



# Bombole di gas

Depositi, batterie, sistemi di distribuzione

**suvaPro**

sicurezza sul lavoro

La presente pubblicazione fornisce informazioni sugli obiettivi di protezione e sulle misure di protezione adeguate concernenti i depositi e le batterie di bombole di gas con i relativi sistemi di distribuzione. Ha lo scopo di prevenire infortuni, incendi, esplosioni e malattie professionali e si rivolge a datori di lavoro, dirigenti di azienda, specialisti della sicurezza e persone che si occupano della sicurezza di questi impianti.

Suva  
Istituto nazionale svizzero di assicurazione  
contro gli infortuni  
Sicurezza sul lavoro  
Settore chimica  
Casella postale, 6002 Lucerna

Per informazioni:  
Tel. 041 419 61 32

Ordinazioni:  
[www.suva.ch/waswo-i](http://www.suva.ch/waswo-i)  
Fax 041 419 59 17  
Tel. 041 419 58 51

**Bombole di gas. Depositi, batterie, sistemi di distribuzione**

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte.  
1ª edizione – maggio 2007  
2ª edizione – novembre 2007 – da 500 a 1500 copie

**Codice: 66122.i**

ASS  
Associazione svizzera per la tecnica  
della saldatura  
Ispettorato  
St. Alban-Rheinweg 222  
4052 Basilea

Per informazioni:  
Tel. 061 317 84 13  
[insp@svsxass.ch](mailto:insp@svsxass.ch)

# Sommario

<b>1</b>	<b>Introduzione</b>	5
1.1	Scopo	5
1.2	Campo di applicazione.	5
1.3	Basi legislative	6
<b>2</b>	<b>Definizioni</b>	6
2.1	Bombole di gas	6
2.2	Bombole di gas collegate.	6
2.3	Bombole di riserva.	6
2.4	Deposito	7
2.5	Distribuzione centralizzata di gas	7
2.6	Batterie di bombole	7
2.7	Sistemi di distribuzione	7
<b>3</b>	<b>In generale.</b>	8
3.1	Costruzione, ubicazione ed esercizio	8
3.2	Bombole di gas	8
3.3	Dispositivi di raffreddamento e spegnimento.	9
3.4	Impianti a diluvio	9
3.5	Avvisi di pericolo	10
3.6	Identificazione delle condotte.	10
<b>4</b>	<b>Equipaggiamento di batterie di bombole</b>	11
4.1	Valvole di chiusura	11
4.2	Valvola di intercettazione principale, lato alta pressione.	11
4.3	Riduttore di pressione centralizzato	11
4.4	Valvola di sicurezza	11
4.5	Manometro	11
4.6	Valvola di intercettazione di rete	12
4.7	Materiali.	12
4.8	Valvola di spurgo o di sfogo	12
4.9	Cavo di sicurezza.	12
<b>5</b>	<b>Ubicazione</b>	13
5.1	In generale.	13
5.2	Protezione contro i danneggiamenti meccanici	13
5.3	Protezione contro gli influssi termici	14
5.4	Protezione contro le esplosioni.	14
5.5	Propagazione e accumulo di gas	14
5.6	Accessibilità.	14
5.7	Sicurezza contro la caduta e il rotolamento.	15
5.8	Manipolazioni abusive	15
5.9	Illuminazione	15

<b>6</b>	<b>Locali</b> . . . . .	16
	6.1 Tipologia dei locali . . . . .	16
	6.2 Vie di fuga . . . . .	16
	6.3 Ventilazione . . . . .	16
	6.4 Immagazzinamento di bombole di gas . . . . .	17
	6.5 Distribuzione centralizzata di gas . . . . .	18
	6.6 Bombole di gas in locali di lavoro . . . . .	18
<b>7</b>	<b>Esercizio</b> . . . . .	19
	7.1 Istruzioni . . . . .	19
	7.2 Vie di fuga . . . . .	19
	7.3 Bombole di gas vuote . . . . .	19
	7.4 Tubo collettore . . . . .	19
	7.5 Sostituzione di bombole . . . . .	19
	7.6 Interruzioni di esercizio . . . . .	19
	7.7 Raccordi liberi . . . . .	19
	7.8 Tubi flessibili . . . . .	20
	7.9 Immagazzinamento misto . . . . .	20
	7.10 Bombole di gas non ermetiche . . . . .	20
	7.11 Manipolazione di bombole di gas . . . . .	20
	7.12 Controllo periodico delle bombole di gas . . . . .	20
<b>8</b>	<b>Manutenzione</b> . . . . .	21
	8.1 Messa in servizio . . . . .	21
	8.2 Manutenzione . . . . .	21
<b>9</b>	<b>Istruzione e dispositivi di protezione individuale</b> . . . . .	22
	9.1 Istruzione . . . . .	22
	9.2 Dispositivi di protezione individuale . . . . .	22
	9.3 Primo soccorso . . . . .	22
	9.4 Piano di emergenza . . . . .	22
<b>10</b>	<b>Protezione dell'ambiente circostante</b> . . . . .	22
<b>11</b>	<b>Documentazione tecnica</b> . . . . .	23

# 1 Introduzione

## 1.1 Scopo

La presente pubblicazione ha lo scopo di prevenire infortuni, incendi, esplosioni, intossicazioni e malattie professionali causate da gas. Il presente bollettino intende dare al datore di lavoro la possibilità di adottare misure adeguate per proteggere i lavoratori.

## 1.2 Campo di applicazione

Il presente bollettino si applica ai depositi e alle batterie di bombole di gas, come pure ai rispettivi sistemi di distribuzione per gas compressi, gas liquefatti sotto pressione o a bassa temperatura, gas disciolti sotto pressione e le loro miscele.

Tra questi figurano ad esempio i gas asfissianti, ossidanti, infiammabili e tossici, i cui rischi sul luogo di lavoro possono essere segnalati come indicato qui a lato (figura 1).

