
www.praxair.com
www.rivoiragas.it



CORSO DI FORMAZIONE SUL CORRETTO UTILIZZO DEI GAS TECNICI

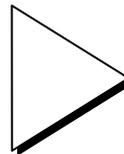
INDICE

- **INFORMAZIONI GENERALI**
- **ATTIVITA' SOCIETA' RIVOIRA**
- **INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS**
- **I GAS e LA SICUREZZA**
- **I RECIPIENTI per GAS**
- **GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA**
- **STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE**
- **UTILIZZO DEI GAS**

INFORMAZIONI GENERALI

OVERVIEW DI RIVOIRA

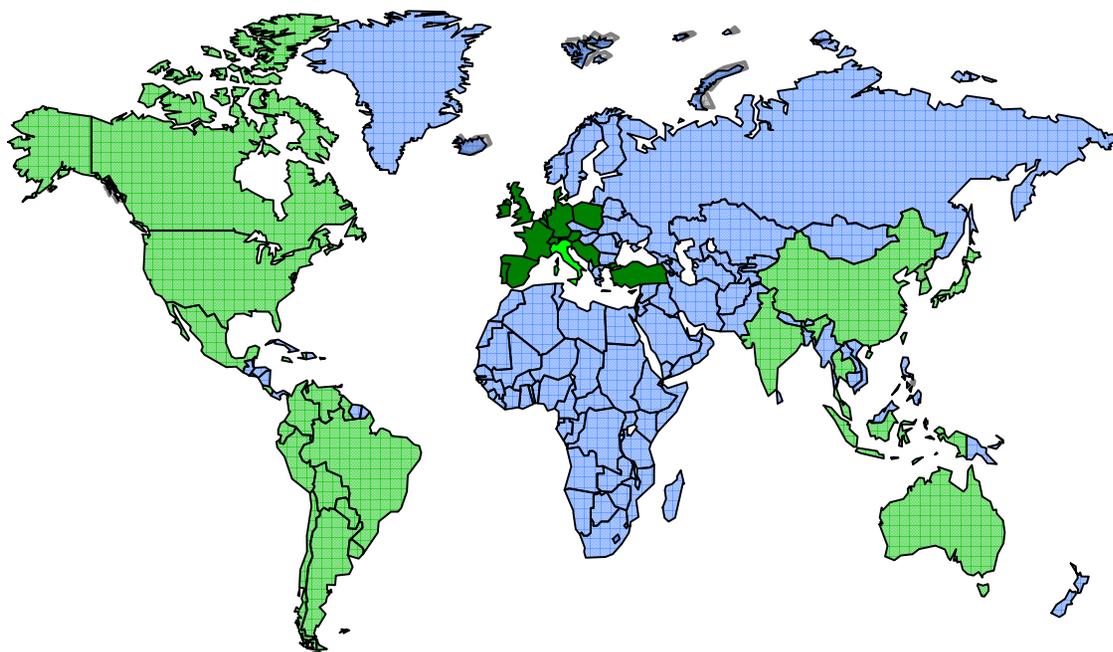
Rivoira produce e distribuisce gas per tutti gli usi dell'industria, della scienza e della medicina



Rivoira S.p.A, fondata nel 1920, appartiene al Gruppo Multinazionale PRAXAIR U.S.A.

INFORMAZIONI GENERALI

PRAXAIR Inc.



..IN EUROPA

- 3.000 Dipendenti
- 150.000 Clienti
- 11 Forniture in Tubazione
- 7 Impianti Gas Puri e Speciali
- 33 Impianti d Separazione Aria
- 11 Impianti di Produzione Acetilene
- 6 Impianti di Produzione Idrogeno
- 10 Impianti di Produzione CO2
- Flotta di oltre 500 cisterne per distribuzione liquidi criogenici

..NEL MONDO

- Presente in 40 paesi
- Tra le prime tre maggiori società di Gas industriali
- Un milione di clienti
- Circa 3.000 brevetti attivi
- Public Company quotata a Wall Street
- Circa 25.500 dipendenti

INFORMAZIONI GENERALI

RIVOIRA IN ITALIA

- 33 impianti di produzione gas (separazione aria, CO₂, idrogeno, acetilene, gas puri e speciali)
- Produzione totale 2300 Ton/giorno



INFORMAZIONI GENERALI

PRODOTTI E MERCATI



**CRYOGENICS
GASES**



**REFRIGERANT
GASES**



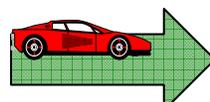
**SPECIALITY
GASES**



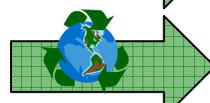
**HEALTHCARE
GASES**



**PACKAGED
GASES**



ACCIAIO E METALLI



TRATTAMENTO ACQUE



PETROLIO E ENERGIA



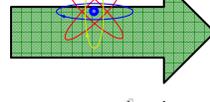
FOOD & BEVERAGE



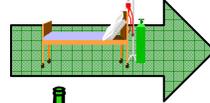
SALDATURA



ELETTRONICA



CHIMICA & MEDICALE



RICERCA & SVILUPPO

ATTIVITÀ DELLA SOCIETÀ RIVOIRA

GAMMA DI PRODOTTI

I prodotti offerti da Rivoira possono essere divisi, in base alle tipologie d'utilizzo, nelle seguenti principali categorie:

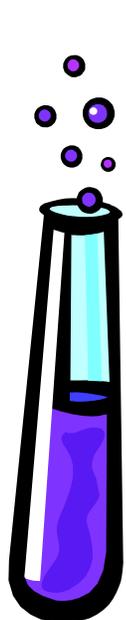


- **Gas tecnici** (ossigeno, azoto, argon, idrogeno, ...)
- *Applicazioni industriali*
- **Gas frigorigeni** (ammoniaca, idrocarburi, clorofluorati, ...)
- *Fluido di servizio negli impianti frigorigeni*
- **Gas medicinali** (ossigeno, gas anestetici, elio liquido, ...)
- *Applicazioni ospedaliere*
- **Gas speciali** (azoto ed elio iperpuri, esafluoruro di zolfo, ...)
- *Applicazioni specialistiche industriali e di laboratorio*

ATTIVITÀ DELLA SOCIETÀ RIVOIRA

ASSISTENZA TECNICA

Il servizio, presente con personale altamente specializzato su tutto il territorio nazionale, è in grado di:



- **Realizzare impianti di stoccaggio e distribuzione gas presso clienti**
- **Progettare e realizzare impianti per l'utilizzo di gas puri e speciali**
- **Progettare, realizzare ed organizzare impianti di distribuzione gas nell'ambito medicinale**
- **Gestire servizi** quali l'addestramento del personale, la manutenzione impianti, le analisi di sicurezza ed il Total Gas Management

INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

CLASSIFICAZIONE DEI GAS

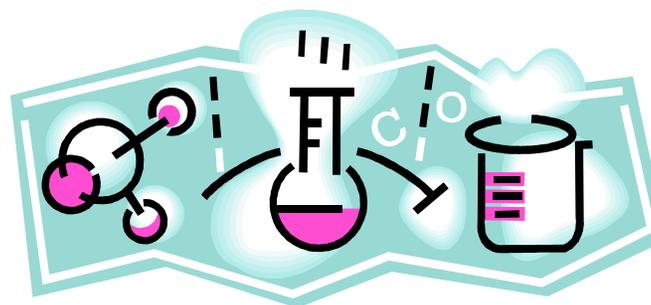
I gas commercializzati ed utilizzati nell'industria, a seconda dello stato fisico in cui sono contenuti nei recipienti, possono essere suddivisi in 4 differenti gruppi:

COMPRESSI →

LIQUEFATTI →

LIQUEFATTI FORTEMENTE REFRIGERANTI →

DISCIOLTI SOTTO PRESSIONE →



INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

GAS COMPRESSI

GAS COMPRESSI: sono i gas che non è possibile ridurre allo stato liquido alle normali temperature terrestri ed alle massime pressioni di esercizio consentite per i recipienti (200 bar oggi - 300 bar nel futuro prossimo).

Pertanto questi gas si trovano nei recipienti sotto forma completamente gassosa. Appartengono a questo gruppo i gas derivati dal frazionamento dell'aria (ossigeno, azoto, argon), l'idrogeno, l'elio ed il metano. Il contenuto dei recipienti di gas compressi viene misurato e commercializzato in metri cubi.

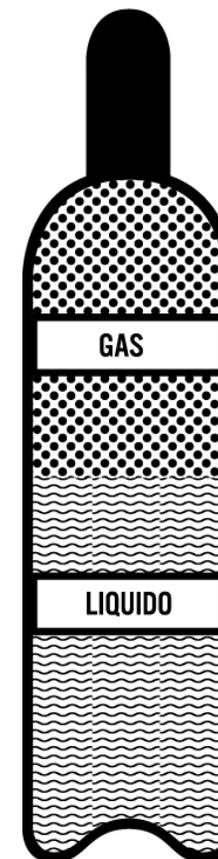


INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

GAS LIQUEFATTI

GAS LIQUEFATTI: sono i gas che possono essere liquefatti alle temperature ordinarie ed alle pressioni massime d'esercizio consentite per i recipienti. I gas liquefatti si presentano nei recipienti con una fase liquida in equilibrio con una fase gassosa. La pressione all'interno di un recipiente contenente gas liquefatto è chiamata tensione di vapore. La tensione di vapore è caratteristica e diversa per ciascun prodotto e dipende dalla temperatura. Quanto è più alta la temperatura, tanto maggiore è la tensione di vapore. Sono gas liquefatti: ammoniaca anidra, anidride carbonica, propano, protossido di azoto, ecc.

