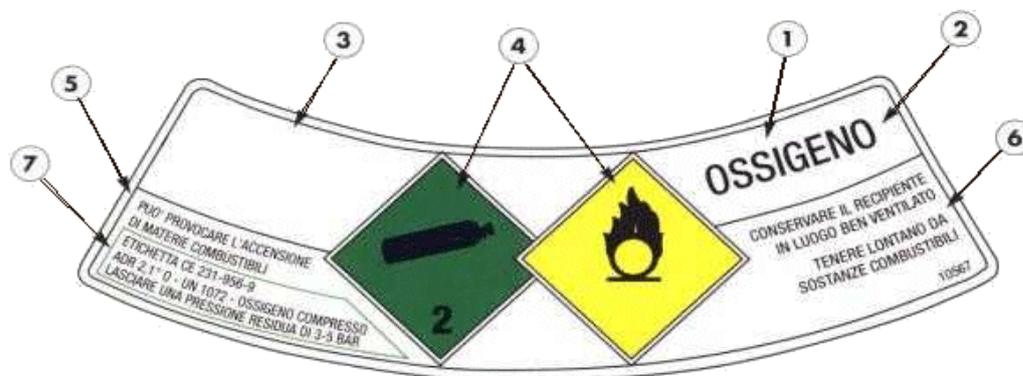
L'etichetta deve contenere le seguenti informazioni:

- nome, indirizzo e numero di telefono del fornitore;

**II RSPP**  
Chiara Sarati

- quantità nominale della sostanza o miscela contenuta nel collo messo a disposizione;
- identificatori di prodotto (nome e numeri);
- eventuali pittogrammi di pericolo;
- avvertenze, se ve ne sono;
- indicazioni di pericolo, se ve ne sono;
- eventuali consigli di prudenza;
- informazioni supplementari, se necessarie.

Esempio di etichetta conforme alla normativa in vigore:



- 1) numero ONU 2) nome del gas 3) nome, indirizzo, n. telefono del fabbricante o distributore  
4) simboli di pericolo 5) frasi di rischio 6) consigli di prudenza 7) n. CE per la sostanza singola

**NB:** per maggiori dettagli circa le etichette, consultare la POPLAB016-Procedura per lo stoccaggio sicuro di agenti chimici pericolosi (D.Lgs. 81/08, titolo IX, capo I e II).

### La scheda dati di sicurezza del prodotto

Le Schede Dati di Sicurezza (MSDS – Material Safety Data Sheet) rappresentano il documento tecnico più significativo ai fini informativi sulle sostanze chimiche e loro miscele, in quanto contengono le

**II RSPP**

Chiara Sarati

informazioni necessarie sulle proprietà fisico-chimiche, tossicologiche e di pericolo per l'ambiente necessarie per una corretta e sicura manipolazione delle sostanze e miscele.

Esse consentono:

- ✓ al datore di lavoro di determinare se sul luogo di lavoro vengono manipolate sostanze chimiche pericolose e di valutare quindi ogni rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori derivanti dal loro uso;
- ✓ agli utilizzatori di adottare le misure necessarie in materia di tutela della salute, dell'ambiente e della sicurezza sul luogo di lavoro.

Per i fornitori di una sostanza o di una miscela vige l'obbligo di trasmissione della scheda di sicurezza (in formato cartaceo o elettronico) in lingua italiana, così come l'obbligo di aggiornamento della stessa in caso si venga a conoscenza di nuove informazioni che possono incidere sulle misure di gestione dei rischi o di nuove informazioni sui pericoli.

NB: per maggiori dettagli circa le Schede di sicurezza, consultare la POPLAB016-Procedura per lo stoccaggio sicuro di chimici pericolosi (D.Lgs. 81/08, titolo IX, capo I e II).

## 6. MODALITA' DI STOCCAGGIO E CONSERVAZIONE DELLE BOMBOLE DI GAS COMPRESSI

### 6.1 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 gas inerti possono essere stoccati insieme agli infiammabili e/o agli ossidanti; se in uno stesso deposito sono presenti gas diversi ma compatibili tra loro, le bombole **devono** essere raggruppate secondo il tipo di gas contenuto.
- 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

**II RSPP**

Chiara Sarati

- 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
- 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
- in caso di presenza di bombole di gas infiammabili o comburenti, i depositi **devono** essere dotati di muro di contenimento paraschegge
- **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
- **è vietato** depositare bombole di gas in sotterranei o seminterrati
- in prossimità del luogo di stoccaggio **devono** essere presenti estintori idonei
- in caso di stoccaggio di bombole di alimentazione di linee gas, **devono** essere presente valvola di intercettazione generale chiaramente identificata da apposita segnaletica
- le bombole **devono** essere protette da ogni oggetto che possa provocare tagli od abrasioni sulla superficie del metallo
- **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

**II RSPP**

Chiara Sarati

- 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 urtarli e provocarne la caduta
- in caso di stoccaggio di bombole destinate all'alimentazione di linee gas, **deve** essere presente la valvola di intercettazione generale chiaramente identificata da apposita segnaletica

## 6.2 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, anche per brevi distanze, mediante carrello, o altro opportuno mezzo, che consenta di disporre la bombola verticalmente, assicurandola saldamente per mezzo di una catena, per evitare cadute e rovesciamenti.
- 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
- durante la movimentazione di una bombola, gli operatori **devono** indossare guanti e scarpe antinfortunistiche: i guanti forniscono una buona presa e impediscono di lasciare tracce di grasso (intendendo quello naturalmente presente sulla pelle), particolarmente pericolose nel caso di gas ossidanti; le scarpe antinfortunistiche riducono la possibilità di scivolare e proteggono le punte dei piedi da eventuale schiacciamento
- una bombola contenente gas tossico **non deve mai** essere spostata se non è equipaggiata del suo tappo di sicurezza e del cappello di protezione della valvola.

