

## Direttive concernenti i lavori all'interno di recipienti e locali stretti

### 1. Campo d'applicazione

Queste direttive si applicano ai lavori indicati ai punti 1.1 e 1.2. Le misure contro il pericolo d'incendio, d'esplosione e d'intossicazione non hanno più ragion d'essere non appena nei recipienti e nei locali stretti non esistono o non possono più riprodursi gas e vapori infiammabili o nocivi.

Delimitazione del campo d'applicazione

1.1 Pulizia e manutenzione di recipienti (cisterne) accessibili usati per il deposito di liquidi o gas infiammabili o nocivi.

Pulizia cisterna

1.2 Lavori in recipienti, fosse, canali, pozzi, vasche e in locali interrati, ecc., utilizzando prodotti contenenti sostanze infiammabili o nocive (ad es. vernici).

Pittura Rivestimenti

#### 1.3 Restrizioni

Sono esclusi dal campo d'applicazione delle presenti prescrizioni, per quanto riguarda il pericolo d'incendio e d'esplosione, i casi in cui le sostanze immagazzinate o utilizzate sono ininfiammabili.

Sostanze ininfiammabili

### 2. Personale

2.1 I lavori devono essere affidati soltanto a persone di fiducia.

Scelta del personale

2.2 A capo di ogni squadra di lavoro va designato un responsabile, incaricato dell'esecuzione dei lavori a regola d'arte e perfettamente istruito sulle prescrizioni da osservare.

Capo squadra

2.3 Per l'esecuzione dei lavori all'interno di recipienti e simili devono essere incaricate come minimo due persone.

Sorveglianza

Una delle due deve svolgere le funzioni di sorvegliante.

## 3 Materiale

### 3.1 Generalità

Manutenzione  
attrezzi

Gli attrezzi, i dispositivi di protezione e i mezzi di protezione personali necessari per l'esecuzione dei lavori devono essere mantenuti sempre in buono stato di conservazione e di efficienza.

### 3.2 Ventilatori

Protezione  
antideflagrante

#### 3.2.1

I ventilatori usati per espellere i gas e i vapori infiammabili non devono provocare scintille e il motore deve essere di tipo antideflagrante.

Tubi di  
ventilazione

#### 3.2.2

Devono sempre esserci a disposizione tubi di ventilazione sufficientemente lunghi, affinché i gas e i vapori infiammabili o nocivi possano essere aspirati in qualsiasi punto del recipiente, ecc., ed espulsi in luoghi non pericolosi.

Le parti del tubo di ventilazione introdotte nei recipienti non devono provocare scintille.

### 3.3 Installazioni e apparecchi elettrici

Apparecchi  
elettrici in zona  
pericolosa

Le installazioni e gli apparecchi elettrici usati all'interno della zona pericolosa (articolo 4.2) devono essere di tipo antideflagrante conformemente alle prescrizioni di Electrosuisse (ASE).

### 3.4 Apparecchi respiratori

Apparecchi  
respiratori

Al personale bisogna mettere a disposizione adeguati apparecchi respiratori.

E' vietato alimentare gli apparecchi respiratori con ossigeno.

### 3.5 Tute di lavoro

Indumenti  
Calzature

Le tute di lavoro e le calzature devono essere tali da non generare cariche elettrostatiche e da non fondersi in caso d'incendio.

Sono vietate le scarpe chiodate.

### 3.6 Attrezzi

Attrezzi  
antiscintille

#### 3.6.1

Gli attrezzi, come pale, spatole, contenitori, ecc., da usare per lavori di pulizia in presenza di vapori o gas infiammabili, devono essere di metallo leggero o non ferroso.

- |       |  |                        |
|-------|--|------------------------|
| 3.6.2 | Per entrare nei recipienti, ecc., possono essere usate soltanto scale di materiale antiscintille.  | Scale                  |
| 3.6.3 | Il personale deve disporre di una cintura di salvataggio con bretelle, anello posteriore all'altezza delle spalle e sottocosce, nonché di adeguate corde con gancio a moschettone. | Cinture di salvataggio |