In ogni recipiente destinato a contenere un gas liquefatto il volume occupato dalla fase liquida non può eccedere un certo livello, deve infatti essere garantita un'adeguata quota di volume riservata alla fase gassosa, in modo tale che la stessa possa compensare le dilatazioni del liquido dovute alle escursioni termiche e ad anomalie di surriscaldamento. Per evitare che i recipienti vengano sovraccaricati, con conseguente grave pericolo di scoppio, la legge fissa per ogni gas liquefatto un coefficiente di riempimento che indica la quantità in kg di prodotto caricabili per ogni litro di capacità del recipiente. Ad esempio in una bombola da 40 lt di anidride carbonica, essendo il grado di riempimento ammesso pari a 0,75 kg/litro, il quantitativo consentito sarà $0,75 \times 40 = 30$ kg. Il contenuto dei recipienti di gas liquefatti viene misurato e commercializzato in chilogrammi.



INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

GAS DISCIOLTI SOTTO PRESSIONE

GAS DISCIOLTI SOTTO PRESSIONE: appartiene a questo gruppo l'acetilene. L'acetilene, gas altamente infiammabile, è un composto endotermico che può decomorsi con estrema violenza allorché si trovi allo stato solido o liquido, o allo stato gassoso sotto pressione. Allo stato di gas, se compresso a più di 1,5 bar e sottoposto ad urto o shock termico, può dar luogo ad una decomposizione in carbonio ed idrogeno che procede a velocità esplosiva con grande sviluppo di energia. Per questa ragione l'acetilene non può essere trattenuto e trasportato in bombole allo stato di gas compresso; si sfrutta invece la sua elevata solubilità in solventi, quale l'acetone e la dimetilformammide, per stoccarlo in bombole contenenti una massa adsorbente inerte: la materia porosa.

La fine struttura alveolare della "massa", impregnata di solvente in quantità rigorosamente dosata, costituisce un'enorme superficie di contatto gas-solvente, che consente all'acetilene di assorbirsi/deassorbirsi con rapidità, in condizioni di sicurezza.

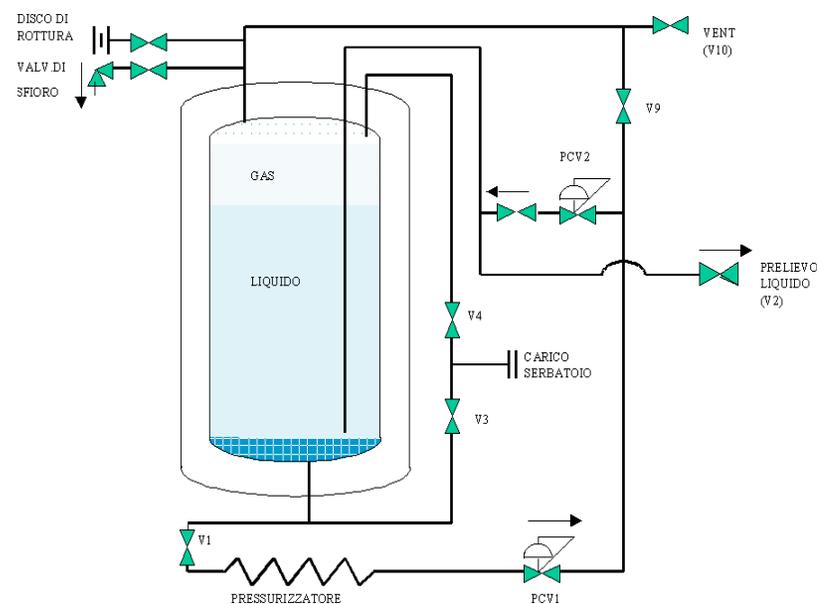


INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

GAS CRIOGENICI LIQUEFATTI

GAS CRIOGENICI LIQUEFATTI: i gas compressi possono anch'essi essere ridotti allo stato liquido quando vengono portati a temperature inferiori al loro punto di ebollizione, caratteristico per ogni gas e comunque più basso di -160°C . Pertanto ossigeno, azoto, argon, idrogeno, elio sono detti gas criogenici liquefatti fortemente refrigerati e vengono movimentati in contenitori criogenici progettati e realizzati sul principio dei vasi dewar. Riducendo in tal modo ai minimi livelli tecnicamente raggiungibili l'ingresso di calore nei recipienti, si impedisce la vaporazione del prodotto e se ne consente la conservazione nel tempo. La caratteristica specifica di ogni gas criogenico liquefatto è la densità (n° di moli presenti in 1 litro).

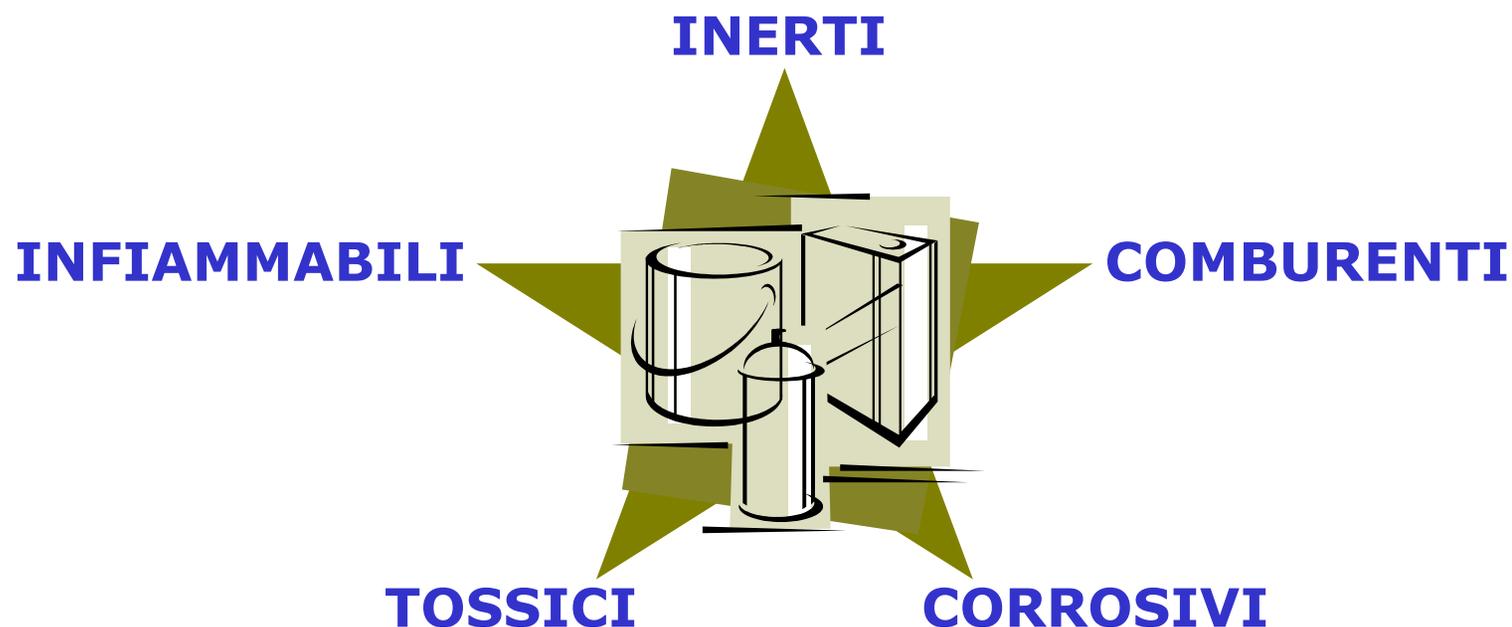
- . O₂ da 1 lt di liquido vaporizzano 871 lt di gas
- . N₂ da 1 lt di liquido vaporizzano 705 lt di gas
- . Ar da 1 lt di liquido vaporizzano 851 lt di gas
- . H₂ da 1 lt di liquido vaporizzano 861 lt di gas



INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

CLASSIFICAZIONE DEI GAS

...IN BASE ALLE CARATTERISTICHE CHIMICHE



INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

CLASSIFICAZIONE DEI GAS

■ **Gas inerti** (elio, neon, argon, azoto, anidride carbonica,..)



- In condizioni normali di pressione e temperatura non reagiscono nè si combinano con altre sostanze
- La loro manipolazione presenta rischi dovuti all'effetto asfissiante, alla pressione ed alle basse temperature

■ **Gas tossici e corrosivi** (ammoniaca, cloro, acido cloridrico,..)



- Effetto di tossicità e/o corrosività su organismi viventi
- Possono presentare anche caratteristiche di infiammabilità

INFORMAZIONI GENERALI SUI GAS

CLASSIFICAZIONE DEI GAS

■ **Gas infiammabili** (acetilene, idrogeno, butano, ammoniac, ...)



- Miscelati con aria ed innescati reagiscono con l'ossigeno bruciando
- Il campo di infiammabilità è dato dalle due percentuali in volume del gas in aria al di sotto (LEL) o al di sopra (VEL) delle quali la miscela gas/aria non è infiammabile.
- Un gas viene considerato infiammabile quando il campo di infiammabilità è $>12\%$ o la percentuale di gas necessario per formare con l'aria una miscela infiammabile è $<13\%$

■ **Gas comburenti** (ossigeno, protossido di azoto, aria arricchita)



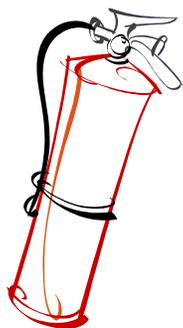
- Maggior capacità dell'aria di mantenere una combustione
- Il campo di infiammabilità è più ampio in presenza di ossigeno puro

I GAS E LA SICUREZZA

I GAS e LA SICUREZZA

i principali pericoli legati all'uso dei gas sono:

- **Effetto asfissiante** (tutti i gas inerti)
- **Infiammabilità o esplosione** (gas infiammabili)
- **Tossicità e corrosività** (gas tossici e corrosivi)
- **Lesioni permanenti** a tessuti del corpo (gas cancerogeni)
- **Pressione** all'interno dei recipienti (gas in recipienti a pressione)
- **Bassissima temperatura** di stoccaggio (gas liquidi a temperature criogeniche)



I potenziali pericoli connessi a ciascun tipo di gas e le relative misure di prevenzione, sono esposti nella **scheda di sicurezza dei gas**.

