



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Commissione federale di coordinamento  
per la sicurezza sul lavoro CFSL**

# Direttiva **CFSL**

**N. 6517**

## **Direttiva sui gas liquefatti**

Stoccaggio e utilizzo

del 6 dicembre 2017

Tiene conto di modifiche a leggi e ordinanze fino al 1° novembre 2017

Con la partecipazione dell'Associazione



**Circolo di lavoro GPL**

Commissione Gas di petrolio liquefatto

## Note introduttive

Gli obiettivi di sicurezza della presente direttiva CFSL sono principalmente contenuti in:

- Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) [3]
- Ordinanza 3 concernente la Legge sul lavoro (OLL 3) [4]
- Ordinanza sulla sicurezza e la protezione della salute dei lavoratori nell'utilizzo di attrezzature a pressione (Ordinanza sull'utilizzo di attrezzature a pressione, OUAP), [5]

La direttiva CFSL «Gas liquefatto» spiega come raggiungere tali obiettivi di sicurezza. Le disposizioni di legge riportate testualmente sono inserite in un riquadro a sfondo grigio.

Il ruolo e l'importanza delle direttive CFSL sono descritti come segue:

### **OPI [3], art. 52a cpv. 1–3    Direttive della commissione di coordinamento**

<sup>1</sup> Per assicurare un'applicazione uniforme e adeguata delle prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro, la commissione di coordinamento può elaborare direttive. Essa tiene conto del diritto internazionale in materia.

<sup>2</sup> Se il datore di lavoro si attiene alle direttive, si presume che adempia alle prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro concretate dalle direttive medesime.

<sup>3</sup> Il datore di lavoro può ottemperare alle prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro in modo diverso da quello previsto dalle direttive se dimostra che la sicurezza dei lavoratori è parimenti garantita.

Per favorire la lettura, si utilizza unicamente la forma maschile, intendendo comunque entrambi i generi.

## Sommario

1	Basi legali	4
2	Norme e documentazione tecnica	4
3	Scopo e campo d'applicazione	4
4	Definizioni	5
5	Principi	13
6	Serbatoi fissi	24
7	Recipienti di trasporto	33
8	Serbatoi per autoveicoli	40
9	Tubazioni e raccordi flessibili	43
10	Apparecchi a gas e attrezzature	51
11	Uso di gas liquefatto a bordo di veicoli stradali	62
12	Uso di gas liquefatto a bordo di natanti	66
13	Uso di gas liquefatto per la propulsione di veicoli	73
14	Stazioni di servizio	77
15	Travasamento, riempimento e rifornimento	79
16	Controlli	83
17	Manutenzione	87
18	Qualifica professionale e istruzione	88
19	Compiti dell'Associazione Circolo di lavoro GPL	90
20	Approvazione	91
	Allegato I	
	Leggi / Ordinanze / Disposizioni internazionali	92
	Allegato II	
	Documentazione tecnica / Norme	95

## **1 Basi legali**

Le basi legali quali leggi, ordinanze e disposizioni internazionali sono riportate nell'Allegato I.

## **2 Norme e documentazione tecnica**

Le norme e la documentazione tecnica più importanti sono elencate nell'Allegato II.

## **3 Scopo e campo d'applicazione**

### **3.1 Scopo**

La presente direttiva indica come gli impianti e le installazioni per lo stoccaggio e l'uso di gas liquefatto (impianti a gas liquefatto) possono essere impiegati in modo sicuro, in conformità all'articolo 32c dell'Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI) [3]. La direttiva è volta ad assicurare un'applicazione uniforme, adeguata e tecnicamente aggiornata delle prescrizioni.

### **3.2 Campo d'applicazione**

<sup>1</sup> La presente direttiva si applica agli impianti e alle installazioni per lo stoccaggio e l'uso di gas liquefatto (impianti a gas liquefatto) nei settori industriale, artigianale e aziendale, per analogia come regola della buona tecnica nel settore privato. Essa riguarda le fasi di progettazione, installazione, equipaggiamento, esercizio, manipolazione, controllo e manutenzione degli impianti a gas liquefatto come pure le prescrizioni relative alla qualifica professionale di installatori, controllori e personale.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto con un contenuto uguale o inferiore a 0,5 kg non sono soggetti ai requisiti della presente direttiva.

<sup>3</sup> Gli impianti in cui il gas liquefatto viene utilizzato come refrigerante (ad es. nei frigoriferi o nelle pompe di calore) e con un contenuto uguale o inferiore a 1,5 kg non sono soggetti ai requisiti della presente direttiva.

<sup>4</sup> Il trasporto di gas liquefatto come merce pericolosa non rientra nel campo d'applicazione della presente direttiva.

## 4 Definizioni

### *A tenuta di gas*

Un impianto a gas liquefatto è considerato a tenuta di gas se, a seguito di una prova o di un controllo di tenuta, non presenta perdite. In presenza di tubi flessibili per alta pressione, non sono ammesse fuoriuscite né percezioni di eventuali odorizzanti.