## 4. Preparazione dei lavori

- |      |   |                                     |
|------|---|-------------------------------------|
| 4.1  | Prima dell'inizio dei lavori il personale deve informarsi dove potrebbe richiedere aiuto in caso d'emergenza.   | Chiamata d'emergenza                |
| 4.2  | Prima di iniziare i lavori occorre delimitare la zona vietata in base alle condizioni del luogo, in modo da renderla inaccessibile ai non addetti ai lavori che circolano a piedi o con un mezzo.<br><br>Si definisce zona pericolosa quella parte della zona vietata in prossimità dei luoghi in cui si prevede la fuoriuscita di vapori infiammabili. | Zona vietata<br><br>Zona pericolosa |
| 4.3. | Prima di aprire un pozzo o un recipiente, bisogna adottare adeguate misure allo scopo di evitare che i vapori sprigionatisi al momento dell'apertura possano incendiarsi o penetrare in edifici, pozzi o canalizzazioni.  | Misure contro inneschi              |
| 4.4  | Dopo l'apertura del coperchio del pozzo oppure degli accessi ai locali nei quali sono sistemati i serbatoi (locali delle cisterne), si deve procedere alla ventilazione artificiale dei pozzi, o rispettivamente dei locali delle cisterne, e questo prima ancora di aprire il passo d'uomo.  | Ventilazione dei pozzi              |
| 4.5  | Occorre provvedere, mediante l'adozione di adeguate misure, affinché il liquido non possa entrare nel recipiente attraverso le condotte di riempimento o di prelievo.   | Assicurare le condotte d'adduzione  |

## 5. Lavori di pulizia e altri lavori con prodotti infiammabili

- |       |  |                  |
|-------|--|------------------|
| 5.1   | <b>Ventilazione</b>  |                  |
| 5.1.1 | Prima di entrare in un recipiente o simile, questo deve essere ventilato artificialmente in modo da eliminare almeno il pericolo di esplosione. La ventilazione deve essere mantenuta in funzione fintanto che le persone sostano all'interno del recipiente o che in esso sono presenti o possono svilupparsi vapori o gas.<br><br>È vietato ventilare i recipienti con ossigeno. | Degassificazione |

Combustione dei vapori	5.1.2	I vapori e i gas infiammabili devono essere possibilmente bruciati. Il bruciatore deve essere installato in un luogo adeguato all'esterno della zona pericolosa.
Sicurezza contro il ritorno di fiamma		Nella condotta delle miscele gas-aria e vapori-aria bisogna montare un dispositivo di sicurezza contro il ritorno di fiamma.
Eliminazione attraverso l'aria di scarico		Se i vapori e i gas non possono essere bruciati, lo sbocco della condotta di scarico dell'aria inquinata deve essere posizionato all'aperto e collocato in modo tale da impedire che i vapori e i gas espulsi possano incendiarsi o penetrare in quantità pericolose in edifici, pozzi o canalizzazioni.
	<b>5.2</b>	<b>Protezione delle vie respiratorie e cinture di salvataggio</b>
Uso degli apparecchi respiratori e delle cinture di salvataggio	5.2.1	La persona che entra in un recipiente o simile deve utilizzare un respiratore ad adduzione di aria fresca e una cintura di salvataggio fintanto che all'interno del recipiente sono presenti vapori o gas o non si può escludere la loro formazione. Le persone che entrano in un recipiente devono essere assicurate con funi, eccetto che nelle cisterne dotate di traverse di rinforzo. Queste persone devono essere sorvegliate costantemente dall'esterno per il tutto il tempo in cui si trovano all'interno del recipiente. Anche il sorvegliante deve disporre di un apparecchio respiratore.
Segnale di allarme		Se l'insufflazione d'aria fresca avviene per mezzo di compressori o bombole d'aria compressa, bisogna prevedere segnali d'allarme acustici attivabili in caso d'arresto del compressore o quando la riserva d'aria compressa nelle bombole basta ancora per soli 10 minuti al massimo.
		Le installazioni necessarie per l'insufflazione d'aria fresca (bombole sotto pressione, ventole, ventilatori, compressori) devono essere provviste di un dispositivo atto a permettere l'allacciamento di tutti gli apparecchi respiratori.
Riserva d'aria		I compressori devono essere muniti di un serbatoio contenente una riserva di aria per almeno 10 minuti.
		Le bombole di aria compressa devono essere collocate all'esterno dei recipienti.
Protezione delle vie respiratorie nelle cisterne di nafta	5.2.2.	Se durante l'esecuzione di determinati lavori in recipienti o simili è scongiurato il pericolo di intossicazione con la ventilazione, è sufficiente che solo il sorvegliante disponga di un adeguato respiratore.
Misure contro inneschi	5.3	Chi entra in recipienti, ecc., non deve portare con sé fiammiferi, accendini e oggetti che possano provocare scintille.

