	<b>Dipartimento Interaziendale Prevenzione e Protezione</b>	
	<b>Istruzione Operativa Dipartimentale</b>	
	<b>UTILIZZO IN SICUREZZA DEI GAS MEDICALI E TECNICI COMPRESSI</b>	
<b>Redazione</b>	<b>Cognome/Nome</b>	<b>Funzione</b>
	<b>Bergonzoni Umberto Nardini Marco</b>	<b>M.D. Sicurezza Cantieri Direttore DIPP</b>

### 1. OGGETTO:

La presente procedura definisce la modalità operativa per l'utilizzo in sicurezza dei gas medicali e tecnici compressi all'interno delle unità operative e dei servizi nell'Azienda USL di Ferrara e nell'Azienda Ospedaliero Universitaria di Ferrara.

### 2. SCOPO/OBIETTIVO:

Lo scopo della procedura è quello di definire ed uniformare i comportamenti degli operatori al fine di garantire la manipolazione in sicurezza delle bombole dei gas medicali e tecnici compressi all'interno delle varie Unità Operative e dei Servizi dell'Azienda.

### 3. CAMPO DI APPLICAZIONE:

La procedura va applicata in tutte le Unità Operative e nei Servizi dell'Azienda UsI di Ferrara e dell'Azienda Ospedaliero Universitaria di Ferrara, dove vengono utilizzate bombole di gas liquefatti e compressi.

I gas, elencati nella Farmacopea Europea sono:

- Ossigeno
- Azoto Protossido
- Anidride Carbonica
- Azoto
- Monossido d'Azoto
- Aria Medicinale
- Aria Sintetica
- Elio

Tali gas possono essere combinati in miscele per soddisfare specifiche esigenze ed applicazioni (miscele respiratorie/terapeutiche e miscele per impiego diagnostico) ,

I gas possono essere definiti in base ad alcune caratteristiche:

Gas inerti ( Es: Azoto, anidride carbonica, argon, elio) : gas non reattivi.

Gas comburenti ( Es: Ossigeno, aria compressa) : sono gas che attivano la combustione delle sostanze infiammabili e combustibili).

Gas tossici, corrosivi (Es: Ammoniaca, cloro)

Gas infiammabili Es: (Acetilene, idrogeno, metano, butano,propano): gas che bruciano in presenza di aria o ossigeno, se miscelate in certe proporzioni, formando CO<sub>2</sub> ed H<sub>2</sub>O e liberando notevoli quantità di energia termica o calore.

Le bombole contenenti gas medicinali e/o terapeutici sono soggette, oltre alle norme di sicurezza generali, 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 al fine di impedire lo scambio involontario con bombole contenenti altri tipi di gas. Inoltre ogni bombola contenente gas medicale 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 ad esempio 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.

#### 4. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO:

Autore	Titolo	Data
UNI EN ISO 7396-1 e 7396-2	Impianti di distribuzione dei gas medicali	2010
UNI 11100	Guida all'accettazione e alla gestione degli impianti di distribuzione dei gas medicali e del vuoto e degli impianti di evacuazione dei gas anestetici	2011
DLgs 178/91	Recepimento delle direttive della Comunità economica europea in materia di specialità medicinali	29/03/1991
DLgs 538/92	Attuazione della direttiva 92/25/CEE riguardante la distribuzione all'ingrosso dei medicinali per uso umano	30/12/1992
DLgs 44/97	Recepimento delle direttive della Comunità economica europea in materia di specialità medicinali	18/02/1997
UNI EN 1089-3	Variazione codice colore delle ogive	07/01/1999
D.M. Ministero dei Trasporti e della Navigazione	Nuova colorazione delle bombole destinate a contenere gas per uso medicinale elencati nella Farmacopea ufficiale italiana	14/10/1999
D.M. Ministero dei Trasporti e della Navigazione	Periodicità delle verifiche e revisioni di bombole, tubi, fusti a pressione, incastellature di bombole e recipienti criogenici	16/01/2001
LINEA GUIDA ASSOGASTECNICI	Produzione di aria medicale presso le strutture ospedaliere 1° edizione	Maggio 2001
D.M. Ministero dei Trasporti e della Navigazione	Progettazione, costruzione e verifiche di approvazione e revisione delle bombole in acciaio senza saldatura di capacità compresa tra 0,5 e 5 litri.	19/04/2001
D.M. Ministero dei Trasporti e della Navigazione	Nuova colorazione delle bombole destinate a contenere gas per uso medicinale elencati nella Farmacopea ufficiale italiana	08/06/2001
D.M. Ministero dei Trasporti e della Navigazione	Nuova colorazione delle bombole destinate a contenere gas per uso medicinale elencati nella Farmacopea ufficiale italiana	07/12/2001
Commissione Permanente ISS	Farmacopea Ufficiale XII ed. – Farmacopea Europea	02/05/2006
DLgs 219/06	Attribuzione AIC gas medicinali Attuazione della direttiva 2001/83/CE (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/94/CE	24/04/2006
DLgs 81/2008 e s.m.i.	"Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro"	09/04/2008

