
	Università degli Studi della Basilicata Documento di valutazione del rischio D.Lgs.81/08 PROCEDURA OPERATIVA DI SICUREZZA	
08/04/2010 rev.1.1	UTILIZZO DI BOMBOLE DI GAS NEI LABORATORI	Scheda POS/2

Oggetto

Metodi comportamentali per l'utilizzo delle bombole di gas.

Obiettivo

Attuazione delle misure tecniche, organizzative, procedurali per pericoli connessi con l'uso delle bombole di gas in laboratorio al fine di salvaguardare la salute dei lavoratori ed evitare pericoli di incendio o esplosione in laboratorio.

Responsabilità

Responsabile dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio.

Prescrizioni

Considerando il rischio potenziale di una bombola contenente qualsiasi tipo di gas compresso, liquefatto o disciolto, dovrebbe essere vietato il mantenere bombole all'interno dei luoghi di lavoro e, in particolare, dei laboratori. Ciò per la pericolosità delle bombole contenenti gas infiammabili e/o tossici o per le conseguenze in caso di coinvolgimento di una bombola con un qualsiasi contenuto (anche non infiammabile) in caso di incendio. Mentre l'assoluto divieto di tenere bombole di gas infiammabili e tossici all'interno degli edifici (e quindi dei laboratori) deriva da precise prescrizioni di legge, nel caso di gas inerti, in base al D.Lgs. 626/94, è necessario effettuare la valutazione dei rischi che può essere generato dall'utilizzo di bombole con conseguente adozione delle precauzioni necessarie per evitare pericoli per i lavoratori.

La valutazione dei rischi deve tenere conto sia dei rischi specifici dovuti alla pericolosità intrinseca del gas che di quelli generici legati all'energia potenziale elevata dovuta alla sua pressione; le raccomandazioni conseguenti devono tendere ad evitare:

- la formazione di atmosfere pericolose;
- lo sprigionarsi dell'energia potenziale in forme incontrollate.

Un primo criterio di ammissibilità delle bombole all'interno dei laboratori deve essere dunque il volume ovvero la massa in esse contenuta, in quanto a parità di volume il rischio è direttamente proporzionale alla pressione.

Un secondo criterio è quello dei ricambi d'aria necessari per evitare il crearsi di atmosfere pericolose in caso di perdite non fisicamente percettibili.

Ferme restando le attribuzioni e le competenze in capo ai responsabili della attività didattica o di ricerca in laboratorio derivanti dagli artt.4, 5 e 6 del D.I. 363/98 e del Regolamento di Ateneo per l'applicazione delle norme su sicurezza e salute sui luoghi di lavoro ai sensi del D.Lgs. 81/2008 e del D.I. 363 del 5.8.98 (emanato con D.R. n. 405 del 26 agosto 2008), nella tabella di seguito si riportano le prescrizioni minime relative all'uso delle bombole di gas in laboratorio alle quali attenersi:

Contenuto delle bombole	Uso in laboratorio	Note
Gas infiammabili	È vietato utilizzare bombole di qualsiasi capacità all'interno dei laboratori.	Per utilizzare gas infiammabili nel laboratorio è necessario realizzare un deposito all'esterno e relativa rete di distribuzione, inoltre, le separazioni del locale devono essere REI60. L'impianto elettrico deve essere almeno IP44 e va valutata da parte di un professionista la necessità di integrarlo in base alle norme CEI relative ai luoghi con pericolo di esplosione. L'erogazione di gas infiammabili deve poter essere intercettata dall'esterno del locale in caso di pericolo e da valvola comandata da apposito rivelatore in caso di perdita.

Bombole di gas tossici (riportati nell'allegato al R.D. 9.1.27, n.147 e successive modifiche) o con caratteristiche di tossicità individuate attraverso la classificazione in conformità con la direttiva CEE 67/548 (e agg.) deducibili anche dalle schede di sicurezza	Si possono introdurre bombole eccezionalmente e a condizione che, appena terminata la sperimentazione, vengano riportate in deposito. Vanno messi in atto tutti gli accorgimenti necessari per garantire la sicurezza delle persone presenti in laboratorio in caso di fuoriuscite accidentali (cappe, armadi aspirati, valvola di sicurezza convogliata in un punto dell'edificio dove il gas si possa diluire a concentrazione non pericolosa nel breve periodo di sfogo oppure convogliato in opportuno abbattitore).	Le bombole vanno stoccate in appositi depositi.
Bombole di acetilene ed etilene	Le bombole contenenti acetilene ed etilene debbono essere tenute sempre all'esterno dei laboratori.	L'uso di tali gas comporta la presenza di impianti elettrici e di apparecchi che rispondano alla specifica normativa relativa agli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione che attualmente non sono presenti nell'Ateneo, pertanto <i>tali gas non possono essere utilizzati</i> .
Bombole di gas inerti	La quantità di bombole di gas non infiammabili presenti nei laboratori deve essere ridotta al minimo adottando tutte le precauzioni previste e compatibilmente con la natura dei gas, in particolare occorre verificare che l'ambiente abbia dimensioni e aerazione sufficiente ad evitare la saturazione dello stesso in caso di fuoriuscite accidentali (l'ossigeno presente non deve scendere al di sotto del 17%) e che la bombola venga movimentata e collocata in modo idoneo.	Se il carico di incendio nel laboratorio è elevato a causa della presenza di solventi e altro materiale infiammabile adottare idonei accorgimenti per isolare termicamente le bombole (armadi o impianti di raffreddamento a pioggia). Gli armadi devono rispettare lo standard ISO834 unificata o equivalenti. In caso di incendio le aperture degli armadi devono chiudersi automaticamente.
Bombole di ossigeno	Si possono introdurre bombole eccezionalmente e a condizione che, appena terminata la sperimentazione, vengano riportate in deposito.	Se il carico di incendio nel laboratorio è elevato a causa della presenza di solventi e altro materiale infiammabile adottare idonei accorgimenti per isolare termicamente le bombole (armadi o impianti di raffreddamento a pioggia). Gli armadi devono rispettare lo standard ISO834 unificata o equivalenti. In caso di incendio le aperture degli armadi devono chiudersi automaticamente.