I GAS E LA SICUREZZA

POTENZIALI PERICOLI

PERICOLI LEGATI ALLA NATURA CHIMICO-FISICA DEI GAS

- GAS INERTI:

spazio ridotto + presenza di gas inerti = rischio di asfissia

• *Pericolo subdolo dei gas inerti:*

- Gas senza odore né colore
- Sintomi difficilmente correlabili alla causa
- Infortuni concatenati a causa dell'istinto di soccorso

• *Misure di prevenzione:*

- Corretto dimensionamento e aerazione dei locali
- Utilizzo di ventilazione forzata
- Monitoraggio dell'ambiente
- Divieto di stoccare in ambienti ristretti contenitori mobili di gas liquefatti

I GAS E LA SICUREZZA

POTENZIALI PERICOLI

ATMOSFERE SOTTOSSIGENATE



3 SETTIMANE SENZA MANGIARE

3 GIORNI SENZA BERE

3 MINUTI SENZA RESPIRARE

2 RESPIRI PRIVI DI OSSIGENO

METTONO A RISCHIO LA VITA

I GAS E LA SICUREZZA

POTENZIALI PERICOLI

- GAS INFIAMMABILI:

combustibile + comburente + innesco = combustione

- *Campo di infiammabilità:*

- Limite Inferiore di Esplosività LEL (o LIE)
- Limite Superiore di Esplosività UEL

- *Misure di prevenzione*

- Utilizzo di attrezzi anti-scintille
- Ventilazione dei locali
- Monitoraggio dell'ambiente

I GAS E LA SICUREZZA

POTENZIALI PERICOLI

- GAS COMBURENTI:

combustibile + comburente + innesco = combustione

- Aria: 21% Ossigeno, 79% Azoto e gas inerti
- Ossigeno puro o atmosfere sovraossigenate
- Protossido di Azoto
- Ossigeno > 21%:
 - fa bruciare più violentemente sostanze infiammabili, anche sostanze che in aria e a temperatura ambiente non prendono fuoco.

• *Misure di prevenzione*

- Utilizzo di abiti da lavoro specifici
- Pulizia di materiali e apparecchiature
- Aerazione forzata dei locali
- Monitoraggio dell'ambiente

I GAS E LA SICUREZZA

POTENZIALI PERICOLI

- **GAS TOSSICI/CORROSIVI/CANCEROGENI:**
diversi meccanismi di interazione con l'organismo

“TLV – Threshold Limit Value”

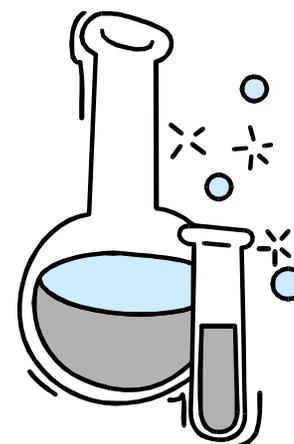
- TLV-TWA: media pesata sulle otto ore
 - TLV-STEL: esposizioni per brevi periodi
 - TLV-C: valore massimo accettabile
- *Misure di prevenzione*
 - Ventilazione forzata
 - Compatibilità dei materiali utilizzati
 - Manutenzione periodica
 - Specifica formazione del personale interessato
 - Monitoraggio dei locali
 - Controlli medici sui lavoratori



I GAS E LA SICUREZZA

POTENZIALI PERICOLI

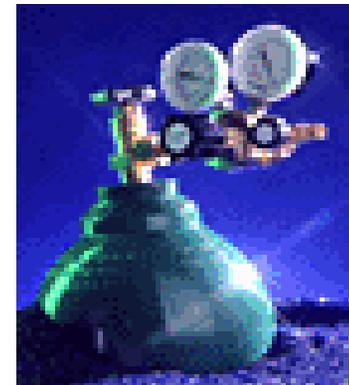
- **GAS CRIOGENICI LIQUEFATTI:**
pericolo di ustioni criogeniche o asfissia
- *Misure di prevenzione*
 - Utilizzare DPI adeguati
 - Impiantistica adeguata
 - Adeguato programma di manutenzione preventiva di tenute e guarnizioni



I GAS E LA SICUREZZA

PERICOLI LEGATI ALLA PRESSIONE

- Pressione = Forza / Superficie
- Unità di misura:
 - Pascal, bar, atm, kgF/cm², (mmHg, mH₂O, psi, Torr; rel./abs)
- $\Delta P = 1$ bar sviluppa sulla superficie di 1 m² una spinta di
- 10 tonnellate ! (≈ 1 kgF/cm² x 10000 cm²)
- anche rischio di proiezione particelle e/o fuoriuscite di gas
- Prevenzione/Protezione (cenni):
 - impianti a regola d'arte
 - manutenzione
 - corrette procedure e accorgimenti tecnici
 - ecc.
- Bombola: 200 bar → 200 kgF/cm²



I GAS E LA SICUREZZA

GAS E MATERIALI

La scelta dei materiali è strettamente correlata alle caratteristiche chimiche dei gas interessati, essi devono infatti avere la cosiddetta **compatibilità dei materiali con i gas**.



- I gas inerti sono compatibili con quasi tutti i tipi di materiali
- Per i gas ossidanti e corrosivi le limitazioni nell'uso dei materiali crescono con la velocità, la pressione e la temperatura.
- Alcuni gas, come l'acetilene, con alcuni materiali formano composti instabili e pericolosi.

I GAS E LA SICUREZZA

ESEMPI DI INCOMPATIBILITÀ

GAS

Ossigeno

Acetilene

Ammoniaca

Gas criogenici

incompatibile con



MATERIALE

Olio-grasso

Rame-argento

Rame-ottone

Acciaio al
carbonio

I GAS E LA SICUREZZA

SCHEDA DI SICUREZZA

Prodotto

Ossigeno

Scheda Nr.: 097A-RI

Versione: 1

Data: 27/01/2003

1. IDENTIFICAZIONE DEL PRODOTTO E DELLA SOCIETA' FORNITRICE

Scheda Nr	097A-RI
Prodotto	Ossigeno
Formula chimica	O2
Identificazione della società fornitrice	Vedi intestazione o piede pagina
N° di telefono di emergenza	Vedi intestazione o piede pagina

2. COMPOSIZIONE/INFORMAZIONE SUGLI INGREDIENTI

Sostanza/Preparato	Sostanza
Componenti/Impurezze	Non contiene altri prodotti e/o impurezze che influenzano la classificazione del prodotto
CAS Nr.	07782-44-7
CE Nr.	231-956-9
Nome commerciale	Ossigeno, FOOD 3

I GAS E LA SICUREZZA

SCHEDA DI SICUREZZA

3. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

Identificazione dei pericoli Gas compresso. Ossidante. Alimenta fortemente la combustione.
Può reagire violentemente con i materiali combustibili.

4. MISURE DI PRONTO SOCCORSO

Inalazione
vertigini, L'inalazione continua di concentrazioni superiori al 75% può causare nausea,

difficoltà respiratoria e convulsioni. Trasportare la vittima verso una zona non
contaminata

5. MISURE ANTINCENDIO

Pericoli specifici Alimenta la combustione. L'esposizione alle fiamme può causare la rottura o
l'esplosione del 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. Allontanarsi dal recipiente e
raffreddarlo con acqua da posizione protetta.

Mezzi di protezione speciali Nessuno

6. MISURE CONTRO LE FUORIUSCITE ACCIDENTALI DI PRODOTTO

Protezioni individuali Evacuare l'area. Assicurare una adeguata ventilazione. Eliminare le fonti di
ignizione.

Business Confidential

I GAS E LA SICUREZZA

SCHEDA DI SICUREZZA

Protezione per l'ambiente	Tentare di arrestare la fuoriuscita. Evitarne l'ingresso in fognature, scantinati, scavi e zone dove l'accumulo può essere pericoloso.
Metodi di rimozione del prodotto	Ventilare la zona

7. MANIPOLAZIONE e IMMAGAZZINAMENTO

Manipolazione e immagazzinamento	Non usare olio o grasso. Aprire lentamente la valvola per evitare colpi di pressione. 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.
----------------------------------	--

8. CONTROLLO DELL'ESPOSIZIONE/PROTEZIONE INDIVIDUALE

Protezione personale	Non fumare mentre si manipola il prodotto. Usare opportune protezioni per le mani, il corpo e la testa. Indossare occhiali protettivi durante il taglio o la saldatura. Evitare atmosfere ricche di ossigeno (>23%). Assicurare una adeguata ventilazione.
----------------------	--

9. PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

Peso molecolare	32
Punto di fusione	-219°C
Punto di ebollizione	-183°C
Temperatura critica	-118°C
Densità relativa, gas (aria=1)	1.1
Solubilità in acqua (mg/l)	39mg/l

I GAS E LA SICUREZZA

SCHEDA DI SICUREZZA

Aspetto	Gas incolore
Odore	Non avvertibile dall'odore
Temperatura di autoaccensione	Non applicabile
Limiti di infiammab. (vol% in aria)	Ossidante
Altri dati	Gas/vapore più pesante dell'aria. Può accumularsi in spazi chiusi particolarmente a livello del suolo o al di sotto di esso.
10. STABILITA' e REATTIVITA'	
Stabilità e reattività	Può reagire violentemente con gli infiammabili. Può reagire violentemente con agenti riducenti. Ossida violentemente i materiali organici
11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE	
Generali	Nessun effetto tossicologico.
12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE	
Generali	Nessun danno ecologico da questo prodotto.
13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO	
Generali	All'atmosfera in zona ben ventilata. Non scaricare dove l'accumulo può essere pericoloso. Contattare il fornitore se si ritengono necessarie istruzioni per l'uso.