DLgs 274/07	Disposizioni correttive al decreto legislativo 24 aprile 2006, n. 219, recante attuazione della direttiva 2001/83/CE relativa ad un codice comunitario concernente medicinali per uso umano	29/12/2007
DLgs 200/07	Attuazione della direttiva 2005/28/CE recante principi e linee guida dettagliate per la buona pratica clinica relativa ai medicinali in fase di sperimentazione a uso umano, nonché requisiti per l'autorizzazione alla fabbricazione o importazione di tali medicinali.	06/11/2007
Decreto Ministero della Salute	Disposizioni di attuazione dell'articolo 6, comma 4-bis, del decreto legislativo 24 aprile 2006, n. 219 recante: «Attuazione della direttiva 2001/83/CE (e successive direttive di modifica) relativa ad un codice comunitario concernente i medicinali per uso umano, nonché della direttiva 2003/94/CE» e successive modificazioni	29/2/2008
Determina AIFA	Attribuzione AIC ossigeno	18/12/2009
D.M. Ministero dell'Interno	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, costruzione ed esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private	18/09/2002
Nota AIFA	Problematiche di sicurezza e precauzioni per l' utilizzo extra-ospedaliero del farmaco protossido d'azoto (N2O)	28/02/2011
RER Direzione Generale Sanità e Politiche Sociali-Politica del Farmaco	Linee di Indirizzo in materia di Gestione dei Gas Medicinali: Sistema organizzativo e controlli RER .	Ottobre 2011
RER Gruppo Regionale Gas Medicinali	Indirizzi per la redazione delle procedure dei controlli di qualità dei gas ad uso medicinale erogati da impianto centralizzato	Ottobre 2012
D.Lgs 37/10 Recepimento Direttiva 2007/47/CE	Attuazione della Direttiva 93/42/CEE, concernente i Dispositivi Medici	2010
P-008-AZ	“Gestione operativa gas medicinali ad uso clinico diretto sul paziente “	26.08.2013
P-007-AZ	“Approvvigionamento ordinario ed in urgenza e gestione (relativa al solo controllo in fase di consegna) dei gas medicinali nelle UUOO e nei depositi centralizzati”	26.10.2009
I-004-AZ	“Controlli di qualità dei gas medicinali nell'Azienda Ospedaliero-Universitaria di Ferrara”	06.02.2013
IOD – doc 3127	“Riduzione del rischio nella manipolazione di liquidi criogenici”	17.07.2013

## 5. DEFINIZIONE E SIGLE

**DIPP:** Dipartimento Interaziendale di Prevenzione e Protezione

**RSPP:** Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione

**I.O:** Istruzione Operativa

**UO.:** Unità Operativa

**DM:** Decreto Ministeriale

**D.Lgs:** Decreto Legislativo

**Datore di Lavoro:** il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa.

**Dirigente:** persona che, in ragione delle competenze professionali e di poteri gerarchici e funzionali adeguati alla natura dell'incarico conferitogli, attua le direttive del datore di lavoro organizzando l'attività lavorativa e vigilando su di essa.

**Preposto:** 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.

**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, esclusi gli addetti ai servizi domiciliari e familiari.

## 6. RESPONSABILITÀ:

L'adozione delle indicazioni di sicurezza descritte nel presente documento deve avvenire in maniera sistematica da parte di tutto il personale sanitario (medici, infermieri e personale di supporto), nel rispetto delle specifiche competenze.

Al Dirigente e al Coordinatore Sanitario (Caposala/Capotecnico) dell'U.O. è demandata la verifica periodica che il personale si attenga alle disposizioni contenute nel Documento.

Di seguito viene riportata la matrice delle responsabilità:

ATTIVITA'	Datore di Lavoro	Preposto	Lavoratore
Impartire direttive di Sicurezza	R	C	I
Sovrintendere alla corretta esecuzione delle direttive specificate nella presente Istruzione Operativa	C	R	I

Legenda: R= responsabile C= coinvolto I= informato

## 7. PRINCIPALI RISCHI:

I principali rischi nell'utilizzo dei gas in ambito ospedaliero sono legati a :

- Potere comburente
- Scambio di prodotto
- Dispositivi di erogazione
- Interruzione erogazione gas
- Pericolo di asfissia

Potere comburente

Alcuni specifici gas attivano la combustione ; l'ossigeno in particolare non è infiammabile ma supporta la combustione; la maggior parte dei materiali brucia vivacemente o da luogo a esplosioni a contatto con l'ossigeno.

I rischi di incendio potenziale aumentano all'aumentare della concentrazione di ossigeno; già in presenza di concentrazioni di ossigeno superiori al 23 % in aria, la situazione diventa potenzialmente molto pericolosa.

Va ricordato che in ogni caso per generare un incendio o una esplosione, occorre la contemporanea presenza di tre elementi:

- Materiale Combustibile
- Comburente (es: Ossigeno)
- Sorgente di ignizione

Quando manca anche uno solo dei 3 elementi, l'incendio non si attiva.

### Scambio di prodotto

Attenzione all'utilizzo improprio dei gas medicinali

Non utilizzare ossigeno in sostituzione dell'aria per :

- Strumenti chirurgici
- Pulire macchinari o vestiti

### Dispositivi di erogazione

Attenzione a difetti dei dispositivi di erogazione

Non usare mai oli e grassi per lubrificare attrezzature a contatto con ossigeno.

Le attrezzature devono essere trattate prima di essere utilizzate con ossigeno attraverso metodi di pulizia validati.

E' necessario controllare che i materiali e le sostanze che si vogliono utilizzare siano compatibili con il gas che si stanno utilizzando.