Gli impianti di alimentazione di gas medicali sono assoggettati alle più severe disposizioni della norma SN EN 737 «Impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici – Requisiti fondamentali» e «Parte 3: Impianti per gas medicali compressi e per vuoto» e alle regole tecniche ASS RM 700.

Per i gas di petrolio liquefatti (propano, butano e le loro miscele) si applicano le Direttive CFSL parte 1 (n. 1941) e parte 2 (n. 1942).

Le batterie di bombole di acetilene sono descritte nella norma SN EN ISO 14114 «Apparecchiature per saldatura a gas – Sistemi di distribuzione dell'acetilene per saldatura, taglio e processi connessi – Requisiti generali».

Per le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione, le disposizioni si applicano solo ai gas in fase gassosa.



### Asfissiante

ad es. azoto ( $N_2$ ), anidride carbonica ( $CO_2$ ) argon (Ar)



### Ossidante

ad es. ossigeno ( $O_2$ ), protossido di azoto ( $N_2O$ )



### Infiammabile<sup>1)</sup>

ad es. idrogeno ( $H_2$ ), etilene ( $C_2H_4$ ), metano ( $CH_4$ )



### Tossico

ad es. cloro ( $Cl_2$ ), ammoniaca ( $NH_3$ )

Figura 1: segnali di pericolo sul posto di lavoro

1) Tutti i gas infiammabili possono formare un'atmosfera esplosiva.

## 2 Definizioni

### 1.3 Basi legislative

Il presente bollettino riporta le regole tecniche che servono ad applicare in modo uniforme e adeguato le prescrizioni riguardanti la sicurezza sul lavoro, ai sensi dell'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI). Concretizza le seguenti prescrizioni:

#### **Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF), RS 832.20**

Giusta l'articolo 82 LAINF, per prevenire gli infortuni professionali e le malattie professionali, il datore di lavoro deve prendere tutte le misure necessarie per esperienza, applicabili tecnicamente e adatte alle circostanze.

#### **Legge federale sulla sicurezza delle installazioni e degli apparecchi tecnici (LSIT), RS 819.1**

Giusta gli articoli 1 e 3 LSIT, le installazioni e gli apparecchi tecnici possono essere offerti e messi in circolazione soltanto se non mettono in pericolo la vita e la salute di chi li usa e di terzi, qualora siano utilizzati con cura e conformemente alla loro destinazione. Devono soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e salute stabiliti dalla legge o, mancando tali requisiti, essere concepiti secondo le regole della tecnica riconosciute.

### 2.1 Bombole di gas

Ai sensi del presente bollettino, con il termine «bombole di gas» si intendono recipienti di trasporto (contenitori a pressione secondo ADR) come bombole (con una capienza fino a 150 l), fusti a pressione (con una capienza da 150 a 1000 l), recipienti criogenici chiusi (con una capienza fino a 1000 l) e pacchi di bombole.



Figura 2: bombole di gas

### 2.2 Bombole di gas collegate

Per bombole di gas collegate si intendono le bombole direttamente allacciate all'apparecchio a gas o a un sistema di distribuzione.

### 2.3 Bombole di riserva

Le bombole di riserva sono bombole non collegate che sono a disposizione per garantire l'esercizio continuo di un impianto.

## 2.4 Deposito

Per deposito si intende il luogo in cui vengono conservate bombole di gas non collegate.



Figura 3: deposito

## 2.5 Distribuzione centralizzata di gas

Ai sensi del presente bollettino, per distribuzione centralizzata di gas si intendono i locali o le aree separate con bombole di gas collegate in batterie.



Figura 4: distribuzione centralizzata di gas

## 2.6 Batterie di bombole

Le batterie sono parti dell'impianto installate in modo fisso per il collegamento di due o più bombole di gas.

Sono di regola costituite da condotte o tubi flessibili di raccordo con valvole di chiusura (o valvole antiritorno), uno o due tubi collettori con valvole di intercettazione principali, un riduttore di pressione centralizzato (con valvola di sicurezza e manometro), una valvola di intercettazione principale a monte del sistema di distribuzione del gas e da elementi di fissaggio.



Figura 5: batterie di bombole

## 2.7 Sistemi di distribuzione

I sistemi di distribuzione del gas sono costituiti dalle condotte (inclusa la rubinetteria) che collegano le batterie di bombole agli apparecchi a gas o ai punti di prelievo.

## 3 In generale

### 3.1 Costruzione, ubicazione ed esercizio

- I depositi e le batterie di bombole di gas e i sistemi di distribuzione devono essere attrezzati e gestiti in modo da garantire la protezione di persone, beni materiali e ambiente circostante.
- Le necessarie misure di protezione costruttive e di esercizio devono essere adeguate al grado di rischio derivante dalle bombole di gas stoccate e collegate. Al riguardo occorre tenere in considerazione l'ubicazione e le caratteristiche specifiche dei gas in questione.
- Per gli impianti che utilizzano gas con un elevato potenziale di pericolo (ad es. ammoniaca e cloro) e per i grandi depositi occorre stabilire programmi speciali di sicurezza e adottare adeguate misure tecniche e organizzative.

Per gli impianti che utilizzano gas con un elevato potenziale di pericolo si possono ad esempio utilizzare contenimenti concepiti in modo specifico con volumi di ritenuta, impianti di rivelazione gas, impianti a diluizione, ventilazione di emergenza, ecc.

Per grandi depositi si intendono quelli con una capacità di stoccaggio superiore al quantitativo soglia indicato nell'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (RS 814.012).