I GAS E LA SICUREZZA

SCHEDA DI SICUREZZA

14. INFORMAZIONI PER IL TRASPORTO

Designazione per il trasporto	Ossigeno compresso
UN Nr.	1072
Class/Div	2.2
Altri possibili rischi	5.1
Codice classifica ADR/RID	25
Etichetta ADR	Etichetta 2.2: gas non tossico non infiammabile. Etichetta 5.1: rischio di intensificazione incendi
Altre informazioni per il trasporto	Evitare il trasporto su veicoli dove la zona di carico non è separata dall'abitacolo. Assicurarsi che il conduttore sia informato del rischio potenziale del carico e sappia cosa fare in caso di incidente o emergenza. Prima di iniziare il trasporto accertarsi che la valvola della bombola sia chiusa e non perda; assicurarsi che il tappo cieco della valvola, ove fornito, sia correttamente montato. Assicurarsi che il cappello (ove fornito) sia correttamente montato. Vi sia adeguata ventilazione. Assicurare l'osservanza delle vigenti disposizioni.

15. INFORMAZIONI SULLE REGOLAMENTAZIONI

Nr. nell'all.1 della Dir. 67/548	008-001-00-8
Classificazione CE	O; R8
Simboli	O: comburente

I GAS E LA SICUREZZA

SCHEDA DI SICUREZZA

Fraasi di rischio

R8 può provocare l'accensione di materie combustibili

Consigli di prudenza

S 17 Tenere lontano da sostanze combustibili

16. ALTRE INFORMAZIONI

Assicurare l'osservanza di tutti i regolamenti nazionali e regionali

Assicurarsi che gli operatori capiscano i pericoli delle atmosfere arricchite in ossigeno.

Prima di utilizzare questo prodotto in qualsiasi nuovo processo o esperimento, deve essere condotto uno studio approfondito sulla sicurezza e sulla compatibilità del prodotto stesso con i materiali.

Le informazioni contenute in questo documento sono da ritenersi valide al momento della stampa. La società non è responsabile di eventuali danni provocati dall'uso del prodotto in applicazioni non corrette e/o in condizioni diverse da quelle previste.

La presente Scheda Dati di Sicurezza è stata compilata in conformità alle vigenti Direttive europee ed è applicabile a tutti i Paesi che hanno tradotto le Direttive nell'ambito della propria legislazione nazionale.

Fine documento

Numero di pagine: 6

Business Confidential

I RECIPIENTI per GAS

RECIPIENTI

▪ BOMBOLE:

- recipienti ad alta pressione di capacità dai 10 ai 50 litri
- usati per tutti i gas compressi e per i gas liquefatti con alta tensione di vapore
- assemblati su particolari chassis, formano i *pacchi bombole*

▪ BIDONI:

- destinati a contenere gas liquefatti con bassa tensione di vapore (es. ammoniacca, gas frigoriferi, propano)
- capacità fino a max 1.000 litri

▪ BOMBOLE DI ACETILENE:

- riempite di massa porosa e solvente (acetone o dimetilformammide)
- capacità da 1 a 50 litri

I RECIPIENTI per GAS

PROPRIETÁ DEI RECIPIENTI

CARICA MASSIMA		<ul style="list-style-type: none"> - FORMA GASSOSA: definita dalla pressione max di utilizzo del recipiente - FORMA LIQUIDA: espressa in peso, è definita in modo tale che l'espansione del liquido non riesca ad occupare tutto lo spazio libero disponibile
INDIVIDUAZIONE	COLORAZIONE	- Colori distintivi apposti sull'ogiva del recipiente a seconda del gas (vedi tab1)
	PUNZONATURA	- Apposta sull'ogiva del recipiente con numerose indicazioni (vedi tab2)
	ETICHETTA	- Obbligatoria e ben visibile per l'imballo ed il trasporto (vedi tab3)
	DIFFERENZIAZIONE VALVOLE	- Attacchi differenziati per famiglie di gas (vedi tab4)

I RECIPIENTI per GAS

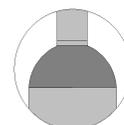
COLORAZIONE DEI RECIPIENTI



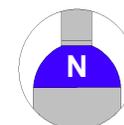
ARGON



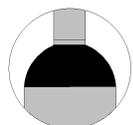
ACETILENE



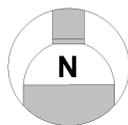
ANIDRIDE
CARBONICA



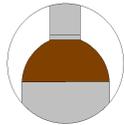
N₂O



AZOTO

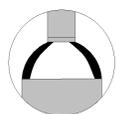


OSSIGENO

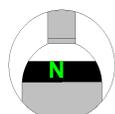


ELIO

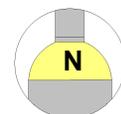
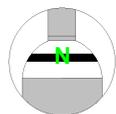
ARIA COMPRESSA (O SINTETICA) PER RESPIRAZIONE E/O USO MEDICALE



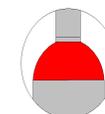
0



0

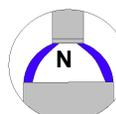


GAS TOSSICI o
MISCELE DI GAS
TOSSICI

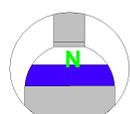


GAS INFIAMMABILI o
MISCELE DI GAS
INFIAMMABILI

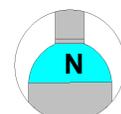
MISCELA DI O₂ /N₂O PER RESPIRAZIONE E/O USO MEDICALE



0



0



GAS OSSIDANTI o
MISCELE DI GAS
OSSIDANTI



GAS INERTI o
MISCELE DI GAS
INERTI

I RECIPIENTI per GAS

PUNZONATURA DEI RECIPIENTI

- Nome o sigla del fabbricante del recipiente
- Numero di matricola del recipiente
- Nome commerciale del gas per esteso (nel caso di miscele viene apposta la dicitura miscela; in questo caso però i componenti sono comunque riportati sull'etichetta - vedi oltre)
- Pressione massima di carica
- Peso di carica massimo espresso in Kg
- Capacità del recipiente in litri
- Tara del recipiente in Kg
- Nome o sigla del proprietario del recipiente
- Data dell'ultimo ricollaudò (mese - anno)



I RECIPIENTI per GAS

ETICHETTE DEI RECIPIENTI



I RECIPIENTI per GAS

SERBATOI CRIOGENICI

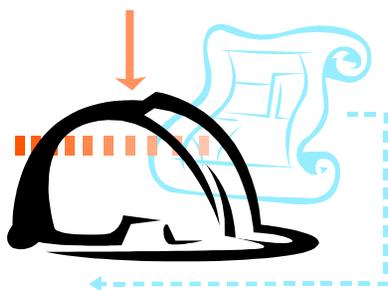
▪ **UTILIZZO:**

- Stoccaggio ed erogazione di gas criogenico
- Trasporto di ossigeno, azoto, argon, anidride carbonica, protossido di azoto

▪ **CAPACITÀ:**

- Impianti produttivi: milioni di litri
- Capacità stoccaggi presso i clienti: 1.500-150.000 l.

▪ **SICUREZZA:**



- Costruzione secondo normative Europee
- Controlli di Enti o Società qualificate
- Manutenzione prima e durante l'esercizio

GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

CONCETTI DI SICUREZZA

I punti cardine di un sistema efficace di sicurezza sono:

- **Conoscenza** dei preposti della **normativa vigente** e dei potenziali pericoli connessi alle attività operative
- Implementazione di un efficace **sistema di addestramento** e formazione del personale
- Preparazione e disponibilità di **norme operative**, che devono sempre prevedere anche le manovre e gli interventi da effettuarsi in caso di emergenza
- Implementazione di **piani di manutenzione programmata** degli impianti, in base alle informazioni fornite dai clienti
- Preparazione e disponibilità di **piani di emergenza**, realizzati sulla base di analisi di rischio, comprensivi di ipotesi di emergenza ad impatto esteso



GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

MISURE DI SICUREZZA



- Applicazione delle norme tecniche ed operative previste dalla legislazione vigente.
- Utilizzo dei Dispositivi di protezione individuale:



GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

MISURE DI SICUREZZA

- Dispositivi di Protezione Individuali - DPI
 - Scarpe antinfortunistiche con puntale d'acciaio, suola antiscivolo, ecc.
 - per tutte le operazioni con bombole, ecc.
 - protezione metatarsica per prolungata attività con bombole
 - sfilamento rapido per manipolazione liquidi criogenici/gas liquefatti
 - Occhiali di Protezione
 - per tutte le operazioni di manipolazione/travaso gas e fluidi in pressione e "ispezione" visiva
 - Schermo facciale
 - per tutte le operazioni con pericolo di rilascio liquidi criogenici
 - Guanti protettivi
 - per tutte le operazioni di movimentazione/collegamento bombole, riduttori ecc., utilizzo liquidi criogenici
 - Abiti da lavoro (tessuti, foggia, ecc. ; grembiule per liq. crio.)
 - Cuffie e/o tappi antirumore
 - per operazioni di scarico di gas in pressione, soffiatura, ecc.
 - (Casco)



GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

MISURE DI SICUREZZA

- Realizzazione gestione di adeguati impianti/apparecchiature/organizzazioni di generale sicurezza.