### Interruzione erogazione gas

E' da prevedere un sistema di monitoraggio periodico delle condizioni delle bombole; ogni bombola dovrà essere periodicamente ispezionata onde verificarne il buono stato; in particolare si dovrà prestare attenzione alle condizioni di riempimento sia per garantirne la costante possibilità di utilizzo, evitando l'interruzione della erogazione, sia per escludere perdite di gas dalla bombola.

### Pericolo di asfissia

in ambienti dove si utilizza azoto

- le perdite portano ad un rischio di arricchimento dell'atmosfera
- le connessioni, le flange e i raccordi sono fonte di perdite.
- la ventilazione insufficiente incrementa il rischio
- è necessario fare un test di ricerca della perdite per ogni connessione

Normalmente le bombole per gas compressi, disciolti o liquefatti sono recipienti dotati 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.

Possono infatti 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 a seguito di 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.

Il contenuto delle Schede Informative di Sicurezza relative ai gas medicali e tecnici compressi utilizzati, va inteso come parte integrante delle presenti indicazioni.

## **8. INDICAZIONI ORGANIZZATIVE:**

Il numero delle bombole di Ossigeno presenti nei reparti di degenza deve essere ridotto al minimo (non più di 4 da 5 litri) ad esclusione del Pronto Soccorso, Centrale Operativa, Terapie Intensive e Sale Operatorie compatibilmente con esigenze collegate all'attività secondo le indicazioni del Dirigente Medico responsabile.

il preposto deve verificare con regolarità la corrispondenza della giacenza fisica dei contenitori mobili del proprio deposito bombole (Ossigeno, Aria Medicinale, Azoto, Anidride Carbonica miscele dei gas medicinali ecc..).

## **9. INDICAZIONI TECNICHE:**

### 1) Deposito e stoccaggio di bombole piene e vuote

A. i locali devono essere:

- appositamente destinati allo scopo, non sotterranei, freschi, asciutti e ben aerati;
- con esclusione di pericolo di incendio dall'esterno;
- destinati ad esclusivo stoccaggio delle bombole e di nessun altro prodotto o materiale;
- pavimento, pareti e soffitto in materiale incombustibile;
- vietati lungo le vie di fuga e di emergenza;
- la temperatura non deve superare i 50 °c;
- lontani da fonti di calore e protetti dai raggi solari;
- chiusi a chiave;

B. le bombole:

- tutte le bombole devono essere provviste dell'apposito cappello di protezione delle valvole, che deve rimanere sempre avvitato tranne quando il recipiente è in uso. Se il cappello è del tipo fisso, non deve mai essere rimosso.
- le bombole piene e quelle vuote devono essere mantenute separate fra loro;
- le bombole devono essere maneggiate con cautela evitando urti violenti tra loro o contro altre superfici.
- non maneggiare con le mani o i guanti unti d'olio o di grasso, in particolare quando si movimentano bombole di ossigeno (comburente).

- non trasportare le bombole facendole strisciare sul pavimento, ma utilizzare un carrello che consenta di disporre la bombola verticalmente, assicurandola saldamente per evitare cadute e rovesciamenti.
- non utilizzare i cappellotti mobili come recipienti occasionali.
- non chiudere mai i fori di sfogo presenti nei cappellotti mobili.
- non utilizzare mai le bombole, piene o vuote, come rulli, supporti, ecc.
- le bombole devono essere alloggiare in posizione verticale utilizzando appositi sistemi di fissaggio di materiale incombustibile solidamente fissati alle pareti, lontano da apparecchiature elettriche o componenti di impianti elettrici;
- le bocchette di areazione, se presenti all'interno dei locali di deposito, non devono essere ostruite .

C. segnaletica presente :

- cartello indicante il deposito e il divieto di accesso a personale non autorizzato;
- cartello indicante la natura del gas;
- cartello con il divieto di fumare e usare fiamme libere.

## 2) posizionamento delle bombole all'interno del reparto:

- le bombole devono essere alloggiare in posizione verticale utilizzando appositi sistemi di fissaggio di materiale incombustibile (cestelli contenitori, carrelli, catenelle per singola bombola )
- solidamente fissati alle pareti;
- vietato il posizionamento nei luoghi di passaggio e lungo le vie di fuga;
- vietato il posizionamento in locali interrati o sotterranei;
- lontano da fonti di calore e non esposte ai raggi solari;
- lontano da apparecchiature elettriche o componenti di impianti elettrici;
- non tenere le bombole in ambienti a temperatura superiore a 50 °C;
- i riduttori e i flussometri vanno protetti da azioni meccaniche;

## 3) trasporto delle bombole:

- tramite appositi carrelli di materiale incombustibile, con la possibilità di fissare e assicurare la bombola contro spostamenti e cadute; non sono accettabili modalità di trasporto difformi dalle sopraddette indicazioni ( assolutamente vietato il trasporto di bombole appoggiate su barelle o tra le gambe di pazienti trasportati)

## **10. INDICAZIONI PROCEDURALI**

### a) Indicazioni generali

- qualsiasi operazione va effettuata esclusivamente da personale autorizzato;
- tenere lontano dalle bombole qualsiasi sostanza infiammabile o materiale combustibile;
- non avvicinare alle bombole fonti di calore o fiamme libere;
- quando non è applicato il riduttore la valvola va protetta dall'apposito cappuccio metallico;
- durante qualsiasi operazione riguardante direttamente o indirettamente le bombole è assolutamente **VIETATO FUMARE**, usare fiamme libere e produrre scintille;