Figura 6: contenimento per gas con elevato potenziale di pericolo

- Se per l'esercizio si utilizzano sistemi di comando occorre garantire che in caso di insufficiente alimentazione venga avviata una procedura automatica di spegnimento o altre funzioni di emergenza.
- Le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione devono essere dimensionati in modo da resistere almeno alla pressione di esercizio massima possibile.
- Per le tubazioni con un diametro nominale superiore a DN 25 e una pressione superiore a 0,5 bar vale inoltre l'Ordinanza del 20 novembre 2002 sulla sicurezza delle attrezzature a pressione (Ordinanza sulle attrezzature a pressione), RS 819.121.
- Le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione devono essere dimensionati e realizzati soltanto da personale competente.
- Le costruzioni in cui si trovano depositi, batterie di bombole e sistemi di distribuzione devono essere protette mediante dispositivi adeguati contro il pericolo di ignizione dovuto ai fulmini.
- Per il calcolo, la progettazione e la costruzione di depositi, batterie di bombole e sistemi di distribuzione deve essere tenuto in considerazione lo stato della tecnica.

### 3.2 Bombole di gas

Le bombole di gas devono essere conformi alle disposizioni delle seguenti ordinanze:

- Ordinanza concernente il trasporto di merci pericolose su strada (SDR, RS 741.621)
- Ordinanza concernente il trasporto di merci pericolose per ferrovia (RSD, RS 742.401.6)



### 3.3 Dispositivi di raffreddamento e spegnimento

Per i gas infiammabili è necessario installare in determinati punti dei dispositivi di raffreddamento e spegnimento in numero sufficiente, ad esempio estintori portatili, cassette e colonne portaestintori, idranti interni oppure impianti di spegnimento fissi.



Figura 7: impianto fisso di spegnimento a CO<sub>2</sub>

### 3.4 Impianti a diluvio

Le aree con depositi o batterie di bombole di gas con elevato potenziale di pericolo per l'ambiente circostante (ad es. ammoniaca o cloro) devono essere dotate, se del caso, di impianti a diluvio. È necessario garantire un sufficiente volume di ritenuta.



Figura 8: impianto a diluvio

### 3.5 Avvisi di pericolo

Il pericolo derivante dai gas deve essere segnalato mediante cartelli ben visibili.

Esempi di segnali di sicurezza adeguati:

- Suva form. 1729/91  
«Attenzione: bombole a gas»
- Suva form. 1729/90  
«Attenzione: atmosfera esplosiva»
- Suva form. 1729/23  
«Attenzione: materiale infiammabile»
- Suva form. 1729/20  
«Attenzione: sostanze velenose»
- Suva form. 1729/43  
«Attenzione: sostanze corrosive»
- Suva form. 1729/37  
«Divieto di fiamme libere e vietato fumare»
- Suva form. 1729/1  
«Vietato fumare»
- Suva form. 1729/2  
«Protezione obbligatoria degli occhi»
- Suva form. 1729/40  
«Protezione obbligatoria delle mani»

### 3.6 Identificazione delle condotte

Le condotte devono essere contrassegnate in modo adeguato con il nome del gas e la direzione di flusso, soprattutto in corrispondenza di attraversamenti, diramazioni e valvole.



Figura 9: identificazione delle condotte

## 4 Equipaggiamento di batterie di bombole

### 4.1 Valvole di chiusura

Ogni raccordo al tubo collettore deve essere dotato di una valvola di chiusura (o antiritorno) (pos. 3, figura 10).

### 4.2 Valvola di intercettazione principale, lato alta pressione

Il tubo collettore deve essere dotato di una valvola di intercettazione principale (pos. 5, figura 10) lato alta pressione.

La condotta di una parte della batteria non è considerata come tubo collettore se offre la possibilità di collegare solo una bombola di gas.

### 4.3 Riduttore di pressione centralizzato

Ogni batteria di bombole deve essere dotata di un riduttore di pressione centralizzato (pos. 7, figura 10), oppure ogni ramo della batteria deve essere dotato di un riduttore di pressione.

### 4.4 Valvola di sicurezza

Sul riduttore di pressione centralizzato o subito a valle deve essere montata una valvola di sicurezza (pos. 8, figura 10). La valvola di sicurezza e la sua condotta di sfogo devono essere installate in modo da consentire uno sfogo senza pericoli del gas (ad esempio all'esterno o attraverso un impianto di assorbimento).

### 4.5 Manometro

Le batterie di bombole devono essere dotate di dispositivi che visualizzano la pressione (pos. 6 e 10, figura 10) all'ingresso e all'uscita del riduttore di pressione.