## 6. Lavori con formazione di scintille in recipienti

Prima di eseguire lavori e riparazioni che possono provocare la formazione di scintille (per es. lavori di saldatura e di molatura), bisogna adottare le necessarie misure di sicurezza secondo il punto 6.1 o 6.2.

### 6.1 Lavaggio con aria fresca

Bisogna dapprima allontanare i residui di liquido e melma, osservando le misure menzionate al punto 5.

Pulizia

6.1.2 Prima di iniziare i lavori con formazione di scintille all'interno del recipiente e sulla sua superficie, questo deve essere ventilato in modo da ottenere un ricambio d'aria pari ad almeno 20 volte. A tale proposito bisogna fare in modo che tutto il recipiente venga ventilato. La ventilazione deve restare costantemente in funzione per l'intera durata dei lavori.

Ventilazione

### 6.2 Lavaggio con gas inerte

Prima di iniziare i lavori con formazione di scintille, il recipiente deve essere svuotato e sottoposto ad un lavaggio completo con un gas inerte, ad es. azoto o anidride carbonica. A tale proposito devono essere adottate tutte le misure necessarie affinché i vapori sprigionatisi non possano incendiarsi o penetrare in edifici, pozzi o canalizzazioni.

Espulsione dell'aria

È vietato l'uso di anidride carbonica in bombole.

6.2.2 Durante il lavoro bisogna insufflare continuamente gas inerte in quantità tale da mantenere l'atmosfera protettiva.

6.2.3 Si deve accedere ai recipienti solo con respiratori sicuri ad adduzione artificiale di aria fresca. Questi apparecchi devono poter essere impiegati come respiratori a presa d'aria esterna non assistiti in caso di mancato funzionamento dell'adduzione artificiale di aria fresca.

Protezione delle vie respiratorie

6.2.4. Il lavoratore occupato all'interno del recipiente deve essere assistito costantemente da un secondo lavoratore. Quest'ultimo deve disporre di un respiratore ad adduzione artificiale di aria fresca che possa essere impiegato come respiratore a presa d'aria esterna non assistito in caso di mancato funzionamento del primo sistema.

Sorveglianza

## 7. Salvataggio

Se l'operaio occupato all'interno di un recipiente, ecc., viene colto da malore o da svenimento, il sorvegliante deve prendere immediatamente le necessarie misure di salvataggio. Non deve però entrare nel recipiente prima che sia giunto del personale di aiuto sul posto.

ISTITUTO NAZIONALE SVIZZERO  
DI ASSICURAZIONE CONTRO GLI INFORTUNI

### Osservazione

Attiriamo l'attenzione sul fatto che nell'ambito d'applicazione delle presenti direttive esistono altre disposizioni non emanate dall'Istituto nazionale svizzero di assicurazione contro gli infortuni, e segnatamente:

- Ordinanza del 30 marzo 1994 sugli impianti elettrici a corrente forte (Ordinanza sulla corrente forte).

Reperibile presso:

Ufficio federale delle costruzioni e della logistica (UFCL),  
Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna  
[www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch), tel. 031 325 50 50, fax 031 325 50 58.

- Prescrizioni e norme di Electrosuisse/ASE (Associazione svizzera degli elettrotecnici).

Reperibili presso:

Electrosuisse/ASE, Luppmenstrasse 1, 8320 Fehraltorf.

- Ordinanza del 5 aprile 1966 concernente la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali nella verniciatura a spruzzo.

Reperibile presso:

Ufficio federale delle costruzioni e della logistica (UFCL),  
Distribuzione pubblicazioni, 3003 Berna  
[www.bundespublikationen.ch](http://www.bundespublikationen.ch), tel. 031 325 50 50, fax 031 325 50 58.

Suva, Servizio centrale clienti, Casella postale, 6002 Lucerna  
[www.suva.ch/waswo](http://www.suva.ch/waswo), fax 041 419 59 17 (codice di ordinazione 1731.i)

---

# **Commento**

**delle direttive concernenti i lavori all'interno di  
recipienti e locali stretti**

Form. 1416.i  
Ottobre 1973

---

1. I recipienti non contengono più gas e vapori infiammabili, quando:
  - sono stati rimossi tutti i residui di liquido e melma ed ha avuto luogo, in seguito, un ricambio d'aria pari ad almeno 20 volte (cfr. anche 6.1.1 e 6.1.2 delle direttive);
  - le sostanze di pittura e di rivestimento sono completamente asciutte o indurite e si è proceduto ad effettuare diversi ricambi d'aria.