Le principali misure del presente item sono:



- Adeguato impianto antincendio
- Disponibilità specifici estintori
- Impianti elettrici a norma
- Disponibilità di particolari DPI
- Formazione di personale per casi di emergenza

- Installazioni ed utilizzo rilevatori di gas per:



- Gas inerti
- Gas infiammabili
- Gas comburenti
- Gas tossici/corrosivi/cancerogeni

GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

NORMATIVE GENERALI

- **D. Lgs. 81/2008 – Testo unico per la tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.**
- **DL 334/99 - Attuazione Direttiva 96/82 CE (SEVESO II)**
Rischio di incidenti rilevanti, metodologia ed applicazione della analisi di rischio, schede informative prodotto, sistema di gestione della sicurezza.
- **DLgs 493/96 - Segnaletica di sicurezza**
- **Normativa relativa alla prevenzione incendi**
Data la vastità della normativa, si cita in particolare il “Decreto 19/03/2001 del Ministero dell’Interno – Procedure di prevenzione incendi per attività a rischio di incidente rilevante”



GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

NORMATIVE SPECIFICHE

- **DM 12/09/25 e successive Circolari integrative**
Regolamenta la costruzione e l'esercizio dei recipienti a pressione.
- **RD 147/27 – Stoccaggi e detenzione gas tossici**
Definisce le modalità per ottenere e gestire le autorizzazioni relative allo stoccaggio, trasporto e utilizzo dei gas tossici.
- **DL 115/95 – Adempimenti di sicurezza per i prodotti immessi sul mercato**

GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

NORMATIVE SPECIFICHE

- **Normativa gas alimentari**

- **Gas medicali**

Fondamentale il DL 46/97 che attua la Direttiva 93/42 CE.

- **Circolare del Ministero dell'Interno 99/64**

Definisce le distanze minime di sicurezza per serbatoi criogenici contenenti ossigeno liquido.

- **Circolare ISPESL n° 53/2003, successivamente sostituita dalla Circolare n° 9/2004**

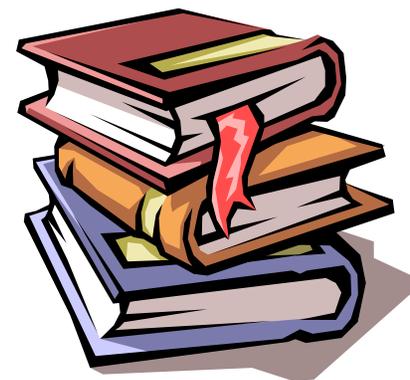
Modalità, tecniche e tempistiche riguardo la sicurezza di tubisteria e apparecchiature poste a valle di serbatoi criogenici.

GLI IMPIANTI GAS E LA SICUREZZA

NORMATIVE SPECIFICHE

- **DLgs 93/2000 – Attuazione Direttiva 97/23 CE (Direttiva PED)**

Riguarda la regolazione della costruzione e approvazione di serbatoi in pressione fissi e apparecchiature correlate. Attualmente gli unici organi competenti sono ISPESL e ASL.



- **DLgs 23/2002 e DM 2/04/2003 del Ministero dei Trasporti – Attuazione Direttiva 1999/36 CE (TPED)**

La normativa costituisce l'equivalente di quella precedente, riferendosi però ai recipienti in pressione trasportabili (bombole).

- **Normative ATEX** : D.P.R. n.126 del 23/3/98 (Direttiva 94/9) in vigore dal 1/7/2003

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE

- Le bombole non devono mai essere collocate dove potrebbero entrare a contatto con conduttori elettrici.
- Le bombole piene devono essere separate da quelle vuote.
- Le bombole devono essere stoccate in luoghi asciutti, freschi, ben aerati e privi di sorgenti di calore quali tubazioni di vapore, radiatori, ecc.. e comunque lontani da luoghi con rischi d'incendio (materiale infiammabile, etc...)
- Il luogo di stoccaggio deve essere mantenuto sgombro e l'accesso deve essere riservato esclusivamente alle persone autorizzate.
- I depositi devono essere progettati secondo la normativa vigente ed approvati dai Vigili del Fuoco.

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE

- È vietato costituire depositi nei locali sotterranei.
- Le bombole contenenti gas compressi non devono essere esposte all'azione dei raggi solari, a temperature superiori a 50°C, ad umidità eccessiva né ad agenti chimici corrosivi.
- Le bombole non devono essere esposte né raffreddate artificialmente a temperature molto basse (normalmente mai inferiori a -20°C).
- Le bombole non devono essere lasciate accanto a montacarichi, sotto palchi di passaggio o in altri luoghi in cui oggetti pesanti possono urtarli o cadervi sopra.
- I recipienti devono essere muniti di cappellotti di protezione valvola.

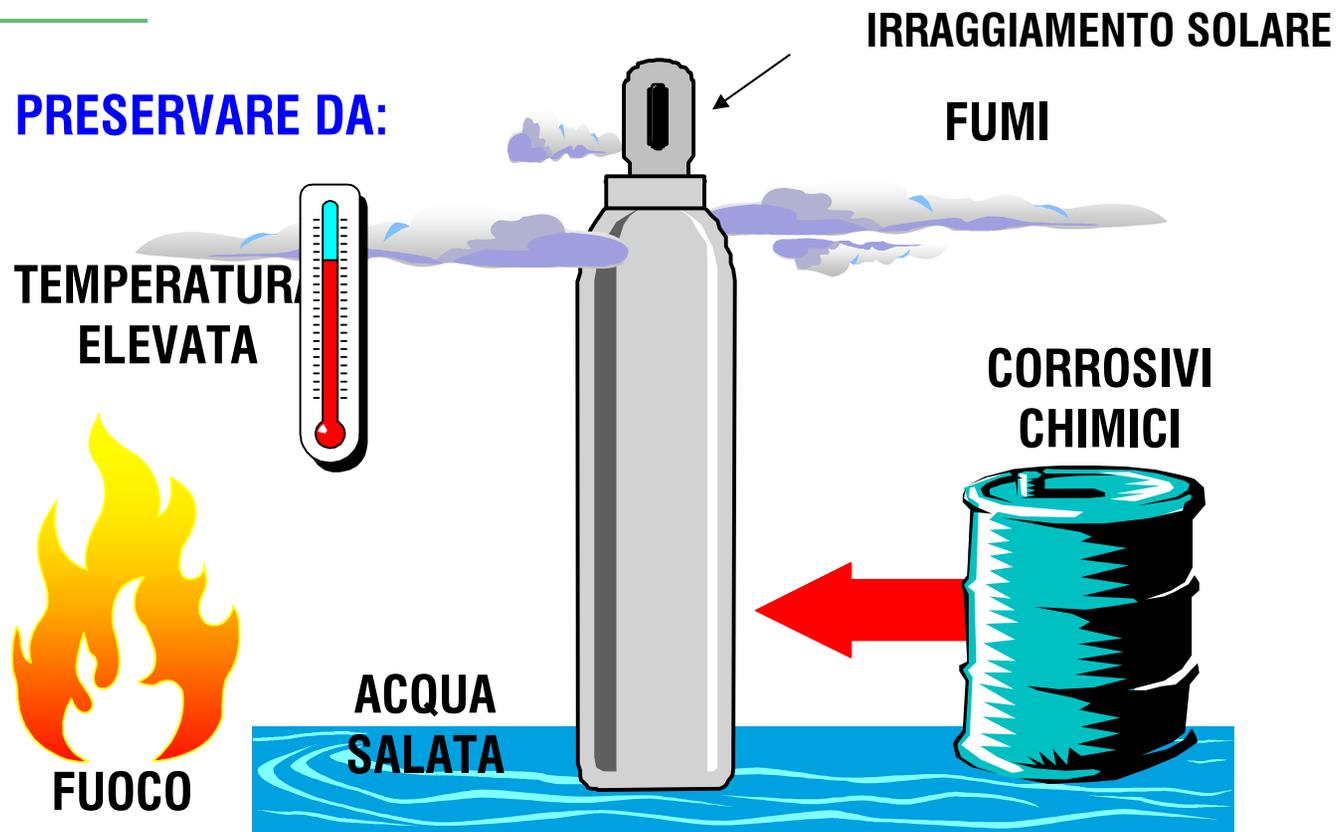
STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE

- I locali di deposito devono essere contraddistinti con il nome del gas stoccato.
- Cartelli segnalatori, con il richiamo dei rischi e divieti, devono essere affissi in prossimità dei depositi (es. "gas infiammabili" "vietato fumare" o "non utilizzare fiamme")
- È vietato immagazzinare nel medesimo locale recipienti contenenti gas fra di loro incompatibili (es. infiammabili e comburenti).
- I pavimenti dei depositi devono essere perfettamente pianeggianti e privi di asperità.

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

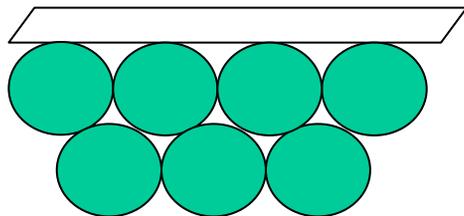
STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE



STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

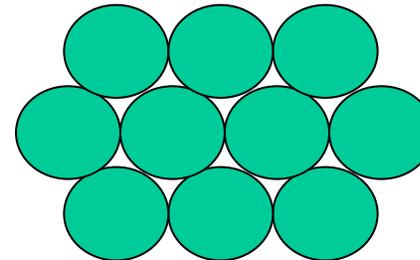
STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE

MURO DI
SUPPORTO



Tutte le bombole hanno tre punti di
contatto con il muro o con altre
bombole

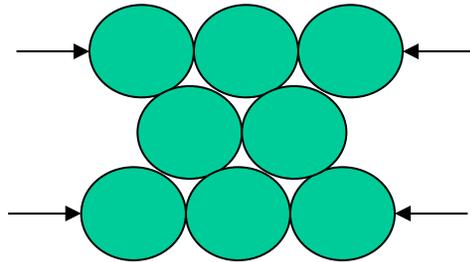
SENZA MURO DI
SOSTEGNO



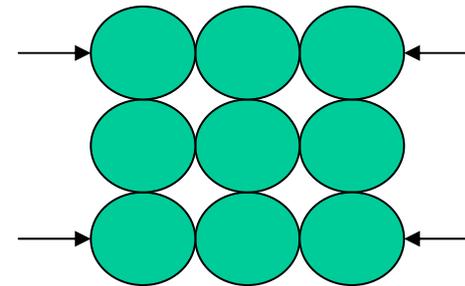
Tutte le bombole hanno tre
punti di contatto con altre
bombole