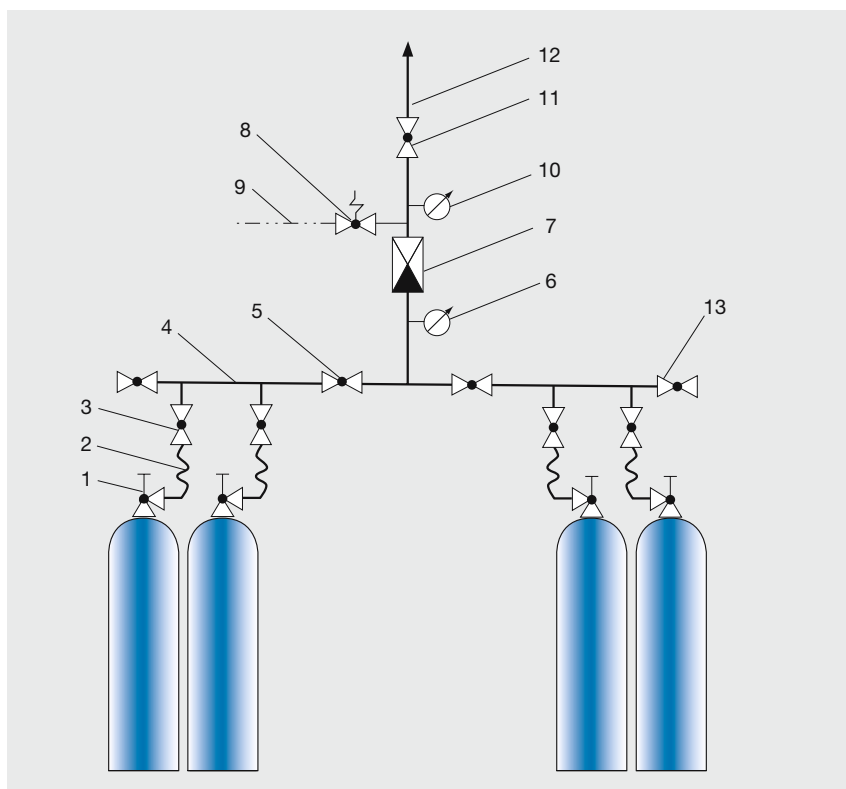


Figura 10: schema di una batteria di bombole

- 1 Valvola della bombola
- 2 Tubo di raccordo o tubo flessibile per pressioni elevate
- 3 Valvola di chiusura (o valvola antiritorno)
- 4 Tubo collettore
- 5 Valvola di intercettazione principale, lato alta pressione
- 6 Manometro, lato alta pressione (a monte del riduttore di pressione centralizzato)
- 7 Riduttore di pressione centralizzato
- 8 Valvola di sicurezza
- 9 Tubazione di scarico
- 10 Manometro, lato bassa pressione (a valle del riduttore di pressione centralizzato)
- 11 Valvola di intercettazione di rete (valvola principale, lato bassa pressione)
- 12 Sistema di distribuzione
- 13 Valvola di spurgo o di sfogo (se necessaria)

#### 4.6 Valvola di intercettazione di rete

A monte del sistema di distribuzione del gas (rete) occorre montare una valvola di intercettazione di rete (pos. 11, figura 10; valvola di intercettazione principale, lato bassa pressione) per poter interrompere immediatamente l'afflusso di gas in caso di necessità. La posizione della valvola di intercettazione di rete (aperta o chiusa) deve essere riconoscibile. Se per ragioni fisiche una simile visualizzazione non è sensata (ad esempio vietato l'impiego di valvole a sfera in caso di ossigeno con pressioni o portate molto elevate) è possibile rinunciarvi.

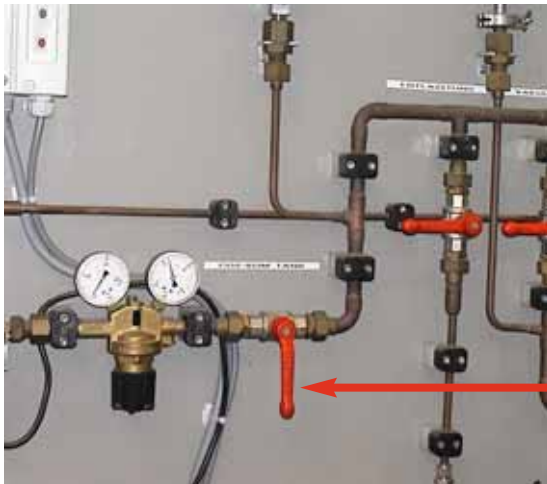


Figura 11: valvola di intercettazione di rete in posizione chiusa

#### 4.7 Materiali

Le tubazioni, i raccordi per tubi, i raccordi flessibili e le valvole devono essere fabbricati in un materiale adeguato per il tipo di gas utilizzato ed essere resistenti alle sollecitazioni specifiche.

Ogni materiale che può entrare in contatto con il gas deve essere compatibile con quest'ultimo e non deve creare composti pericolosi con esso.

Esempi di materiali adeguati:

- materiali non infiammabili per gas infiammabili;
- acciaio per l'acetilene (il rame e le leghe di rame con oltre il 70% di rame non sono ammessi per l'acetilene);
- materiali sintetici speciali, ad esempio per l'ammoniaca e il cloro, nelle aree con basso carico di incendio;
- tubi flessibili di gomma o di plastica per pressioni elevate destinati ad apparecchiature per saldatura a gas secondo la norma SN EN 14113.

#### 4.8 Valvola di spurgo o di sfogo

Per le operazioni di spurgo o di sfogo (ad esempio per i gas puri) può essere necessario utilizzare una valvola di spurgo o di sfogo (pos. 13, figura 10).

#### 4.9 Cavo di sicurezza

In caso di raccordi flessibili, costituiti in parte da tubi metallici ondulati con pressioni di esercizio superiori a 40 bar, è necessario prevedere misure adeguate (ad esempio un cavo di sicurezza), affinché il tubo, in caso di cedimento del raccordo, non diventi fonte di pericolo per le persone.

Si raccomanda di applicare cavi di sicurezza anche in presenza di altri tubi flessibili per pressioni elevate.



Figura 12: cavo di sicurezza

## 5 Ubicazione

### 5.1 In generale

Le bombole di gas, le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione devono essere collocati e installati fuori terra.

Altri luoghi di ubicazione (impianti sotterranei, locali senza finestre, canali, ecc.) richiedono l'adozione di speciali misure di protezione atte a garantire una sicurezza equivalente.

Esempi di speciali misure di protezione:

- saldatura o brasatura forte dei raccordi di tubazioni;
- per tubazioni con raccordi e valvole smontabili: una sufficiente ventilazione artificiale del locale, accoppiamento della ventilazione artificiale con l'alimentazione di gas ed eventualmente un impianto di rilevazione di gas.

### 5.2 Protezione contro i danneggiamenti meccanici

- I depositi, le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione devono essere protetti, nella misura in cui il loro danneggiamento meccanico può comportare dei pericoli (figura 13).
- Durante il trasporto e l'immagazzinamento, le valvole delle bombole di gas (eccetto le piccole bombole con una capienza fino a 5 l) devono essere protette in modo adeguato contro i danneggiamenti meccanici.

Per le bombole di gas con una capienza superiore a 5 l, l'obiettivo è raggiunto se le valvole sono protette da cappellotti, collari, anelli o telai di protezione (figura 14 e 15).



Figura 13: protezione contro i tamponamenti



Figura 14: cappellotti di protezione



Figura 15: collari di protezione

### **5.3 Protezione contro gli influssi termici**

I depositi, le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione devono essere ubicati in modo da non subire eccessivi influssi termici esterni.