Le misure menzionate ai seguenti punti perdono quindi di significato: 3.2.1 e 3.2.2 ultimo capoverso, 3.3 e 3.5, 3.6.1 e 3.6.2, 4.3 e 4.4, 5.1.2 e 5.3.
- 1.2 Fanno parte di questi lavori, ad esempio:
  - l'applicazione con pennello di colori e vernici all'interno di recipienti. Quando l'applicazione avviene con il procedimento a spruzzo, valgono le disposizioni dell'Ordinanza federale del 5 aprile 1966 concernente la prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali nella verniciatura a spruzzo (codice Suva 1731.i);
  - l'applicazione di sostanze impermeabilizzanti, liquide, contenenti solventi, in posti situati sotto il livello del suolo;
  - l'impiego di prodotti di pulizia facilmente infiammabili o nocivi;
  - il rivestimento di recipienti, vasche, ecc. con sostanze plastiche.
- 2.2 Un'istruzione approfondita è possibile partecipando ad un corso organizzato dalle associazioni interessate o dalla Suva.
- 2.3 In considerazione dell'enorme rischio bisogna incaricare possibilmente tre persone dell'esecuzione dei lavori di pulizia in cisterne che hanno contenuto liquidi con punto d'infiammabilità inferiore a 55 °C (ad es. benzina).
- 3.2.1 Per le cisterne con capacità fino a 20 000 litri bastano, in generale, ventilatori della potenza minima di 600 m<sup>3</sup>/h; per i recipienti più grandi, la potenza dei ventilatori deve risultare proporzionalmente più elevata.
- 3.3 Inoltre, secondo le prescrizioni di Electrosuisse (ASE) e nell'interesse della prevenzione degli infortuni elettrici all'interno di recipienti, gli apparecchi elettrici possono essere usati soltanto se sono allacciati a impianti a tensione ridotta di al massimo 36 V o alla rete attraverso trasformatori di separazione.

- 3.4 Per principio bisogna impiegare soltanto apparecchi respiratori ad immissione artificiale d'aria fresca. Se il tubo d'insufflazione d'aria è lungo non più di 20 m e ha su tutta la lunghezza un diametro di almeno 25 mm, si possono anche impiegare apparecchi respiratori a presa d'aria esterna non assistiti. L'estremità del tubo deve essere fissata con sicurezza in un posto da dove può essere aspirata unicamente aria pura.
- 3.5 Gli abiti e la biancheria di fibra sintetica, nonché gli stivali con soles di cattiva conducibilità elettrica, possono caricarsi elettrostaticamente.
- 3.6.1 Ad esempio l'alluminio, il rame, l'ottone, il bronzo sono considerati metalli leggeri o non ferrosi.
- 3.6.2 Se le circostanze lo permettono, bisogna evitare l'uso di scale a corda, in quanto ostacolerebbero un eventuale salvataggio.
- 4.1 Qualora risultasse impossibile chiedere aiuto nelle vicinanze del posto di lavoro, ci si informerà per esempio dove si trova la stazione telefonica più vicina e si annoterà il numero telefonico della polizia, del medico, della stazione di soccorso, ecc.
- 4.2 L'ampiezza della zona vietata deve essere calcolata in modo tale da impedire che eventuali fiammiferi, gettati via dai passanti, o le scintille generate dalla saldatura, non possano raggiungere la zona pericolosa.

Per le cisterne con passo d'uomo superiore la zona di pericolo deve comprendere in generale una superficie di tre metri calcolata a partire dal passo d'uomo. Per le cisterne con passo d'uomo inferiore la zona di pericolo deve estendersi fino al punto in cui si può prevedere la presenza di vapori infiammabili.

- 4.3 Fra le misure necessarie per evitare l'accensione di gas e vapori è opportuno menzionare:
- il posizionamento di sbarramenti e segnali di avvertimento per evitare l'accesso ai non addetti ai lavori;
  - il divieto di fumare e di utilizzare fiamme libere;
  - il divieto di eseguire lavori che generano scintille, ad es. smerigliatura, saldatura, ecc., in un'area in cui le scintille potrebbero raggiungere la zona pericolosa;
  - il divieto di utilizzare apparecchiature elettriche che non siano antideflagranti, conformemente alle prescrizioni di Electrosuisse.