### b) trasporto

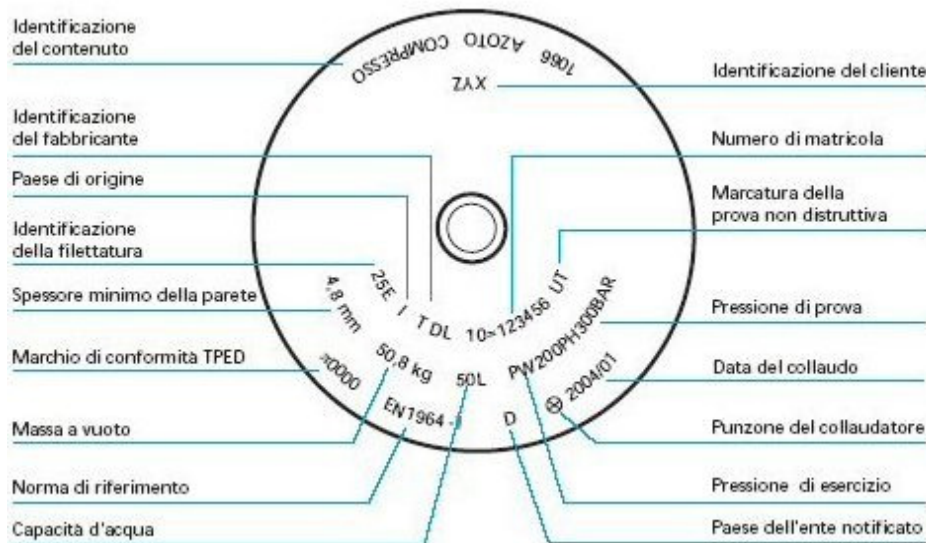
il trasporto delle bombole, come detto, va effettuato esclusivamente tramite l'apposito carrello al quale la bombola va assicurata contro la caduta;

c) ingresso nel reparto

prima dell'ingresso delle bombole nel reparto controllare:

- il colore sull'ogiva (bianco per ossigeno, blu per protossido d'azoto, grigio per anidride carbonica, bianco e nero a strisce orizzontali per aria compressa medicale, nero per l'azoto medicale).

Per le bombole con la vecchia colorazione dell'ogiva, dovrà essere riportata sull'ogiva in due posizioni diametralmente opposte e di colore contrastante con quello dello sfondo, la lettera "N");



- ultima punzonatura (validità 10 anni);
- contrassegno di stato;
- verifica raccordo della valvola;
- esistenza di evidenti difetti o anomalie;
- ferma restando la colorazione distintiva delle ogive, tutte le bombole destinate a contenere gas medicali elencati nella Farmacopea Ufficiale Italiana devono avere la parte cilindrica verniciata di bianco;
- tra la valvola e la ghiera di tutte le bombole destinate a contenere gas medicali deve essere inserito un disco in acciaio inossidabile recante la scritta "per uso medico" ed una indicazione che permetta di identificare il proprietario della bombola (n° partita IVA o codice fiscale); deve inoltre riportare l'identificazione del numero di lotto;





d) posizionamento

è vietato nel reparto il posizionamento di bombole al di fuori degli appositi alloggiamenti;

e) montaggio - smontaggio riduttore

- il montaggio e lo smontaggio dei riduttori va eseguito esclusivamente da personale che ha ricevuto adeguate istruzioni;
- non intercambiare le connessioni, i riduttori, gli indicatori tra i vari gas;
- prima di procedere al montaggio verificare l'integrità' dei raccordi e che siano privi di impurità e lubrificanti;
- la guarnizione sul raccordo tra bombola e riduttore deve essere in perfette condizioni (non usurata o deformata); utilizzare esclusivamente le apposite guarnizioni originali;
- i manometri devono essere in buone condizioni e l'indice deve segnare "zero";
- ogni parte del riduttore deve essere pulita e priva di lubrificanti;

f) utilizzo

- prima di avviare l'erogazione di un gas, prendere conoscenza delle proprietà del fluido contenuto nel recipiente; in particolare verificare di avere a disposizione quanto serve per fronteggiare situazioni di emergenza;
- non identificare il contenuto di una bombola solo attraverso il colore dell'ogiva o le caratteristiche del raccordo filettato: verificare il contenuto anche dalla scritta presente sull'ogiva;
- prima di iniziare l'erogazione del gas affrancare il recipiente ad una rastrelliera fissata al muro o ad altro sostegno stabile;
- non utilizzare il gas erogandolo attraverso la valvola in flusso laminare, ma utilizzare gli appositi riduttori di pressione;
- prima di collegare il riduttore di pressione assicurarsi che il raccordo di uscita dalla valvola e il riduttore stesso siano esenti da sporcizia, grassi, oli, ecc.;
- non lubrificare mai, per nessuna ragione, valvole, raccordi, ecc.;
- disporsi in posizione opposta al riduttore di pressione e aprire le valvole progressivamente e lentamente;
- prima di collegare il recipiente all'apparecchio utilizzatore verificare che non si possano verificare ritorni di liquidi o gas entro il recipiente;
- non tentare mai di stringere raccordi mentre sono in pressione;

- per verificare la tenuta di valvole, raccordi, ecc., non usare mai una fiamma ma utilizzare acqua saponata o un liquido tensioattivo;
- non tentare di aumentare la pressione del gas impiegando fiamme o resistenza scaldanti.
- dopo ogni utilizzo, chiudere la valvola;
- non effettuare mai travasi di gas da un recipiente ad un altro;
- non svuotare completamente i recipienti, ma lasciare sempre una minima pressione residua.
- non tentare mai di riparare o smontare una valvola.