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE



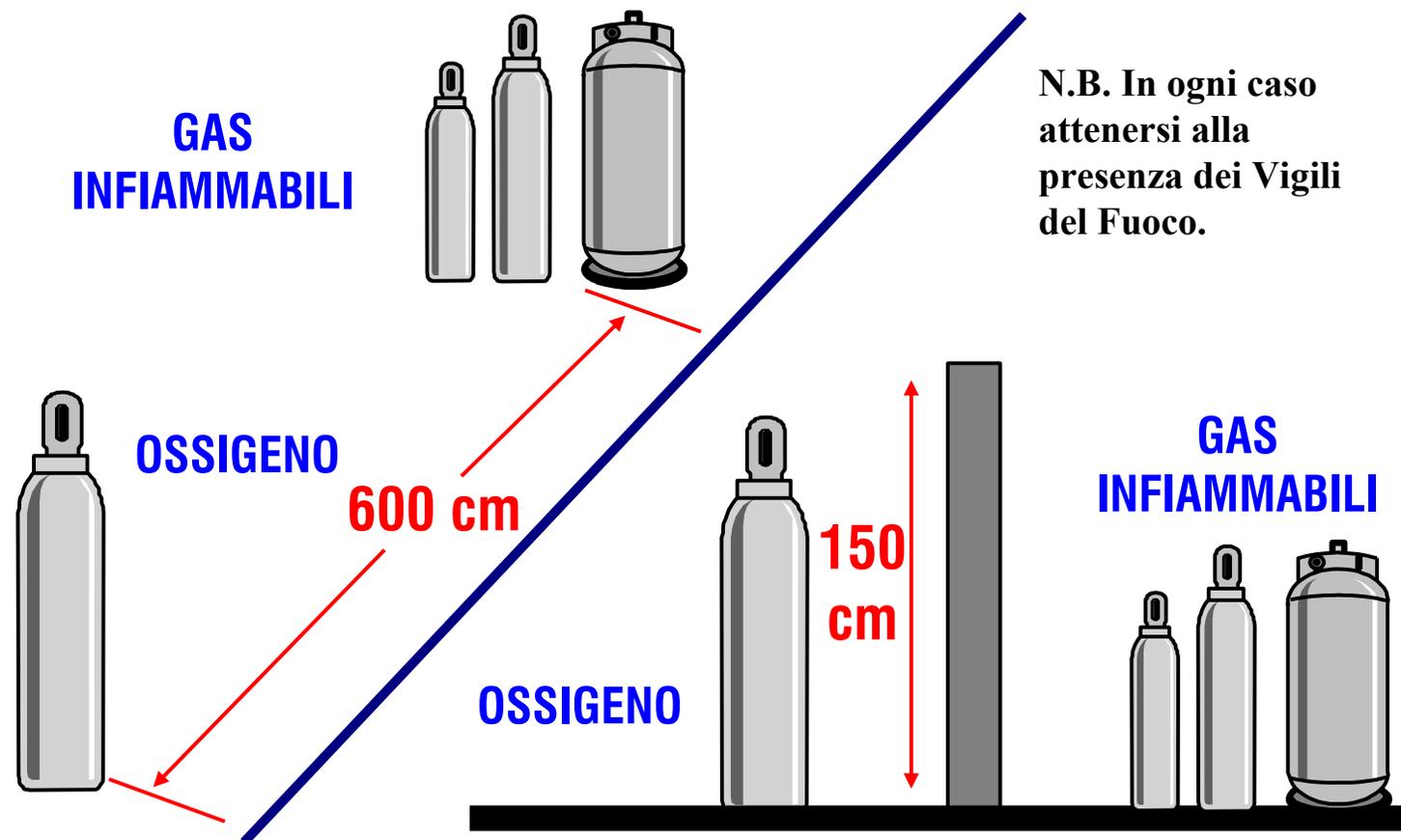
Le bombole esterne hanno solo
due punti di contatto con altre
bombole



Le bombole esterne non hanno
tre punti di contatto con altre
bombole

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

STOCCAGGIO E DEPOSITO BOMBOLE



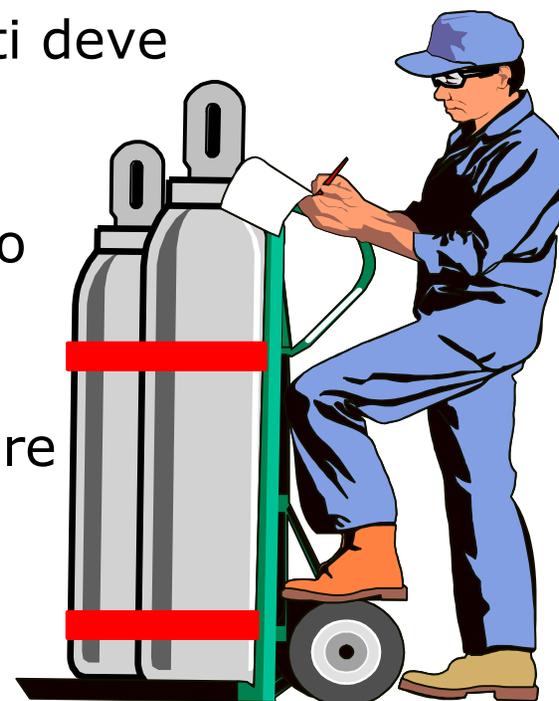
**N.B. In ogni caso
attenersi alla
presenza dei Vigili
del Fuoco.**

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

MOVIMENTAZIONE RECIPIENTI

Nella *movimentazione dei recipienti* è opportuno ricordarsi che:

- Il **cappello di protezione** dei recipienti deve **sempre** rimanere **avvitato** tranne quando il recipiente è in uso.
- **Maneggiare con cura** i recipienti evitando qualsiasi sollecitazione.
- **Non impugnare** i recipienti **per il cappello**; la movimentazione deve avvenire Solo mediante opportuni mezzi di trasporto.
- **Non** far venire **a contatto** i recipienti **con olio e grasso**.
- **Carichi** con peso max di 30 kg **possono essere trasportati e sollevati a mano** compatibilmente con le dimensioni e facilità di presa.

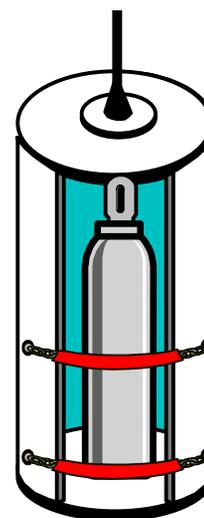
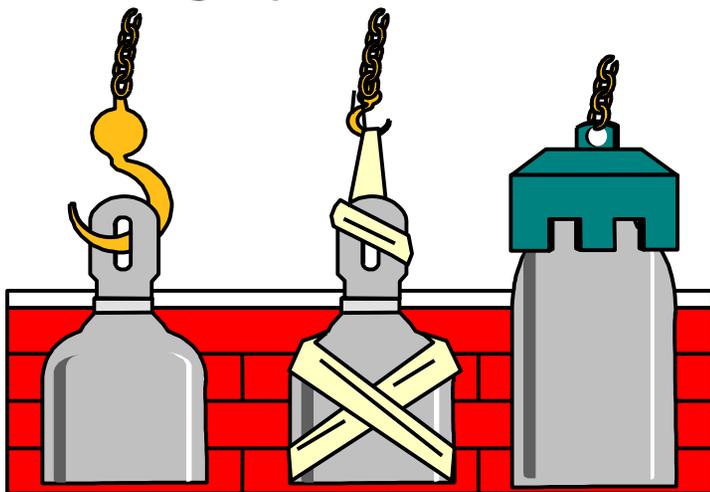


STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

MOVIMENTAZIONE RECIPIENTI

- **Evitare il transito in luoghi** che potrebbero essere **unti, sdruciolevoli o ingombrati** da ostacoli.
- **Valutare il peso** del carico prima di procedere al sollevamento.
- Per il sollevamento di oggetti pesanti **mantenere una posizione ben equilibrata** ed il busto eretto.
- Ricorrere **all'ausilio di carrelli** per lo spostamento di carichi pesanti lungo percorsi stabiliti.

NO..