- 4.4 Bisogna assolutamente aspirare i vapori e i gas direttamente dal passo d'uomo, allo scopo di permettere l'apertura del relativo coperchio mediante attrezzi di uso comune per es. in acciaio (fig. 1).
- 4.5 Entrano in considerazione, per es. le seguenti misure:
- impiego di tappi o flange cieche;
  - piombatura dei coperchi;
  - bloccaggio in posizione disinserita degli interruttori di comando delle pompe.
- 5.1.1 Si ottiene una ventilazione efficace introducendo l'estremità del tubo aspirante nel recipiente il più lontano possibile dall'apertura del passo d'uomo (figg. 2, 3 e 4).

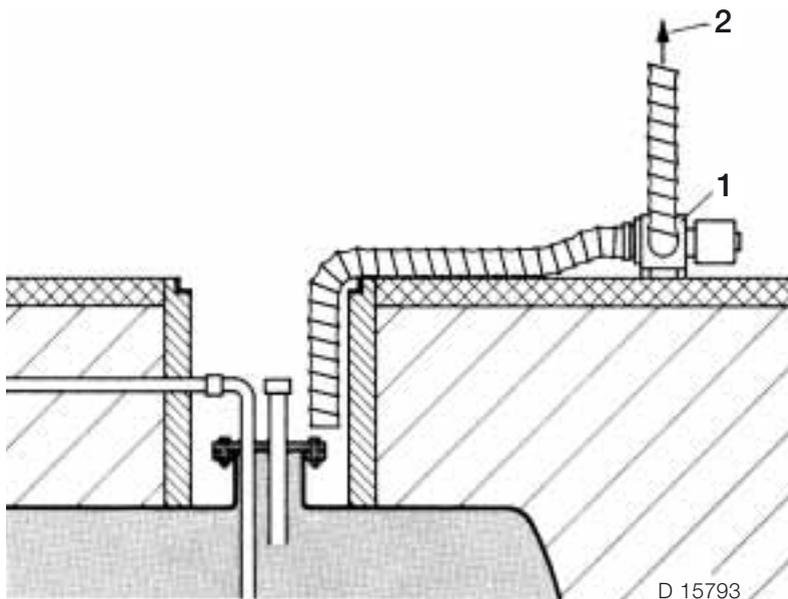


Figura 1

Ventilazione di un pozzo per cisterna

- 1 Ventilatore antiscintille e antideflagrante  
2 Espulsione dell'aria viziata in condizioni di sicurezza

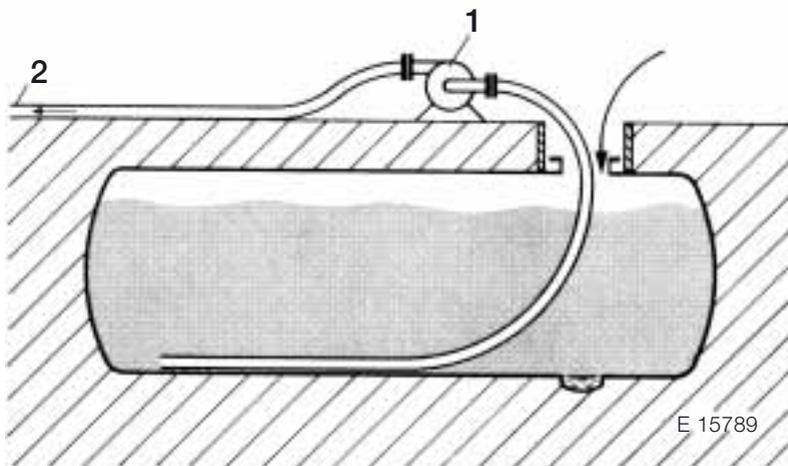


Figura 2

**Ventilazione di una cisterna**

- 1 Ventilatore antiscintille e antideflagrante
- 2 Espulsione o bruciatura dell'aria viziata in condizioni di sicurezza