Il deposito di bombole, se supera la capacità di 0,75 m³ di gas infiammabile o 75 kg di gas disciolto o liquefatto, deve essere posizionato a distanza di sicurezza dai luoghi di lavoro e necessita del certificato di prevenzione incendi, mentre, per capacità inferiori non necessita di alcuna autorizzazione e può essere posizionato anche in adiacenza al muro del fabbricato, ovviamente in posizione tale da non costituire intralcio o pericolo (lontano da uscite, vie di fuga, finestre, ecc.). Le tubazioni di gas infiammabili devono viaggiare all'esterno del fabbricato.

In allegato si trasmettono le precauzioni per una sicura manipolazione dei recipienti di gas in modo da consentire ai responsabili dell'attività didattica e di ricerca in laboratorio la necessaria informazione e formazione a coloro i quali svolgono attività presso il laboratorio.

Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare il manuale n.192/1 della UNICHIM "Linee guida per l'utilizzo di gas compressi erogati da bombole".

PROTOCOLLO

Precauzioni per una sicura manipolazione dei recipienti di gas

Indicazioni di carattere generale

- Qualora la bombola contenga un "gas tossico" deve essere conservata in un apposito deposito (R.D. 147 del 1927).
- Prima dell'uso consultare la scheda di sicurezza del gas e conservarla in luogo facilmente accessibile.
- L'erogazione di gas infiammabili deve poter essere intercettata dall'esterno del locale in caso di pericolo.
- Le bombole contenenti acetilene ed etilene debbono essere tenute sempre all'esterno dei laboratori, inoltre, l'uso di tali gas comporta la presenza di impianti elettrici e di apparecchi che rispondano alla specifica normativa relativa agli impianti elettrici in luoghi con pericolo di esplosione.
- All'interno dei laboratori la quantità di bombole di gas non infiammabili presenti nei laboratori deve essere ridotta al minimo adottando tutte le precauzioni previste e compatibilmente con la natura dei gas, in particolare occorre verificare che l'ambiente abbia dimensioni e aerazione sufficiente ad evitare la saturazione dello stesso in caso di fuoriuscite accidentali (l'ossigeno presente non deve scendere al di sotto del 17%) e che la bombola venga movimentata e collocata in modo idoneo.
- Se il carico di incendio nel laboratorio è elevato a causa della presenza di solventi e altro materiale infiammabile adottare idonei accorgimenti per isolare termicamente le bombole.
- Per i gas infiammabili e/o tossici è necessario prevedere depositi all'esterno del fabbricato, dotati di dispositivi di sostegno delle bombole e altri accorgimenti tecnici (impianti elettrici, presidi antincendio, ecc.), e rete di distribuzione all'interno dei laboratori.
- Prevedere sensori con allarme e blocchi sulla condotta di alimentazione di prodotti infiammabili.
- Il deposito di bombole, se supera la capacità di 0,75 m³ di gas infiammabile o 75 kg di gas disciolto o liquefatto, deve essere posizionato a distanze di sicurezza dai luoghi di lavoro e necessita del certificato di prevenzione incendi.
- Nei laboratori devono essere predisposte tutte le misure di sicurezza necessarie in caso di fuoriuscite di gas o in caso di incendio.
- Installare flussometri sulle cappe in cui è conservata una bombola di gas tossico o infiammabile che, in caso di mancanza di aspirazione, intervengano su di una valvola di chiusura del flusso di gas, o tolgano l'energia elettrica.
- Quando possibile utilizzare generatori di gas in luogo delle bombole.

Indicazioni relative all'utilizzazione delle bombole - Movimentazione

- Tutti i recipienti devono essere provvisti dell'apposito cappello di protezione delle valvole, che deve rimanere sempre avvitato, o di altra idonea protezione (ad esempio, maniglione, cappello fisso).
- I recipienti devono essere maneggiati con la massima cautela, eseguendo lentamente tutte le manovre necessarie, evitando urti violenti, cadute od altre sollecitazioni meccaniche che possano comprometterne l'integrità e la resistenza.
- 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.
- Per sollevare i recipienti non devono essere usati elevatori magnetici né imbracature con funi o catene.
- I recipienti non devono essere maneggiati con le mani o con guanti unti d'olio o di grasso: questa norma è particolarmente importante quando si movimentano recipienti di gas ossidanti.