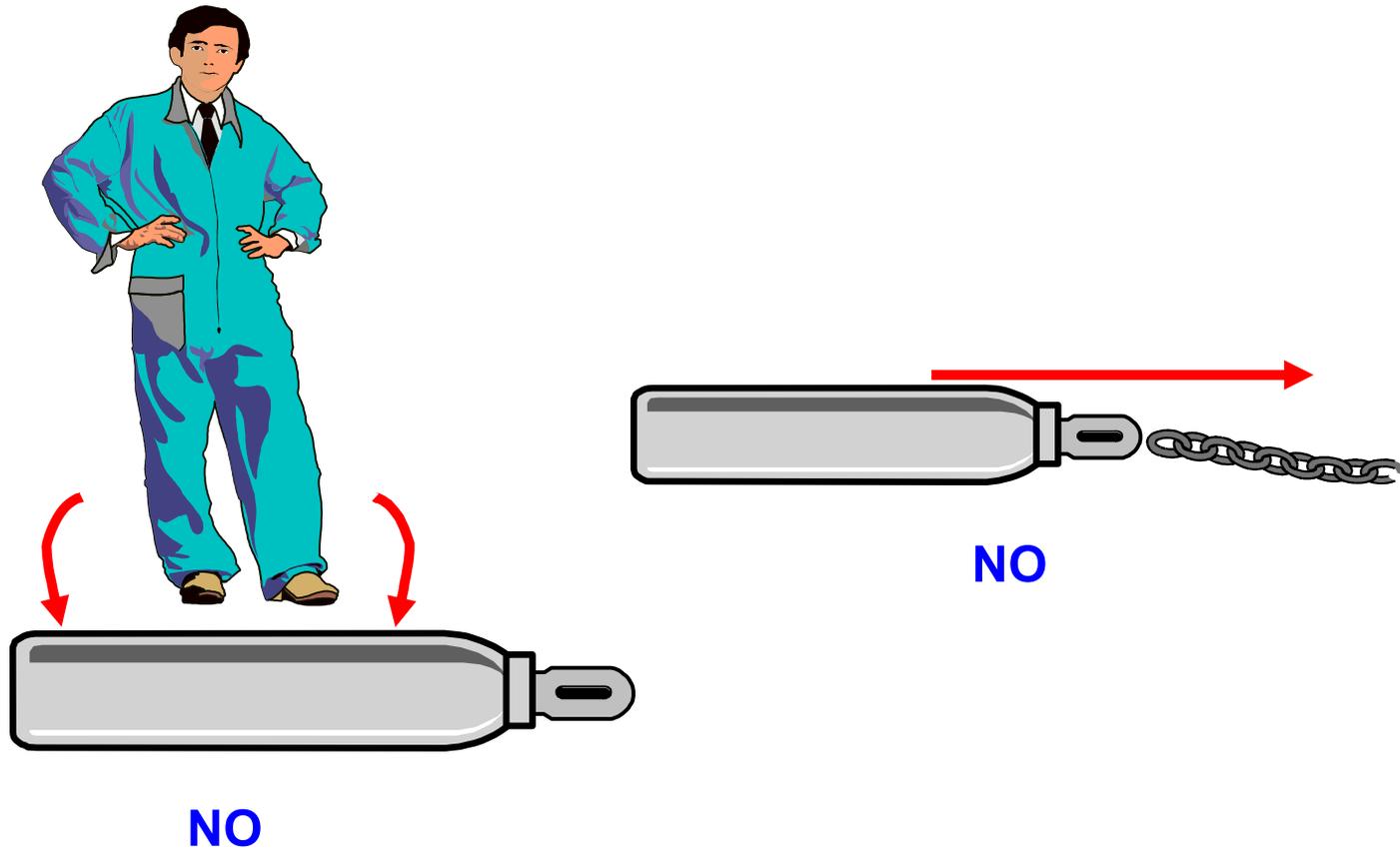


SI... USATE
SEMPRE
UN'APPOSITA
PIATTAFORMA
O UN
CESTELLO.

Business Confidential

STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

MOVIMENTAZIONE RECIPIENTI



STOCCAGGIO E MOVIMENTAZIONE

MOVIMENTAZIONE RECIPIENTI

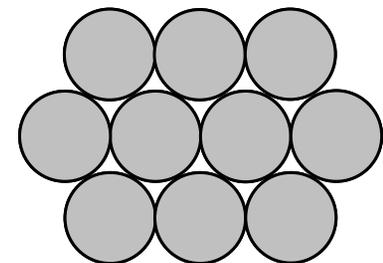
Bombola:

- oggetto pesante (50÷60 kg solo di metallo + peso del gas)
- equilibrio (in-)stabile !?
- punto debole: la valvola
- effetto "palloncino"
- effetto "domino"



Ricorda!!!!

- movimentazione meccanica
- carrellino porta-bombole
- bombole fissate durante l'utilizzo
- disposizione a "nido-d'ape"

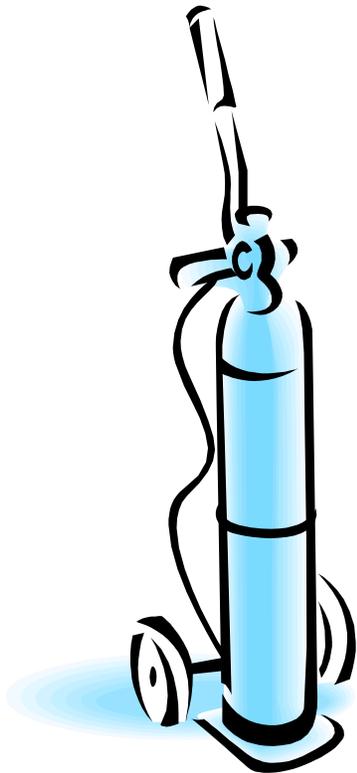


UTILIZZO DEI GAS

EROGAZIONE DA RECIPIENTI AD ALTA/MEDIA PRESSIONE (BOMBOLE E BIDONI)

Stoccaggi caratterizzati da:

- ✓ Pressione iniziale elevate (anche fino a 200 bar)
- ✓ Necessità di riduzione della pressione con quadri di decompressione, effettuata fino a 8-10 bar
- ✓ Utilizzo di un doppio stoccaggio di recipienti, con collegamento ad un quadro di decompressione ad inversione automatica
- ✓ Bombole collegate alle rampe tramite manichette flessibili
- ✓ Quadro di decompressione seguito dalla linea di distribuzione sulla quale può essere installato un secondo stadio di riduzione fino a 2-4 bar



UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DEI GAS

- Prima di mettere in servizio un gas dal recipiente, prendere conoscenza delle proprietà e delle caratteristiche del fluido in esso contenuto.
- Prima dell'impiego del gas prendere conoscenza delle misure da mettere in atto in caso di urgenza.
- In caso di dubbio sulle modalità di utilizzo di un gas, prendere contatto con il fornitore.



UTILIZZO DEI GAS

EROGAZIONE DA RECIPIENTI

- Controllare la tipologia di gas dagli elementi distintivi della bombola: colore, etichetta, raccordo filettato. Un ulteriore elemento d'identificazione è la dicitura della denominazione commerciale punzonata sull'ogiva. Nel caso anche uno solo degli elementi distintivi non coincida con gli altri non utilizzare la bombola, accantonarla e segnalarla al fornitore.
- Necessità di **personale perfettamente addestrato** all'utilizzo del gruppo bombole-riduttori



UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DI SINGOLE BOMBOLE

IDENTIFICAZIONE COMPONENTI

Verificare che:

- Il gas contenuto nella bombola sia quello previsto per l'utilizzo del riduttore
- La connessione di uscita della valvola sia compatibile con il raccordo di ingresso del riduttore



N.B.: Assolutamente vietato forzare l'avvitamento di filetti non compatibili per il collegamento, o utilizzare raccordi di adattamento a doppia filettatura

UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DI SINGOLE BOMBOLE

MONTAGGIO SULLA BOMBOLA

- Controllare che il raccordo di collegamento sia pulito, non danneggiato e che la guarnizione sia integra
- Avvitare il dado del riduttore alla valvola della bombola e bloccare con chiave fissa (non usare chiavi a rullino) senza forzare



Non lubrificare mai il riduttore e la valvola del recipiente. Olio e grassi sono estremamente pericolosi a contatto con l'ossigeno compresso.



VERIFICA FUNZIONAMENTO E TARATURA

- 1) Ruotare a fine corsa in senso antiorario il volantino di regolazione del riduttore
- 2) Posizionandosi a lato del riduttore **aprire lentamente** la valvola della bombola

UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DI SINGOLE BOMBOLE



- 3) **Verificare** il valore di pressione del gas contenuto nella bombola indicato dal **manometro di alta pressione**
- 4) Ruotare gradualmente in senso orario il volantino di regolazione del riduttore fino a raggiungere il valore desiderato della pressione ridotta
- 5) **Verificare** il valore di pressione indicato dal **manometro di bassa pressione**: se il valore è crescente e si ha sfiato di gas, mettere fuori servizio il riduttore e sostituirlo.
- 6) **Verificare l'assenza di perdite** dai raccordi o dal riduttore di pressione

.....

UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DI SINGOLE BOMBOLE

SOSTITUZIONE DELLA BOMBOLA

- 1) **Chiudere** la **valvola** della bombola da sostituire
- 2) Assicurarsi che il **gas** contenuto nel riduttore sia **esaurito** (valori dei manometri a 0)
- 3) **Smontare il riduttore dalla valvola** della bombola utilizzando l'apposita chiave (MAI usare chiavi a rullino, solo chiavi fisse)



UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DI SINGOLE BOMBOLE

AVVERTENZE E PRECAUZIONI

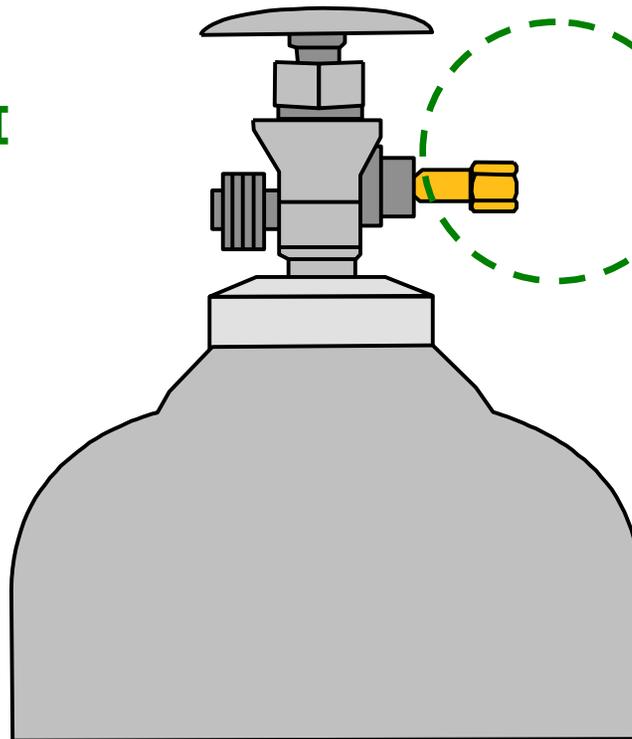


- **Non agire** in alcun modo **sulla valvola di sicurezza** del riduttore: porre fuori servizio il riduttore.
- **Non forzare i raccordi** con alcun mezzo.
- **Non usare oli e grassi**: causano esplosioni o incendi.
- **Non usare fiamme libere** nei pressi dei recipienti.
- **Non operare sulle connessioni del riduttore** se è collegato a bombole di gas in pressione
- **Aprire** sempre **lentamente la valvola** della bombola, per evitare un brusco aumento di temperatura.
- **Non scaricare ossigeno o protossido di azoto** in **vicinanza di fiamme libere** o materiali infiammabili.
- **Utilizzare riduttori specifici** all'impiego da eseguire.

UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DEI GAS

CONNESSIONI



**Non Usare MAI
Raccordi
o Adattatori sui
Recipienti Alta
Pressione**

UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DEI GAS

**NON FORZARE MAI GLI
ORGANI DI
CONNESSIONE**

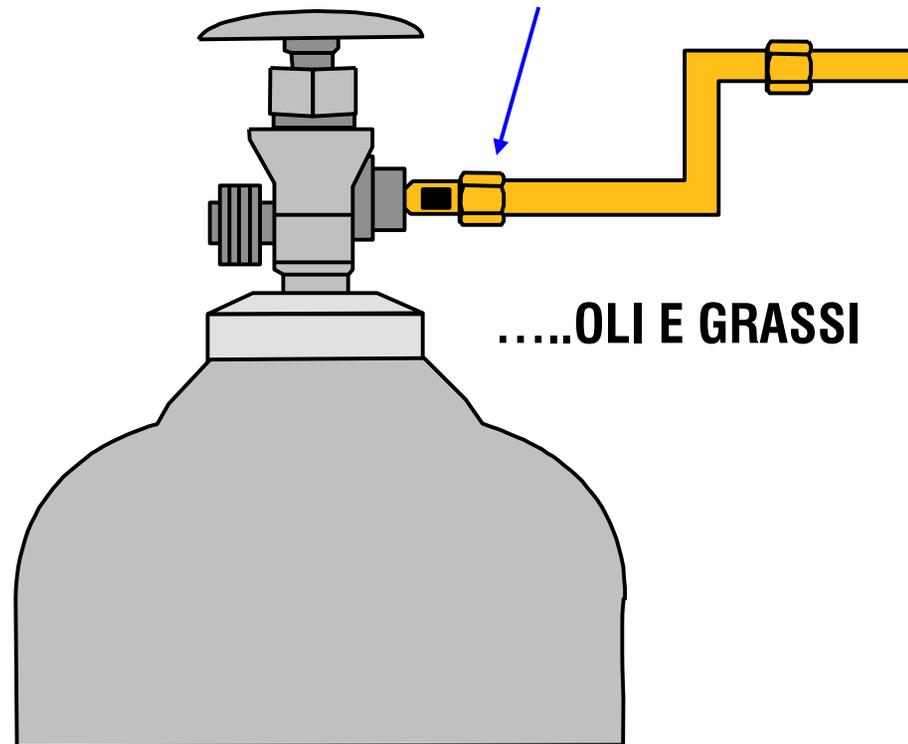


UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DEI GAS

NON USARE...

SIGILLANTI SUI RACCORDI



.....OLI E GRASSI

UTILIZZO DEI GAS

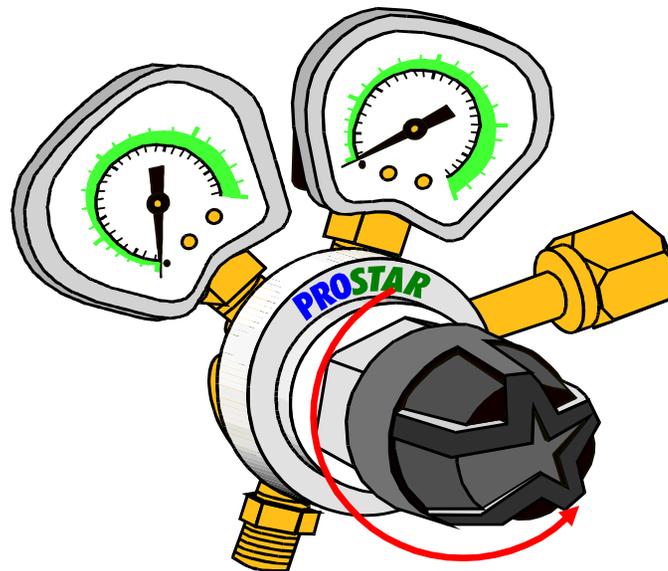
UTILIZZO DEI GAS



UTILIZZO DEI GAS

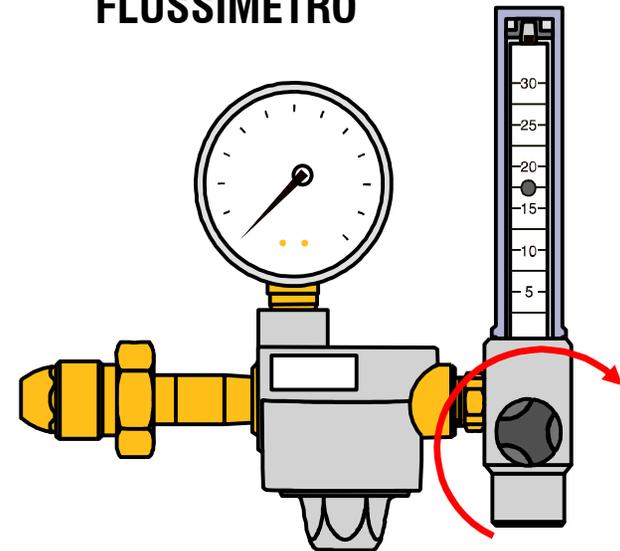
UTILIZZO DEI GAS

**RUBINETTO DI REGOLAZIONE
PRESSIONE USCITA**



Ruotare in senso antiorario fino a fine corsa per chiudere il flusso.

**VALVOLA
FLUSSIMETRO**



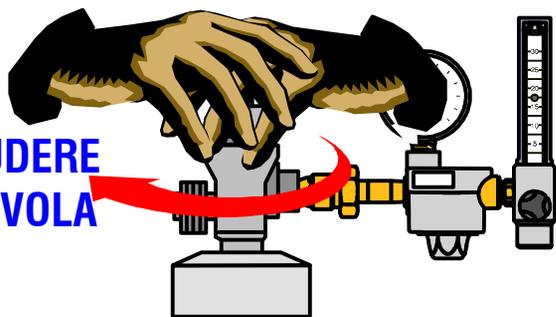
Ruotare in senso orario per chiudere il flusso

**RUBINETTO DI REGOLAZIONE PRESSIONE
E VALVOLA REGOLAZIONE FLUSSIMETRO**

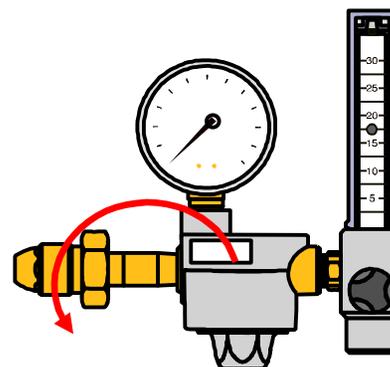
UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DEI GAS

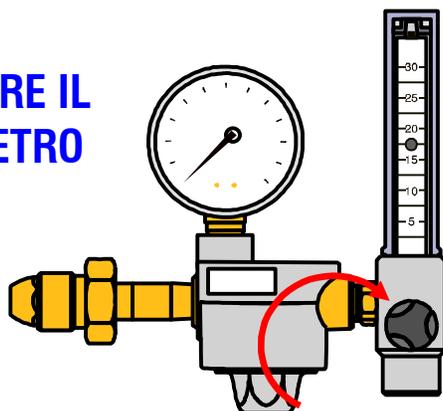
1. CHIUDERE LA VALVOLA



2. APRIRE IL FLUSSIMETRO ED EVENTUALI VALVOLE

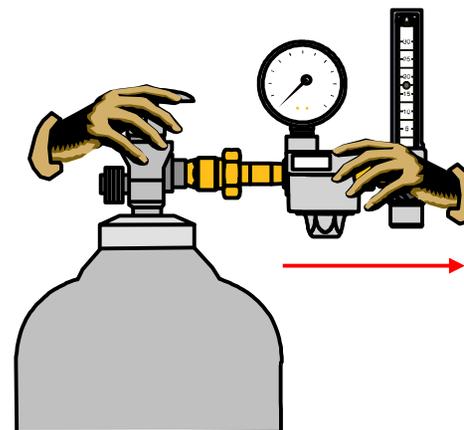


3. CHIUDERE IL FLUSSIMETRO



4. RIMUOVERE IL REGOLATORE

(Controllare che la pressione sia a 0 nel tratto a valle della valvola prima di svitare il regolatore).



UTILIZZO DEI GAS

UTILIZZO DEI GAS

- Chiudere la valvola dopo l'utilizzo.
- Trattare i recipienti vuoti nello stesso modo di quelli pieni.
- Non svuotare completamente i recipienti: lasciare sempre una leggera pressione residua.
- Non tentare mai di riparare o smontare una valvola.
- Non effettuare travasi di gas da un recipiente all'altro.
- Non mettere in servizio il gas prima di avere affrancato i recipienti ad una rastrelliera fissa ad un muro o ad altro sostegno.
- Per verificare la tenuta di un circuito non utilizzare mai una fiamma, ma acqua saponata o appropriati tensioattivi.
- Non tentare mai di stringere raccordi in pressione.
- Non tentare di elevare la pressione di un gas utilizzando fiamme o resistenze scaldanti.

Domande?



Rivoira Customer Care

Via C.Massaia, 75/L - 10147 Torino

Tel 199.133.133* - Fax 800.849.428

E-mail: contact_rivoira@praxair.com

Sito: www.rivoiragas.it

* Il costo della chiamata è determinato dall'operatore utilizzato