L'irraggiamento solare non è considerato un influsso termico eccessivo.

Le distanze di sicurezza o altre misure adeguate necessarie dipendono dalle proprietà e dallo stato del gas all'interno delle bombole.

### **5.4 Protezione contro le esplosioni**

- Per i depositi, le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione di gas infiammabili devono essere adottate le necessarie misure di protezione contro le esplosioni.
- I luoghi a rischio di esplosione devono essere valutati secondo il bollettino «Prevenzione e protezione contro le esplosioni» (codice Suva 2153).
- Nei luoghi a rischio di esplosione bisogna evitare la presenza di fonti di accensione efficaci oppure si devono adottare misure di protezione che escludono il pericolo di innesco.
- Le attrezzature di lavoro da impiegare nei luoghi a rischio di esplosione devono essere, sulla base della ripartizione in zone, almeno della corrispondente categoria di apparecchi secondo l'Ordinanza sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE, RS 734.6).
- Se vengono installati, quale misura aggiuntiva, impianti di rilevazione di gas devono essere osservati i requisiti citati nel bollettino «Prevenzione e protezione contro le esplosioni» (codice Suva 2153).

### **5.5 Propagazione e accumulo di gas**

I depositi, le batterie di bombole e i sistemi di distribuzione devono essere ubicati e strutturati in modo tale da impedire ai gas fuoriusciti di propagarsi in modo incontrollato e di accumularsi in quantità pericolose.

I gas più pesanti dell'aria possono accumularsi in cantine, fosse, pozzetti, canali e locali sottostanti. I gas più leggeri dell'aria possono ad esempio accumularsi lungo il soffitto, nella misura in cui non vi sono aperture di ventilazione.

### **5.6 Accessibilità**

I depositi e le batterie di bombole devono essere ubicati in modo da risultare ben accessibili per l'esercizio, il controllo e la revisione, come pure per il raffreddamento e lo spegnimento di incendi.

### 5.7 Sicurezza contro la caduta e il rotolamento

Sono da adottare misure adeguate per impedire la caduta o il rotolamento delle bombole di gas (anche in caso di incendio).



Figura 16: bombole di gas assicurate contro la caduta

### 5.8 Manipolazioni abusive

I depositi e le batterie di bombole all'esterno devono essere protetti contro manipolazioni abusive mediante misure adeguate, come armadi per bombole, recinzioni dell'impianto o dell'area aziendale.



Figura 17: recinzione

### 5.9 Illuminazione

Gli ambienti in cui si trovano i depositi e le batterie di bombole devono disporre di una sufficiente illuminazione.

## 6 Locali

### 6.1 Tipologia dei locali

- I depositi e i locali separati con bombole di gas collegate (distribuzione centralizzata di gas) devono essere realizzati come compartimenti tagliafuoco – classe di resistenza al fuoco minima dei locali EI 90 (nbb), delle porte EI 30.
- I depositi e le batterie di bombole di gas tossici come il cloro e l'ammoniaca devono trovarsi in locali separati a cui è possibile accedere soltanto dall'esterno o da un'area sicura.
- Le porte (EI 30) verso i locali adiacenti devono essere dotate di un chiudiporta.
- Le costruzioni indipendenti devono essere almeno del tipo incombustibile, nella misura in cui il rischio del vicinato non richieda ulteriori esigenze di resistenza al fuoco.

### 6.2 Vie di fuga

- Per i locali adibiti a deposito o in cui sono installate batterie di bombole, la via di fuga deve essere garantita e contrassegnata.

- Le vie di fuga devono essere concepite e costruite in modo da permetterne un uso rapido e sicuro in qualsiasi momento. Esse devono condurre all'aperto per una via diretta oppure attraverso corridoi o trombe delle scale che formano un compartimento tagliafuoco. Le porte lungo le vie di fuga devono potersi aprire nella direzione di fuga.

### 6.3 Ventilazione

- I depositi e i locali separati con bombole di gas collegate devono disporre di una sufficiente ventilazione naturale o artificiale.

La ventilazione naturale è considerata sufficiente quando i locali hanno un volume superiore a 4000 m<sup>3</sup> o soddisfano le seguenti condizioni.

I locali sono ubicati fuori terra e provvisti di almeno due aperture non chiudibili disposte correttamente che portano direttamente all'esterno: un'apertura sistemata a livello del pavimento per i gas più pesanti dell'aria e un'apertura a livello del soffitto per i gas più leggeri dell'aria. Ogni apertura di ventilazione deve essere di almeno 20 cm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> di superficie del pavimento.



Figura 18: aperture per la ventilazione naturale



La ventilazione artificiale è considerata sufficiente quando il ricambio di aria orario è pari a 3-5 volte il volume del locale e i punti di aspirazione sono disposti lungo il pavimento per i gas più pesanti dell'aria e lungo il soffitto per i gas più leggeri dell'aria.



Figura 19: aspirazione lungo il soffitto

- Nei locali il cui pavimento si trova su tutti i lati al di sotto del livello del suolo circostante e nei locali senza finestre è possibile collegare o stoccare bombole di gas soltanto in presenza di una ventilazione artificiale sufficiente e adeguata ai gas.
- Se la ventilazione artificiale è messa in funzione a intervalli regolari tramite un timer, è necessario che si inserisca forzatamente al più tardi al momento in cui si accede ai locali.

La ventilazione intermittente è considerata sufficiente quando l'impianto è in funzione per almeno 10 minuti ogni ora. È possibile rinunciare alla ventilazione intermittente se la ventilazione è comandata da un impianto di rilevazione di gas.

L'inserimento forzato della ventilazione artificiale può essere combinato con l'interruttore della luce o il sistema di apertura della porta.