Indicazioni relative all'utilizzazione delle bombole - Uso

- 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.
- Prima di utilizzare un recipiente è necessario assicurarlo alla parete, ad un palco o ad un qualsiasi

supporto solido, mediante catenelle o con altri sistemi efficaci. Una volta assicurato il recipiente, si può togliere il cappello di protezione della valvola.

- I recipienti contenenti gas non devono essere esposti all'azione diretta dei raggi del sole, né 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.
- I recipienti non devono mai essere riscaldati a temperatura superiore ai 50°C. E' assolutamente vietato portare una fiamma al diretto contatto con il recipiente.
- I recipienti non devono essere raffreddati artificialmente a temperature molto basse. Molti tipi di acciaio perdono duttilità e diventano fragili a bassa temperatura.
- I recipienti non devono essere usati come rullo, incudine, sostegno o per qualsiasi altro scopo che non sia quello di contenere il gas per il quale sono stati costruiti e collaudati.
- I recipienti devono essere protetti contro qualsiasi tipo di manomissione provocato da personale non autorizzato.
- 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.
- Non devono essere montati riduttori di pressione, manometri, manichette od altre apparecchiature previste per un gas con proprietà chimiche diverse e incompatibili con quello contenuto nella bombola.
- E' necessario accertarsi che i riduttori siano a norma e tarati per sopportare una pressione superiore almeno del 20% rispetto alla pressione massima della bombola (indicata anche sulla punzonatura dell'ogiva).
- Le valvole dei recipienti 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. Evitare di forzare valvole dure ad aprirsi o grippate per motivi di corrosione.
- La lubrificazione delle valvole non è necessaria. E' 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. Si consiglia di lasciare sempre una leggera pressione positiva all'interno del recipiente.

Indicazioni relative all'utilizzazione delle bombole - Stoccaggio e deposito

- I recipienti contenenti gas non devono essere esposti all'azione diretta dei raggi del sole, né 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. La ruggine danneggia il mantello del recipiente e provoca il bloccaggio del cappello.
- I recipienti devono essere protetti da ogni oggetto che possa provocare tagli od altre abrasioni sulla superficie del metallo.
- E' vietato lasciare i recipienti vicino a montacarichi, sotto passerelle, o in luoghi dove oggetti pesanti in movimento possano urtarli e provocarne la caduta.
- 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, i recipienti devono essere raggruppati secondo il tipo di gas contenuto.
- Per evitare, in caso di perdite, reazioni pericolose, quali esplosioni od incendi, è vietato immagazzinare in uno stesso locale recipienti contenenti gas tra loro incompatibili (per esempio, devono essere separati gas infiammabili, quali metano, idrogeno, acetilene, GPL, da gas ossidanti, quali ossigeno, protossido di azoto, aria; l'ammoniaca da gas acidi, quali l'acido cloridrico, ecc.). E' vietato, altresì, lo stoccaggio dei recipienti in locali ove si trovino materiali combustibili o sostanze infiammabili.
- Nei locali di deposito devono essere tenuti separati i recipienti pieni da quelli vuoti, utilizzando adatti cartelli murali per contraddistinguere i rispettivi depositi di appartenenza.
- Nei locali di deposito i recipienti devono essere tenuti in posizione verticale ed assicurati alle pareti con catenelle od altro mezzo idoneo, per evitarne il ribaltamento.

- I locali di deposito di recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi (infiammabili, tossici, corrosivi) devono essere sufficientemente isolati da altri locali o luoghi di lavoro e di passaggio ed adeguatamente separati gli uni dagli altri.
- I locali di deposito di recipienti 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 recipienti contenenti gas pericolosi e nocivi deve essere affissa la cartellonistica contenente l'indicazione dei divieti, dei mezzi di protezione generali ed individuali da utilizzare, delle norme di sicurezza e degli interventi di emergenza da adottare in caso di incidente.
- Nei locali di deposito di recipienti 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.
- Poiché la ruggine danneggia il mantello dei recipienti e può provocare il blocco del cappello di sicurezza, i locali di deposito non devono essere eccessivamente umidi e non devono contenere agenti corrosivi.
- I locali per il deposito di recipienti contenenti gas infiammabili devono essere dotati di "impianti elettrici a sicurezza", di sistemi antincendio, di protezione contro le scariche atmosferiche.

PROTOCOLLO

Interventi correttivi "Non conformità"

Misure contro le fuoriuscite accidentali di prodotto

Evacuare l'area.

Usare l'autorespiratore per entrare nella zona interessata se non è provato che l'atmosfera sia respirabile.

Assicurare una adeguata ventilazione.

Tentare di arrestare la fuoriuscita.

Evitarne l'ingresso in fognature, scantinati, scavi e zone dove l'accumulo può essere pericoloso.

Ventilare la zona.

Attenersi a quanto riportato sulla scheda di sicurezza.