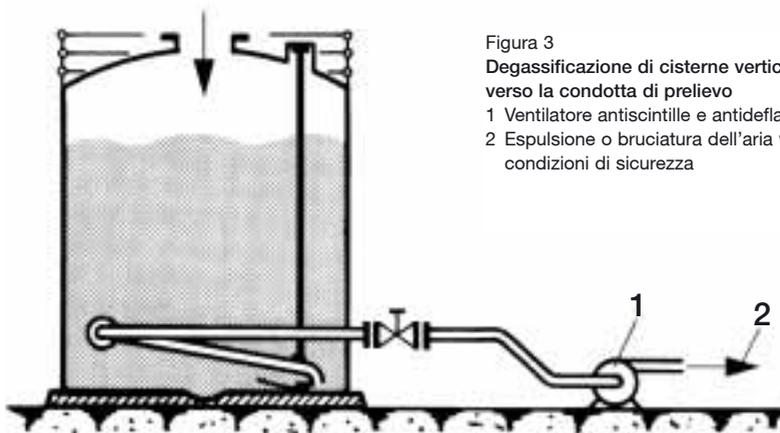
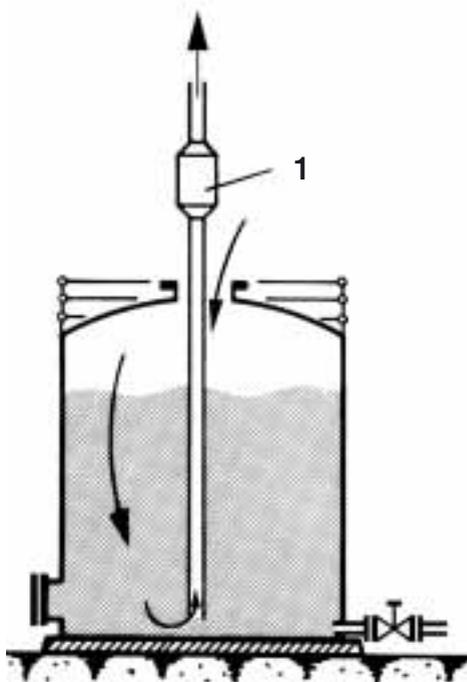


Figura 3

**Degassificazione di cisterne verticali attraverso la condotta di prelievo**

- 1 Ventilatore antiscintille e antideflagrante
- 2 Espulsione o bruciatura dell'aria viziata in condizioni di sicurezza

D 15792-1



D 15792

Figura 4

Degassificazione di cisterne verticali attraverso l'apertura nel tetto

1 Ventilatore antiscintille e antideflagrante

5.1.2 Il contenuto in gas combustibili nell'aria aspirata può variare la sua composizione durante la degassificazione del recipiente. Perciò il bruciatore deve essere munito di un dispositivo d'accensione efficace (fig. 5).

In casi estremi può risultare indispensabile aggiungere una quantità d'aria durante l'aspirazione dei vapori e dei gas in modo che allo sbocco della condotta di scarico non venga superato il limite d'accensione. A tale scopo, bisogna introdurre lentamente il tubo d'aspirazione del ventilatore nel recipiente e sorvegliare continuamente la concentrazione di vapore mediante un apposito apparecchio.

5.2.1 Se l'aria da respirare proviene da un compressore, nella condotta d'aria deve essere montato un separatore d'olio.

Il compressore deve inoltre essere protetto in modo che l'adduzione d'aria venga arrestata automaticamente in caso di surriscaldamento (per es. mediante un termostato).

Quando gli apparecchi respiratori vengono allacciati a bombole d'aria compressa, bisognerebbe indossare soltanto maschere con erogatore a domanda, per via dell'enorme consumo d'aria.