g) utilizzo nelle ambulanze

- controllare che non vi siano perdite nelle tubazioni e nei raccordi ed eliminare subito le fughe; essendo l'ossigeno più pesante dell'aria, in caso di fuga, esso si concentra nelle zone basse (cunicoli);
- proteggere le tubazioni flessibili ed i raccordi da strappi o schiacciamenti;
- le bombole devono essere sempre collocate in posizione protetta in modo che non cadano e siano protette dagli urti;
- le bombole di ossigeno non devono essere esposte a temperature elevate (ad esempio nelle ambulanze sotto il sole d'estate);
- chiudere sempre l'erogatore dopo l'uso;
- non svuotare mai completamente le bombole.

h) utilizzo prese erogazione gas medicinali da IDGM

- assicurarsi che il raccordo di uscita dalla unità terminale sia esenti da sporcizia, grassi, oli, ecc.;
- montare il flussimetro evitando di utilizzarlo come porta accessori ad impedire possibili perdite di gas dalla presa
- verificare la scadenza del flacone dell'umidificatore
- Far defluire il gas almeno 2 minuti quando la presa non è utilizzata di frequente
- non lubrificare mai, per nessuna ragione i raccordi, ecc.;
- non tentare mai di stringere raccordi mentre sono in pressione
- per verificare la tenuta di raccordi, ecc., non usare mai una fiamma ma utilizzare acqua saponata o un liquido tensioattivo;
- non tentare mai di riparare o smontare componenti dell'impianto

## 11. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Per effettuare le varie operazioni, utilizzare dispositivi di protezione coerenti con i rischi evidenziati nelle schede di sicurezza e derivanti dalle caratteristiche proprie dei gas trattati nella presente Procedura Operativa.

## 12. FORMAZIONE E INFORMAZIONE

Tutto il personale operante nel reparto deve essere adeguatamente formato e informato su:

- 1) il contenuto delle presente Procedura;
- 2) il contenuto delle schede di sicurezza dei gas utilizzati.

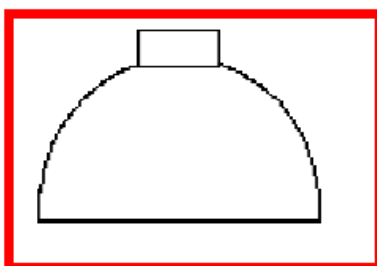
## CARATTERISTICHE DELL'OSSIGENO

L'OSSIGENO è uno dei gas più comuni: al 21%, insieme all'azoto (78%), all'anidride carbonica (1%) e a tracce di argon, costituisce l'atmosfera che respiriamo. Allo stato gassoso è incolore, inodore ed insapore; essendo un componente dell'aria ha un comportamento neutro, quindi un eventuale aumento della sua presenza in aria non può essere rilevato dai nostri sensi.

Questo gas, all'interno di una struttura sanitaria, è utilizzato per svolgere funzioni medicali e terapeutiche.

L'ossigeno può essere contenuto in bombole di colore BIANCO o VERDE, con ogiva BIANCA, oppure distribuito mediante una rete di tubazioni contraddistinte da fascette colorate poste ad intervalli regolari e riportanti il nome del gas che contengono e la direzione del fluido. Queste fascette sono poste in modo particolare in vicinanza di valvole, di raccordi, di incroci, di giunti, di apparecchiature di servizio, di attraversamenti di muri ed in ogni posizione dove si possano generare confusioni.

Il colore degli attacchi presenti nelle degenze e in tutte le aree dove l'ossigeno è utilizzato è il BIANCO.



Quando, in condizioni di emergenza, è necessario somministrare ossigeno a un paziente e ci si trova nell'impossibilità di utilizzare i punti di erogazione appositamente predisposti a capo letto occorre operare come segue:

- Controllare il contenuto della bombola leggendo l'indicazione del manometro.
- Portare, su un apposito carrello porta-bombola, la bombola di ossigeno vicino al letto del paziente.
- Fissarla subito in modo che non possa cadere, lasciandola sul carrello o legandola al muro con l'apposita catenella.
- Svitare il cappello di protezione; dopo essersi assicurati della presenza della guarnizione avvitare il riduttore di pressione sul raccordo della valvola della bombola.
- Collegare il tubicino che porterà l'ossigeno al paziente.
- Aprire la valvola della bombola lentamente e fino in fondo.
- Avvitare lentamente la manopola del riduttore di pressione, così da ottenere l'erogazione prescritta di ossigeno, che si dovrà leggere sul flussometro.
- A fine impiego, per chiudere il flusso dell'ossigeno si deve chiudere lentamente la valvola della bombola fino a fondo corsa e si devono effettuare in ordine inverso le operazioni sopra descritte.

### PERICOLI DELL'OSSIGENO

Il maggiore pericolo legato all'ossigeno è principalmente dovuto alle sue caratteristiche di comburente cioè di elemento fondamentale per lo sviluppo di un incendio.

All'aumentare della percentuale di ossigeno in aria aumentano in modo esponenziale tutte le caratteristiche di ossidabilità, combustibilità o infiammabilità.

In modo particolare aumentano la temperatura della fiamma e la velocità di combustione e diminuiscono le temperature di accensione e le energie necessarie per provocare l'innescio dell'incendio.