- Se la ventilazione artificiale è comandata da un impianto di rilevazione di gas devono essere rispettate le condizioni per il monitoraggio delle concentrazioni secondo il bollettino «Prevenzione e protezione contro le esplosioni» (codice Suva 2153).
- In caso di gas con elevato potenziale di pericolo (ad esempio cloro o ammoniacca), il piano di sicurezza può prevedere il monitoraggio del funzionamento dell'impianto di ventilazione (ad esempio mediante un sensore di flusso).
- L'aria fresca deve essere fatta affluire in modo da garantire una sufficiente aerazione.
- Gli sbocchi dei canali di scarico dell'aria devono essere disposti in modo da permettere un'evacuazione sicura dei gas.
- I ventilatori per l'aria di scarico e i loro motori, quando si trovano in luoghi a rischio di esplosione o in canali di scarico per gas infiammabili non devono diventare fonti di accensione efficace.

#### 6.4 Immagazzinamento di bombole di gas

Nei depositi, le bombole di gas piene devono essere immagazzinate in gruppi, suddivisi chiaramente per tipo di gas e separate dalle bombole vuote.

## 6.5 Distribuzione centralizzata di gas

In caso di grandi quantità di gas combustibili collegati, i gas infiammabili devono essere collocati separatamente dai gas non infiammabili od ossidanti.

La quantità è considerata grande quando nello stesso locale vengono collegati, oltre a gas infiammabili, anche gas non combustibili od ossidanti e sono presenti oltre 170 kg di gas infiammabili od oltre 24 bombole di gas da 50 l (bombole di riserva incluse).

La collocazione separata può essere realizzata mediante pareti EI 60 (nbb) o mantenendo una distanza sufficiente, ad esempio 3 m.



Figura 20: collocazione separata tramite parete

## 6.6 Bombole di gas in locali di lavoro

- In locali di lavoro, come officine, capannoni, laboratori e reparti di fabbricazione, le bombole di gas possono essere installate soltanto in presenza di una ventilazione sufficiente e adeguata alle caratteristiche e ai pericoli dei gas utilizzati.

Per l'installazione di bombole di gas, in particolare gas tossici, infiammabili e asfissianti, nei locali di lavoro sono adatte tra l'altro le seguenti misure:

- ventilazione artificiale dei locali di lavoro;
- limitazione delle quantità di gas;

- installazione di impianti di rilevazione gas;
- collocazione delle bombole di gas in contenimenti, armadi o cappe.

La ventilazione dei locali di lavoro è considerata sufficiente se la circolazione naturale o artificiale dell'aria garantisce che:

- non si crei una pericolosa atmosfera esplosiva e
- le concentrazioni di sostanze nocive nei posti di lavoro risultino inferiori ai valori massimi ammissibili (valori MAK) (cfr. «Grenzwerte am Arbeitsplatz / Valeurs limites d'exposition aux postes de travail», codice Suva 1903).

- Nei locali di lavoro, come officine, capannoni, laboratori e reparti di fabbricazione, può essere collocata e collegata soltanto la quantità di bombole di gas (piene, vuote e di riserva) necessaria per garantire l'esercizio continuo.



Figura 21: bombole di gas collegate in un capannone

- Le piccole quantità di gas possono essere collocate in armadi, nella misura in cui questi sono in materiale non combustibile o difficilmente combustibile, ventilati e contrassegnati in modo adeguato.

## 7 Esercizio

### 7.1 Istruzioni

Chi fa uso di depositi e batterie di bombole e sistemi di distribuzione deve provvedere a garantire la sicurezza. Le relative istruzioni devono essere disponibili nella lingua ufficiale svizzera di uso corrente nella ditta utilizzatrice (tedesco, francese o italiano).

### 7.2 Vie di fuga

Nelle vie di fuga, come trombe delle scale e corridoi, non è ammesso collocare bombole con gas infiammabili (collegate o di riserva).

Le vie di fuga e le uscite di emergenza devono sempre essere libere.

### 7.3 Bombole di gas vuote

Le bombole di gas vuote devono essere conservate con le valvole chiuse e i relativi dispositivi di protezione applicati.

### 7.4 Tubo collettore

A un tubo collettore di una batteria possono essere collegate soltanto bombole dello stesso gas e con la stessa pressione massima di riempimento.

### 7.5 Sostituzione di bombole

Prima di procedere alla sostituzione delle bombole di gas occorre chiudere le valvole delle bombole e le relative valvole di raccordo.

Prima di procedere alla messa in servizio di una batteria o una parte di batteria di bombole la valvola di intercettazione principale deve essere chiusa. Le valvole vanno in seguito aperte lentamente e senza strappi.

### 7.6 Interruzioni di esercizio

In caso di interruzioni dell'esercizio occorre chiudere la valvola di intercettazione principale. Se le interruzioni sono di lunga durata, ad esempio ferie aziendali o disattivazioni temporanee di processo, l'impianto deve essere scaricato. Durante le operazioni di spurgo o scarico, i gas devono essere evacuati senza pericoli (ad esempio all'esterno o attraverso un impianto di assorbimento).

### 7.7 Raccordi liberi

I raccordi liberi devono essere chiusi in modo ermetico per evitare la fuoriuscita di gas (ad esempio con cappellotti o tappi).

Un dispositivo di intercettazione chiuso non è considerato una chiusura ermetica.