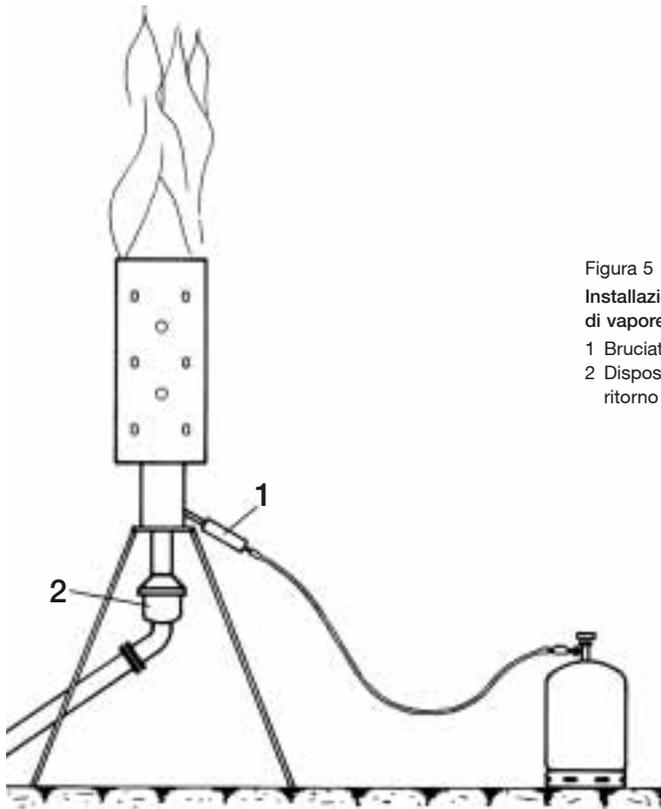


Figura 5

Installazione per bruciare miscele di vapore-aria o gas-aria

1 Bruciatore

2 Dispositivo di sicurezza contro il ritorno di fiamma

D 15794

5.2.2 Fra questi specifici lavori troviamo per esempio:

- l'esecuzione di lavori di pittura all'interno di recipienti, ecc.;
- la pulizia di recipienti che avevano contenuto liquidi con punto d'inflammabilità superiore ai 55° C;
- i lavori di pulizia con solventi infiammabili, aventi un punto d'inflammabilità superiore ai 30° C.

6.1.2 Per le grandi cisterne sarebbe consigliabile determinare, con appropriati strumenti di misura, la concentrazione dei vapori di solventi nell'aria attorno alle cisterne e al loro interno. Queste operazioni devono essere eseguite soltanto da persone qualificate.

6.2.1 Per il lavaggio o il riempimento di recipienti con azoto o acido carbonico, bisogna tener presente che l'azoto è più leggero dell'aria: l'anidride carbonica (acido carbonico) è invece più pesante dell'aria, talvolta però di poco più leggera della miscela vapore-aria (figg. 6, 7 e 8).

Se si utilizza azoto, bisogna immettere una quantità di gas pari al doppio del volume del recipiente.

La quantità di gas tolta da una bombola può essere calcolata moltiplicando il contenuto della bombola, espresso in litri, con la riduzione della pressione in atmosfere indicata sul manometro.

Le bombole devono essere allacciate al recipiente mediante un filo elettroconduttore per impedire la formazione di cariche elettrostatiche (figg. 7 e 8).

Se si utilizza dell'anidride carbonica, la quantità necessaria di gas deve essere almeno pari alla capacità del recipiente. Per il calcolo della quantità necessaria bisogna osservare quanto segue:

- da 1 kg di ghiaccio secco si ottengono circa 500 l di anidride carbonica allo stato gassoso;
- il tempo necessario per la trasformazione del ghiaccio secco in acido carbonico gassoso dipende dal grado di frantumazione del ghiaccio secco.

La seguente tabella indica il tempo di trasformazione:

Grado di frantumazione	Tempo di trasformazione
Farina, ripartita bene	ca. 15 minuti
Pezzetti di ca. 1 cm <sup>3</sup>	25-30 minuti
Pezzetti di ca. 100-200 gr	40-60 minuti

Tanto il ghiaccio secco fornito in blocchi, quanto quello sminuzzato devono essere toccati soltanto con le mani protette da guanti di pelle o avvolte in pezze di feltro (la temperatura del ghiaccio secco è di ca. -80 °C!). Esso può essere segato o sminuzzato con una scure o un martello.

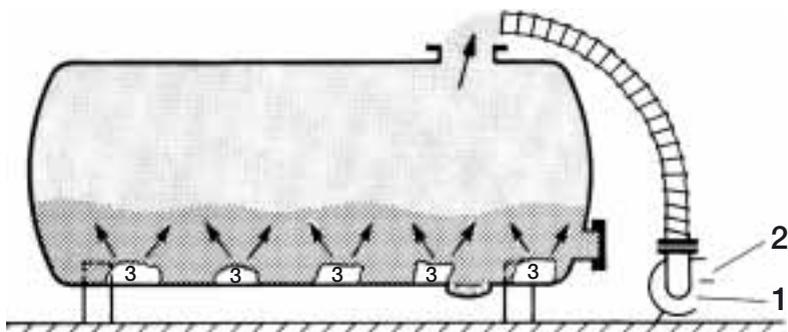


Figura 6

E 15791

Cisterna riempita di gas protettivo

- 1 Ventilatore antiscintille e antideflagrante
- 2 Espulsione dell'aria viziata in condizioni di sicurezza
- 3 Pezzetti di ghiaccio secco