Questo significa, ad esempio, che scintille o inneschi normalmente innocui possono accendere anche materiali poco combustibili o che, in caso di incendio, lo spegnimento sia più difficoltoso. L'organismo umano, poi, può sopportare abbastanza tranquillamente anche atmosfere dove la presenza di ossigeno sia particolarmente alta. Questo fa sì che una fuoriuscita accidentale non comporti un grave rischio anche se il gas viene inalato.

### MISURE DI PRONTO SOCCORSO

Sono anche queste essenzialmente legate alla prevenzione degli incendi più che ad un eventuale rischio di inalazione o di contatto con pelle ed occhi.

### MISURE ANTINCENDIO

La presenza di ossigeno è sì la componente fondamentale per lo sviluppo dell'incendio ma, per il suo mantenimento, deve essere presente un materiale che sia infiammabile e che lo alimenti. Proprio questo materiale caratterizza il tipo di incendio e quindi il mezzo di estinzione più idoneo da usare per lo spegnimento. Si deve perciò far riferimento a ciò che è in uso nel luogo dove sia presente la situazione di pericolo di incendio.

### MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE

Nel caso che la fuoriuscita avvenga in un locale chiuso, provvedere immediatamente alla ventilazione e al ricambio dell'aria.

Per quanto detto in precedenza bisogna prestare particolare attenzione alla presenza di fiamme libere e di possibili inneschi anche se in condizioni normali questi potrebbero non presentare alcun rischio. Va considerata e controllata anche la presenza di materiale infiammabile

### MANIPOLAZIONE, STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE

Per queste operazioni si fa riferimento a quanto già detto nella sezione generale della procedura. E' obbligatorio stoccare i contenitori di ossigeno lontano dai luoghi dove vengono depositati altri materiali infiammabili. A queste disposizioni si devono aggiungere particolari comportamenti operativi come:

- NON FUMARE;
- Proteggere le bombole, i recipienti, le tubazioni, le valvole e gli strumenti da urti o cadute;
- Ventilare all'aria aperta gli indumenti che dovessero rimanere "saturati" di ossigeno in caso di esposizione accidentale;
- Adottare la specifica segnaletica di identificazione, avvertimento e prescrizione

## CARATTERISTICHE DELL'ANIDRIDE CARBONICA

L'ANIDRIDE CARBONICA si presenta come gas incolore ed inodore. Questo gas, nei Servizi sanitari, viene utilizzato nei Laboratori, negli Ambulatori e nelle Sale Operatorie. E' inoltre utilizzato come sostanza estinguente per incendi di apparecchiature.

L'Anidride Carbonica viene staccata sotto forma di gas liquefatto in bombole di colore bianco con ogiva di colore grigio.



Sono possibili altre colorazioni per il corpo della bombola ma non il verde.

#### PRINCIPALI PERICOLI

Per quanto riguarda il rischio di infiammabilità, l'anidride carbonica non presenta problemi essendo un gas che inibisce la propagazione dell'incendio. Infatti essa costituisce uno delle sostanze estinguenti più diffuse ed utilizzate.

L'anidride carbonica non è considerata un gas tossico, tuttavia essendo un gas asfissiante, a concentrazioni dell'1% produce già un lieve aumento del ritmo respiratorio e a concentrazioni del 10% porta in brevissimo tempo a perdita di conoscenza e morte per asfissia.

Essendo poi il principale prodotto delle combustioni, la sua inalazione in quantità rilevanti può provocare stati di asfissia che si manifestano con perdita della mobilità o perdita dei sensi.

In caso di fuoriuscita accidentale da una bombola, la rapida espansione del gas produce una forte diminuzione della temperatura con conseguente rischio di ustioni se si viene investiti dal getto di gas.

#### MISURE DI PRONTO SOCCORSO

Qualora si verificassero stati di asfissia dovuti all'inalazione di anidride carbonica, si deve allontanare l'infortunato dalla zona inquinata, mantenendolo disteso e a riposo.

Nei casi più gravi devono essere le cure mediche conseguenti.

#### MISURE ANTINCENDIO

Non sono necessarie misure antincendio.

#### MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE

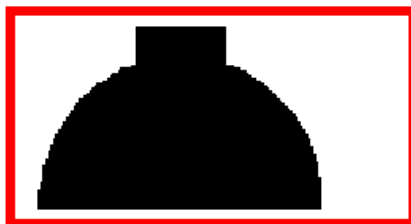
Nel caso di fuoriuscita del gas dalla bombola, provvedere immediatamente alla ventilazione del locale utilizzando tutte le precauzioni disponibili atte ad evitare l'inalazione del gas stesso.

#### MANIPOLAZIONE, STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE

Per queste operazioni si fa riferimento a quanto già detto nella Parte Generale di questa Procedura per le bombole.

## CARATTERISTICHE DELL'AZOTO

L'AZOTO è una sostanza che si presenta normalmente in forma gassosa ed è contenuta in bombole grigie o bianche con ogiva color nero.



L'azoto può essere liquefatto a temperature inferiori a  $-196^{\circ}\text{C}$  e viene stoccato in appositi contenitori detti "criogeni" operanti a pressione atmosferica.

I contenitori possono essere aperti o muniti di tappo con tubo di sfiato o altro dispositivo che permetta lo scarico del vapore ed eviti il formarsi di pressioni troppo elevate.