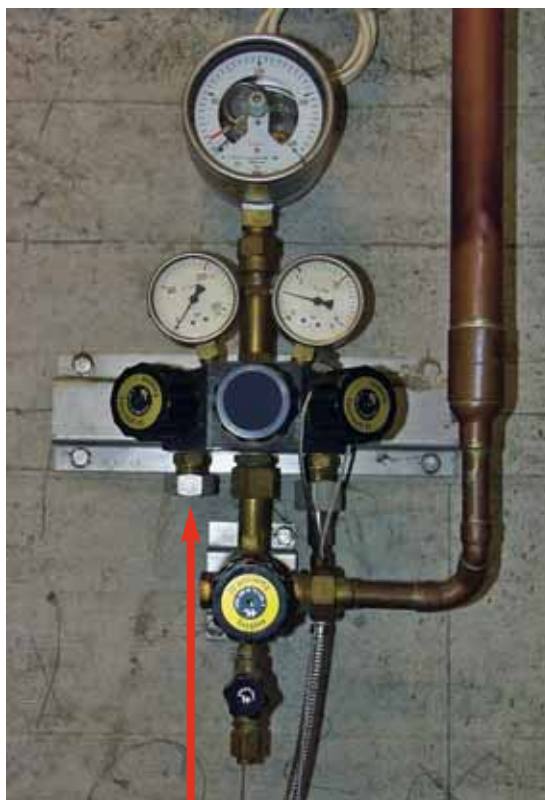


Figura 22: cappello per raccordi

### 7.8 Tubi flessibili

I tubi flessibili danneggiati, infragiliti o fessurati non devono essere riparati, ma vanno sostituiti.

### 7.9 Immagazzinamento misto

Nei depositi per gas non devono esserci sostanze facilmente combustibili o autoinfiammabili (ad esempio cartone, vernici o solventi).

### 7.10 Bombe di gas non ermetiche

Le bombole di gas perdenti non devono essere utilizzate. Vanno depositate all'esterno in un luogo adatto o in un ambiente con sufficiente ventilazione artificiale e contrassegnate. Occorre informare in merito il fornitore di gas.

### 7.11 Manipolazione di bombole di gas

Le bombole di gas non devono essere fatte rotolare in posizione orizzontale o trascinate. Utilizzare mezzi di trasporto adeguati.



Figura 23: carrello portabombole

### 7.12 Controllo periodico delle bombole di gas

Per le periodiche operazioni di controllo e manutenzione delle bombole di gas si applicano le disposizioni delle ordinanze concernenti il trasporto di merci pericolose (SDR/RSD).



Figura 24: data di controllo sulla spalla della bombola

## 8 Manutenzione

### 8.1 Messa in servizio

Tutte le installazioni di distribuzione del gas devono essere sottoposte a una prova di tenuta secondo le regole della tecnica (a una pressione superiore a quella di esercizio) prima della messa in servizio, dopo una trasformazione o dopo una riparazione.

### 8.2 Manutenzione

- Il gestore è responsabile della revisione e del controllo periodici degli impianti in funzione della loro sollecitazione. La manutenzione deve essere eseguita da personale competente secondo le indicazioni del fabbricante. L'efficacia dei dispositivi di sicurezza va controllata periodicamente.
- Le relative istruzioni devono essere disponibili nella lingua ufficiale svizzera di uso corrente nella ditta utilizzatrice (tedesco, francese o italiano).
- Gli impianti non pronti per l'uso devono essere protetti contro una messa in servizio accidentale o contrassegnati in modo adeguato.



Figura 25: identificazione di un impianto non pronto per l'uso

- Per l'esecuzione di lavori di manutenzione, come saldature e smerigliature, in ambienti a rischio di esplosione devono essere adottate le necessarie misure specifiche di protezione.

Esempi di misure di protezione appropriate:

- controllo di ermeticità dell'impianto;
  - prova di assenza di gas;
  - bonifica dell'impianto (purgatura) mediante gas inerte;
  - soppressione di qualsiasi operazione di carico, scarico o travaso nelle vicinanze del posto di riparazione;
  - autorizzazione per eseguire lavori di saldatura.
- Le parti dell'impianto, come ad esempio le valvole delle bombole o i riduttori di pressione per l'ossigeno, non devono essere trattati con oli o grassi.
  - L'installazione – in particolare i tubi flessibili e i raccordi – deve essere sottoposta a una prova di ermeticità alla pressione di esercizio, utilizzando ad esempio sostanze schiumogene o rivelatori di gas.



Figura 26: controllo di ermeticità dell'impianto

## 9 Istruzione e dispositivi di protezione individuale

## 10 Protezione dell'ambiente circostante

### 9.1 Istruzione

Il gestore deve istruire il personale, in caso di nuove assunzioni e a intervalli adeguati, sui pericoli cui è esposto maneggiando i gas utilizzati e sulle necessarie misure di protezione. Occorre controllare l'osservanza di tali misure.

Strumenti adeguati per l'istruzione sono ad es. le istruzioni per l'uso e la manutenzione come pure il foglio informativo «Sicurezza nell'impiego delle bombole di gas» (affisso ASS AG 40) e ulteriori schede di sicurezza.

### 9.2 Dispositivi di protezione individuale

Al personale devono essere messi a disposizione dispositivi di protezione individuale adeguati ai rischi specifici, come indumenti, calzature, respiratori, occhiali e guanti protettivi. L'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale deve essere prescritto e controllato.

### 9.3 Primo soccorso

Nei locali in cui vengono manipolati gas corrosivi, o nelle immediate vicinanze, devono esserci le necessarie installazioni di primo soccorso adeguatamente contrassegnate. Esse vanno mantenute in perfetto stato.

Esempi di installazioni adeguate di primo soccorso:

- allacciamenti idrici
- docce e/o lavaocchi che consentono un lavaggio rapido e senza pericoli

### 9.4 Piano di emergenza

In caso di gas con elevato potenziale di pericolo (ad esempio cloro o ammoniaca) o depositi con grandi quantità di gas infiammabili (oltre 170 kg o più di 24 bombole di gas da 50 l) deve essere allestito un piano di emergenza.

L'utilizzatore deve provvedere, nell'ambito delle vigenti prescrizioni sulla protezione dell'ambiente, affinché gli impianti a gas non causino emissioni inammissibili.