**II RSPP**

Chiara Sarati

- 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
- è fatto **divieto** trasportare bombole di gas **in ascensore insieme ad altre persone**

### 6.3 Disposizioni di sicurezza per 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
- l'utilizzatore **deve** essere sempre in possesso della scheda di sicurezza aggiornate dei gas utilizzati
- durante l'uso le bombole **devono** essere tenute in posizione verticale (ogiva in alto). E' vietato usare le bombole in posizione orizzontale o capovolte. Prima di utilizzare una bombola è necessario assicurarla alla parete o ad un supporto stabile, mediante catene o con altri arresti efficaci. 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 (avvitare sempre il cappello di protezione), tranne quando la bombola è in utilizzo. L'apertura delle valvole delle bombole a pressione deve avvenire gradualmente e lentamente
- Relativamente all'utilizzo di riduttori, manometri o manichette, questi **devono** essere a norma e tarati per sopportare una pressione maggiore del 20% rispetto alla pressione massima della bombola (tale informazione è punzonata sull'ogiva). Prima di collegare un riduttore, controllare che il raccordo sia in buone condizioni e sia esente da sporcizia, olio, etc.
- quando la bombola è esaurita è necessario assicurarsi che la valvola sia ben chiusa. Bisogna quindi avvitare l'eventuale tappo cieco sul bocchello della valvola e rimettere il cappello di protezione. Le bombole esaurite vanno contrassegnate scrivendo con del gesso la parola "vuota" sul corpo cilindrico.

**II RSPP**

Chiara Sarati

- 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. A temperature elevate si possono presentare problemi di tenuta (connessione valvola-ogiva) e, in particolare in caso di incendio, il surriscaldamento della bombola potrebbe provocarne l'esplosione. Nel caso in cui sia costituita di acciaio, una bombola è progettata per resistere fino a una temperatura minima di -20°C (temperature più basse richiedono l'impiego di apposite leghe). Riguardo alle basse temperature, queste provocano un infragilimento del recipiente che ne facilita la rottura a livello delle connessioni.
- le bombole **non devono** mai essere collocate in ambienti che le esporrebbero ad un'umidità eccessiva o ad agenti chimici corrosivi. La ruggine danneggia il mantello del recipiente e provoca il blocco del cappello.
- 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)
- 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,appare 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-materiali:

**II RSPP**

Chiara Sarati

| Combustibili  | Incompatibile con | Comburente                |
|---------------|-------------------|---------------------------|
| Ossigeno      | ”                 | Olio grasso               |
| Acetilene     | ”                 | Rame                      |
| CO2           | ”                 | Alcuni tipi di elastomeri |
| Gas corrosivi | ”                 | Ottone-alluminio, ecc     |
| Ammoniaca     | ”                 | Rame - ottone             |

- 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
- **non lasciare** le bombole vicino a montacarichi o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarle e provocarne la caduta
- le bombole **vanno** collocate in modo che siano protette da qualsiasi oggetto che possa provocare tagli o altre abrasioni sulla superficie del metallo
- **è vietato** l'uso di bombole la cui validità di collaudo sia scaduta

## 7. **NORMATIVA DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

1. D.Lgs. 81/2008 “Testo Unico in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
2. DM 363 del 05/08/1998 Regolamento recante norme per l'individuazione delle particolari esigenze delle Università e degli Istituti di istruzione universitaria ai fini delle norme contenute nel D.Lgs. 19 settembre 1994, n.626, e smi
3. DM 26.08.1992 Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica
4. UNI EN 1089-3 Bombole trasportabili per gas – codificazione del colore
5. Regolamento CE n. 1272/2008II sulla classificazione, l'etichettatura e l'imballaggio (CLP) delle sostanze e delle miscele pericolose
6. Direttiva europea 2010/35/UE del 16.06.2010 (definita anche T-PED) in materia di attrezzature a pressione trasportabili

**II RSPP**

Chiara Sarati

PR movimentazione, stoccaggio, deposito e uso di recipienti  
contenenti gas compressi, liquefatti e disciolti sotto pressione

**REV 01**

**07/12/2022**  
**Pag. 17 di 17**

7. Rischio Chimico - Manuale informativo per la tutela della salute del personale dei laboratori di ricerca – INAIL 2015
8. Normativa Europea EN14470-2: armadi di stoccaggio di sicurezza antincendio – parte 2: armadi di sicurezza per bombole di gas pressurizzato
9. Scoppi di bombole e serbatoi: analisi ed interpretazione dei segni, dell'agosto 2019, a cura del nucleo investigativo antincendi Capannelle-Roma
10. Linee guida per la valutazione del rischio da esposizione ad Agenti Chimici Pericolosi e ad Agenti Cancerogeni e Mutageni, Centro Interagenziale "Igiene e Sicurezza del Lavoro", anno 2017

**II RSPP**

Chiara Sarati