E' buona norma ispezionare frequentemente i dispositivi di scarico per accertarsi che non siano bloccati dal ghiaccio che può formarsi per effetto della condensazione dell'umidità atmosferica.

L'azoto viene normalmente utilizzato nei Laboratori ( ad esempio, in Anatomia ed Istologia Patologica ) e negli ambulatori di dermatologia.

## PRINCIPALI PERICOLI

I rischi principali dell'azoto liquido sono legati alla sua temperatura ( $-196^{\circ}\text{C}$ ). Questo significa che il contatto con il liquido può provocare gravi ustioni da freddo oppure, se prolungato, può portare al congelamento della parte interessata.

Per quanto riguarda il rischio d'incendio, l'azoto non presenta particolari problemi essendo un gas non infiammabile e non comburente.

Se l'azoto è presente nell'aria inalata in quantità superiori alla sua normale concentrazione ( circa il 78%) può provocare stati di asfissia. Questa situazione può realizzarsi a causa dell'evaporazione dell'azoto liquido in ambienti chiusi. E' quindi necessario prevedere l'utilizzo di azoto esclusivamente in locali ben areati oppure all'aperto.

## MISURE DI PRONTO SOCCORSO

### Inalazione

In caso di fuoriuscita accidentale, in ambienti chiusi, l'azoto può provocare asfissia. I sintomi sono perdita di mobilità e/o conoscenza; le vittime possono non rendersi conto dell'asfissia.

Come primo intervento è necessario spostare l'infortunato dalla zona contaminata portandolo in una zona ad atmosfera normale, mantenendolo disteso e al caldo. Avvertire un Medico e nel caso in cui la vittima sia in blocco respiratorio, praticare la respirazione artificiale.

### Contatto con la pelle e con gli occhi

In caso di congelamento/ustione lavare le parti colpite con abbondante acqua (comunque non calda) e proteggere con una garza sterile. Evitare l'esposizione a calore diretto. Se si temono danni agli occhi dovuti anche al contatto con i gas freddi, lavarli sempre con abbondante acqua tiepida ed in ogni caso condurre l'infortunato da un Medico.

## MISURE ANTINCENDIO

Non ci sono particolari misure antincendio da adottare vista la non infiammabilità dell'azoto.

## MISURE IN CASO DI FUORIUSCITA ACCIDENTALE

Nel caso di sversamento accidentale o di rottura dei contenitori, la prima cosa a cui si deve porre attenzione è evitare il contatto con il liquido e con il vapore fuoriuscito: Si deve quindi provvedere ad isolare la zona interessata dalla fuoriuscita finché la perdita non è sotto controllo.

Per tutte le operazioni che possono includere il contatto con il liquido o con il contenitore da cui si è verificata la perdita, utilizzare gli appositi indumenti protettivi resistenti alle basse temperature.

Visto che l'azoto liquido (come tutti i gas criogenici liquefatti) a pressione atmosferica vaporizza molto velocemente, producendo un volume di gas circa 1000 volte superiore al volume di liquido che è vaporizzato, è sempre buona norma in ambienti chiusi, assicurare una adeguata ventilazione in modo che l'atmosfera sia respirabile (cioè sia ripristinata la giusta percentuale di ossigeno) prima di compiere qualsiasi intervento.

## MANIPOLAZIONE, STOCCAGGIO, MOVIMENTAZIONE

Per l'azoto compresso in bombole sempre si fa riferimento a quanto già detto nella Parte Generale di questa Procedura relativamente alle bombole.

Particolare attenzione va rivolta a tutte le operazioni che contemplano l'uso diretto del liquido, soprattutto per quello che riguarda le protezioni personali.

I rischi più frequenti si hanno nelle operazioni di travaso e nelle operazioni di immersione ed estrazione di oggetti dal liquido a causa di schizzi di liquido prodotti dalle brusche variazioni di temperatura.

Queste sono quindi operazioni da svolgere sempre lentamente, prevedendo l'uso dei dispositivi di protezione individuale come: guanti, occhiali muniti di protezioni laterali o visiere, protezioni degli arti inferiori per evitare, soprattutto nei travasi, lo sgocciolamento all'interno delle scarpe.

I guanti devono essere larghi per poter essere facilmente sfilati nel caso in cui gocce o schizzi vi entrino.

Per estrarre oggetti immersi nel liquido usare sempre pinze o tenaglie, maneggiando con cautela sia queste che gli oggetti: oltre ai rischi da contatto già citati, bisogna infatti ricordare che molti materiali teneri o flessibili a temperatura ambiente, diventano duri e fragili a basse temperature.

Per quello che concerne la movimentazione si deve sempre prevedere il trasporto ed il fissaggio sicuro dei contenitori su appositi carrelli.

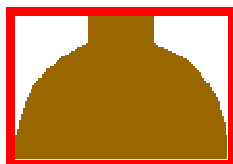
Lo stoccaggio dei contenitori deve avvenire all'esterno o in locali ventilati dotati di rilevatore della concentrazione dell'ossigeno.

La nebbia che si forma quando si espone all'aria un gas liquefatto, è dovuta all'umidità che condensa e non al gas stesso che, invece, è trasparente ed incolore e quindi invisibile.

Ad integrazione e approfondimento di quanto sopra descritto, si fa espresso invio alla Istruzione Operativa Dipartimentale RIDUZIONE DEL RISCHIO NELLA MANIPOLAZIONE DI LIQUIDI CRIOGENICI doc. n° 3127 redatta dal Dipartimento Interaziendale Prevenzione e Protezione.