# 11 Documentazione tecnica

In relazione al presente bollettino sussistono altre disposizioni, in particolare:

- Ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), RS 832.30
- Ordinanza 3 del 18 agosto 1993 concernente la legge sul lavoro (Igiene, OLL 3), RS 822.113
- Ordinanza del 27 febbraio 1991 sulla protezione contro gli incidenti rilevanti (OPIR), RS 814.012
- Ordinanza del 20 novembre 2002 sulla sicurezza delle attrezzature a pressione (Ordinanza sulle attrezzature a pressione), RS 819.121
- Ordinanza del 16 dicembre 1985 contro l'inquinamento atmosferico (OIA), RS 814.318.142.1
- Ordinanza del 7 novembre 2001 concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (OIBT), RS 734.27
- Accordo europeo del 30 settembre 1957 relativo al trasporto internazionale su strada delle merci pericolose (ADR), RS 0.741.621
- Ordinanza del 29 novembre 2002 concernente il trasporto di merci pericolose su strada (SDR), RS 741.621
- Ordinanza del 5 novembre 1986 sul trasporto pubblico (OTP), RS 742.401
- Ordinanza del 3 dicembre 1996 concernente il trasporto di merci pericolose per ferrovia (RSD), RS 742.401.6
- Ordinanza del 2 marzo 1998 sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE), RS 734.6

## Ottenibili presso:

UFCL – Ufficio federale delle costruzioni e della logistica, Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna [www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch)

o scaricabili dalla Raccolta sistematica del diritto federale all'indirizzo [www.admin.ch](http://www.admin.ch)

- Direttiva Gas liquefatti, parte 1 (Recipienti, stoccaggio, carico, scarico e travaso; CFSL n. 1941)
- Direttiva Gas liquefatti, parte 2 (Uso di gas liquefatti nell'economia domestica, nell'artigianato e nell'industria; CFSL n. 1942)
- Direttiva Acidi e liscive (CFSL n. 6501)
- Direttiva Ammoniaca (Stoccaggio e maneggio; CFSL n. 6507)
- Direttiva Attrezzature di lavoro (CFSL n. 6512)

## Ottenibili presso:

CFSL – Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro

Ufficio direttive, Fluhmattstrasse 1, casella postale, 6002 Lucerna  
[www.ekas.ch](http://www.ekas.ch)

- Bollettino «Prevenzione e protezione contro le esplosioni» (codice Suva 2153)
- Sicherheitstechnische Kenngrößen von Flüssigkeiten und Gasen/Caractéristiques de liquides et gaz (codice Suva 1469)
- Grenzwerte am Arbeitsplatz / Valeurs limites d'exposition aux postes de travail (codice Suva 1903)
- Lista di controllo Bombole di gas (codice Suva 67068)

## Ottenibili presso:

Suva – Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni  
Casella postale, 6002 Lucerna  
[www.suva.ch/waswo-i](http://www.suva.ch/waswo-i)

- Regole tecniche ASS RG 400 «Costruzione ed esercizio di sistemi di distribuzione per l'acetilene»
- Regole tecniche ASS RG 401 «Costruzione ed esercizio di sistemi di distribuzione per l'idrogeno»

- Regole tecniche ASS RG 402 «Costruzione ed esercizio di sistemi di distribuzione per l'ossigeno con una pressione di servizio fino a 70 bar»
- Regole tecniche ASS RG 403 «Costruzione ed esercizio di sistemi di distribuzione per l'argon, l'elio, l'anidride carbonica e l'azoto»
- Affisso «Sicurezza nell'impiego delle bombole di gas» (affisso ASS AG 40)
- Regole tecniche ASS RM 700 «Verwendung und Lagerung von Gasflaschen in medizinischen Anstalten»
- Informazione gas ASS IG 42 «Sistemi di distribuzione di gas tecnici»
- SN 219 505 Gasflaschenventile-Gewindeanschlüsse (Robinets de bouteilles à gaz – Raccords filetés)
- SN EN ISO 14113 Apparecchiature per saldatura a gas. Tubi flessibili di gomma e di plastica per gas compressi o liquefatti fino alla pressione massima di progetto di 450 bar
- SN EN ISO 14114 Apparecchiature per saldatura a gas. Sistemi di distribuzione dell'acetilene per saldatura, taglio e processi connessi – Requisiti generali
- SN EN ISO 2503 Apparecchiature per saldatura a gas – Riduttori di pressione per bombole di gas usati nella saldatura, nel taglio e nei procedimenti connessi fino a 300 bar

**Ottenibili presso:**

ASS – Associazione svizzera per la tecnica della saldatura  
St. Alban Rheinweg 222, 4006 Basilea  
www.svs.ch

- Prescrizioni svizzere di protezione antincendio 2003

**Ottenibili presso:**

AICAA – Associazione degli istituti cantonali di assicurazione antincendio  
Bundesgasse 20, casella postale 20,  
3001 Berna  
www.vkf.ch

- SN EN ISO 13769 Bombole per gas – Punzonatura
- SN EN 1089-2 Bombole trasportabili per gas – Identificazione della bombola (escluso GPL) – Etichette informative
- SN EN 1089-3 Bombole trasportabili per gas – Identificazione della bombola (escluso GPL) – Codificazione del colore
- SN EN 962 Bombole trasportabili per gas. Cappellotti chiusi e cappellotti aperti di protezione delle valvole delle bombole per gas industriali e medicali. Progettazione, costruzione e prove
- SN EN ISO 7291 Apparecchiature per saldatura a gas – Riduttori di pressione per centraline di bombole di gas industriali usati nella saldatura e nel taglio a gas e nei procedimenti connessi fino a 300 bar
- SN EN 737-2 Impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 2. Impianti di evacuazione dei gas anestetici
- SN EN 737-3 Impianti di distribuzione dei gas medicali – Parte 3. Impianti per gas medicali compressi e per vuoto
- ISO 11625 Gasflaschen – Sichere Handhabung (Bouteilles à gaz – Sécurité de manutention)
- VSM 18575, Rohrleitungen, Kennfarben und Kennzahlen (Tuyauterie; Couleurs et chiffres conventionnels)

**Ottenibili presso:**

SNV – Associazione svizzera di normalizzazione  
Sezione Centro d'informazione sulle regole tecniche (switec), Bürglistrasse 29,  
8400 Winterthur  
www.snv.ch