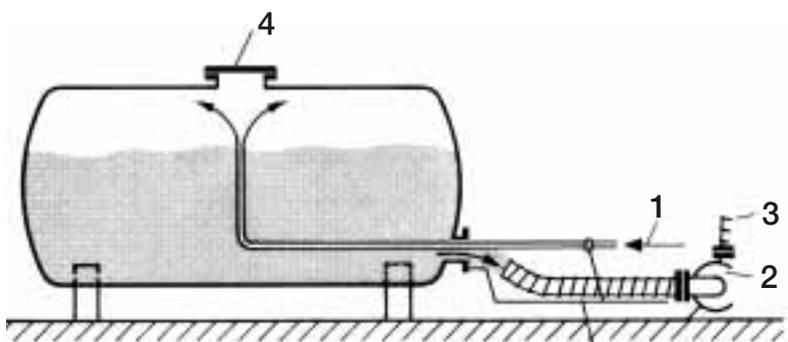


Figura 7

5

E 15788

Lavaggio di una cisterna con azoto

- 1 Adduzione di azoto
- 2 Ventilatore antiscintille e antideflagrante
- 3 Espulsione dell'aria viziata in condizioni di sicurezza
- 4 Passo d'uomo chiuso
- 5 Accoppiamento con filo elettroconduttore con la bombola di azoto

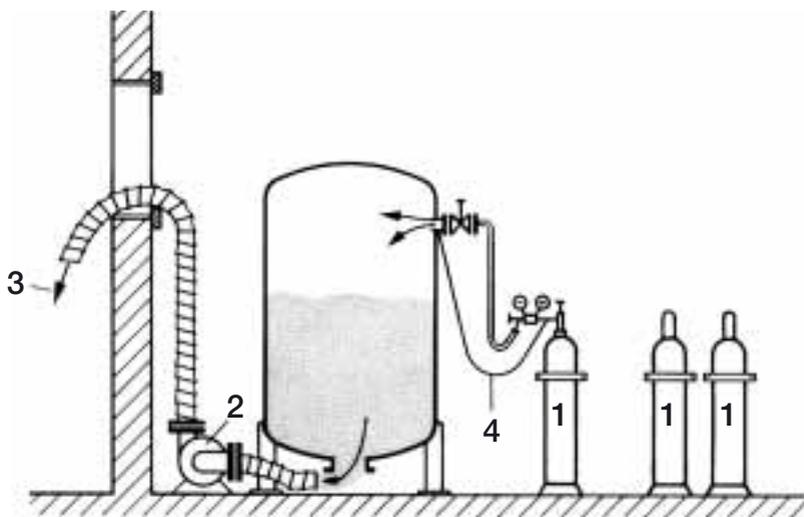


Figura 8

E 15790

#### Lavaggio di una cisterna con azoto

- 1 Bombola di azoto
- 2 Ventilatore antisintille e antideflagrante
- 3 Espulsione dell'aria in condizioni di sicurezza
- 4 Accoppiamento con filo elettroconduttore

6.2.2 Tenendo conto di eventuali fattori esterni, ad es. spostamenti d'aria, radiazioni solari, correnti d'aria dovute al calore prodotto durante la saldatura, è bene prevedere la perdita di una certa quantità di gas. Pertanto, non basta mettere soltanto la quantità di ghiaccio secco necessaria ad ottenere un sufficiente volume di acido carbonico. Prima e durante i lavori bisogna aggiungere di tanto in tanto dei pezzetti di ghiaccio secco, di modo che sono praticamente necessari fino a 5 kg di ghiaccio secco per 1000 l di capacità del recipiente.

6.2.3. Essendo l'atmosfera all'interno del recipiente irrespirabile, la persona che vi entra dipende totalmente dall'adduzione artificiale di aria fresca. Per questa ragione si devono utilizzare esclusivamente dei respiratori che, in caso di arresto dell'adduzione artificiale di aria fresca, gli consentano di respirare aspirando dell'aria fino al momento in cui abbandona il recipiente.

7. In caso di salvataggio, è bene ricordare che il sorvegliante non è in grado di estrarre da solo una persona dalla cisterna e, in ogni caso, non è in grado di farlo in tempi brevi, se non dispone di adeguati ausili come treppiedi o argani a bloccaggio automatico.