## CARATTERISTICHE TECNICHE ELIO

L'ELIO è una sostanza che si presenta normalmente in forma gassosa ed è contenuta in bombole grigie o bianche con ogiva color marrone.



Si riportano alcune indicazioni desumibili dalle schede di sicurezza dell'elio compresso

### IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Identificazione dei pericoli: In alta concentrazione può provocare asfissia. Gas compresso.

### MISURE DI PRIMO SOCCORSO

Inalazione: In alta concentrazione può causare asfissia. I sintomi possono includere perdita di mobilità e/o conoscenza. Le vittime possono non rendersi conto dell'asfissia. Spostare la vittima in zona non contaminata indossando l'autorespiratore. Mantenere il paziente disteso e al caldo. Chiamare un medico. Procedere alla respirazione artificiale in caso di arresto della respirazione.

### MISURE ANTINCENDIO

Pericoli specifici: L'esposizione alle fiamme può causare la rottura o l'esplosione de recipiente. Non infiammabile. Prodotti di combustione pericolosi: Nessuno. Mezzi di estinzione utilizzabili: Si possono usare tutti i mezzi estinguenti conosciuti. Metodi specifici: Se possibile arrestare la fuoriuscita di prodotto. Rimuovere il recipiente o raffreddarlo con acqua da posizione protetta. Mezzi di protezione speciali: Usare l'autorespiratore in spazi ristretti.

### MISURE IN CASO DI FUORIUSCITE ACCIDENTALI DI PRODOTTO

Protezioni individuali: Evacuare l'area. Usare l'autorespiratore per entrare nella zona interessata se non è provato che l'atmosfera sia respirabile. Assicurare una adeguata ventilazione. Protezioni per l'ambiente: Tentare di arrestare la fuoriuscita. Metodi di rimozione del prodotto: Ventilare la zona.

### MANIPOLAZIONE E STOCCAGGIO















Per l'elio compresso in bombole sempre si fa riferimento a quanto già detto nella Parte Generale di questa Procedura relativamente alle bombole.

Manipolazione e stoccaggio: Evitare il risucchio di acqua nel contenitore. Non permettere il riflusso del gas nel contenitore. Utilizzare solo apparecchiature specifiche adatte per il prodotto, la pressione e la temperatura di impiego. In caso di dubbi contattare il fornitore del gas. Far riferimento alle istruzioni del fornitore per la manipolazione del contenitore. Mantenere il contenitore sotto i 50°C in zona ben ventilata.


## **Bombole – Colorazione**









L'operatore tecnico e/o sanitario, avente a che fare con le bombole contenenti gas medicali, deve essere in grado di poterle riconoscere dalla colorazione dell'ogiva (UNI EN 1089-3) ; in generale la colorazione dell'ogiva della bombola non identifica il gas ma solo il rischio principale associato al gas ( vengono inseriti a confronto la vecchia colorazione e la nuova), a parte alcuni gas di uso comune che hanno colorazione specifica:



ALTRE MISCELE E GAS CON COLORAZIONE PER GRUPPO DI PERICOLO	VECCHIA (solo per miscele)		NUOVA		RAL
Inerti		alluminio		verde brillante	6018
Infiammabili		alluminio		rosso	3000
Ossidanti		alluminio		blu chiaro	5012
Tossici e/o corrosivi		giallo		giallo	1018
Tossici e infiammabili		giallo		giallo + rosso	1018/3000
Tossici e ossidanti		giallo		giallo + blu ch.	1018/5012
Aria industriale		bianco + nero		verde brillante	6018

Si riportano le colorazioni distintiva delle bombole di gas medicali








GAS CON COLORAZIONE INDIVIDUALE		VECCHIA	NUOVA	RAL		
Ossigeno	O <sub>2</sub>		bianco		bianco	9010
Protossido d'azoto	N <sub>2</sub> O		blu		blu	5010
Diossido di Carbonio	CO <sub>2</sub>		grigio		grigio	7037
Azoto	N <sub>2</sub>		nero		nero	9005
Aria medicale			bianco+nero		bianco+nero	9010/9005
Aria sintetica 20% ≤ O <sub>2</sub> ≤ 23,5%			bianco+nero		bianco+nero	9010/9005

GAS MEDICINALI F.U. MAGGIORMENTE UTILIZZATI	VECCHIA (solo per miscele)	NUOVA	RAL
O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> contenuto O <sub>2</sub> < 20%	 alluminio	 verde brillante	6018
O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> contenuto O <sub>2</sub> >23,5%	 alluminio	 blu chiaro	5012
O <sub>2</sub> +N <sub>2</sub> O	 alluminio	 bianco+blu	9010/5010
O <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	 alluminio	 bianco+grigio	9010/7037

MISCELE AD USO RESPIRATORIO	VECCHIA	NUOVA	RAL
Aria respirabile	 bianco + nero	 bianco + nero	9010/9005
Miscela Elio-Ossigeno	 alluminio	 bianco + marr.	9010/8008

DEC. MIN. TRASP. 7/01/1999 - NORMA UNI-EN 1089-3 - DEC. MIN. TRASP. 14/10/1999

### Bombole – Etichette di Pericolo

	Pericolo di esplosione		Pericolo di incendio
	Comburente		Corrosivo
	Gas non infiammabile e non tossico		Tossico
			Movimentare con cautela