### *Apparecchi a gas*

Per apparecchi a gas s'intendono apparecchi consumatori di gas.

### *Apparecchi a gas modello A (senza camino)*

Gli apparecchi di questo tipo ricevono l'aria di combustione necessaria dal locale d'installazione. I fumi prodotti sono convogliati verso l'esterno attraverso il ricambio d'aria presente nel locale.

### *Apparecchi a gas modello B (apparecchi a gas dipendenti dall'aria ambiente con allacciamento a uno scarico o un dispositivo di ventilazione con funzione di scarico)*

Anche gli apparecchi di questo tipo ricevono l'aria di combustione necessaria dal locale d'installazione. Durante il loro funzionamento, contribuiscono a incrementare il ricambio d'aria.

### *Apparecchi a gas modello C (apparecchi a gas indipendenti dall'aria ambiente)*

Gli apparecchi di questo tipo sono dotati di un sistema chiuso per l'alimentazione dell'aria di combustione dall'esterno e lo scarico dei fumi. In pratica non hanno alcuna influenza sul ricambio d'aria del locale d'installazione. Il ricambio necessario per la pulizia dell'aria ambiente viene assicurato indipendentemente dal funzionamento dell'apparecchio utilizzatore installato.

### *Aria di scarico*

L'aria di scarico è l'insieme dell'aria che fuoriesce dal luogo d'installazione di un impianto a gas liquefatto.

### *Attrezzature*

Nella presente direttiva, il termine attrezzature indica impianti a gas liquefatto che non utilizzano tale gas a scopo di combustione, ad es. impianti di refrigerazione.

### *Autosvuotante*

Autosvuotante sta a indicare un deflusso che avviene in automatico.

### *Battello per passeggeri*

Un battello per passeggeri è un natante utilizzato per il trasporto commerciale di un numero di persone superiore a 12.

### *Bombola di gas*

Una bombola di gas è un recipiente a pressione trasportabile per lo stoccaggio di gas. La capacità di una bombola di gas può arrivare fino a 150 litri.

### *Bombola ricaricabile per gas liquefatto*

Si tratta di un recipiente di trasporto o un serbatoio per autoveicoli ricaricabile da parte dell'utilizzatore. Le bombole ricaricabili sono dotate di un blocco di sicurezza all'80% del riempimento, una valvola di sicurezza, una valvola di prelievo manuale e un indicatore di livello.

### *Bomboletta*

Le bombolette sono recipienti di trasporto con una capacità massima di 2 litri, dotate di sonda di livello massimo e indicatore di livello massimo.

### *Collegamento equipotenziale*

Per collegamento equipotenziale s'intende un processo in cui un collegamento conduttivo minimizza differenti cariche elettriche (potenziali).

### *Compartimenti tagliafuoco*

I compartimenti tagliafuoco sono settori di costruzioni e impianti separati tra loro attraverso parti che formano zone tagliafuoco come muri, pareti, soffitti, porte, ecc.

### *Controllo di stato*

Un controllo di stato comprende un controllo visivo per verificare che l'impianto a gas liquefatto non sia danneggiato, specie per quel che riguarda condotte e tubi flessibili, che non vi siano danni da corrosione e che non si avverta alcun odore di gas.

### *Controllo di tenuta*

Prova di tenuta con strumenti di verifica adeguati, come sostanze schiumose o impiego di rivelatori di gas, ecc. sotto pressione d'esercizio.

### *Dispositivo rompitoraggio antivento*

Il dispositivo rompitoraggio antivento impedisce un influsso negativo sulla combustione dell'apparecchio utilizzatore atmosferico dipendente dall'aria ambiente in caso di spinta ascensionale, riflusso o ristagno eccessivi nello scarico.

### *Fonte d'innesco*

Energia sufficientemente intensa da poter accendere un'atmosfera infiammabile. In questo caso si parla di fonti d'innesco efficaci. Nella pratica, le fonti d'innesco significative sono le seguenti: fiamme, superfici calde, materiale elettrico, elettricità statica, scintille di origine meccanica e fulmini.

### *Gas liquefatto (GPL)*

Gas liquefatto a bassa pressione composto da uno o più idrocarburi leggeri classificati con i numeri ONU 1011, 1075, 1965, 1969 o 1978. Si tratta prevalentemente di propano, propene, butano, isomeri del butano e/o butene.

### *Generatori aerosol*

Il termine generatore aerosol comprende recipienti a perdere sotto pressione come bombolette spray o vaporizzatori in metallo, vetro o plastica nonché il relativo contenuto. Secondo la regolamentazione per il trasporto di merci pericolose ADR [21] o RID [22], i generatori aerosol sono denominati anche bombole aerosol.

### *Impianto parafulmine/LPS (Lightning Protection System)*

Impianto completo utilizzato per ridurre i potenziali danni causati a una costruzione dalla caduta di fulmini diretti. È formato da una protezione contro i fulmini esterna e una interna. La parte esterna dell'impianto parafulmine consiste in un dispositivo di captazione e deviazione nonché di una messa a terra. La parte interna comprende il collegamento equipotenziale della protezione contro i fulmini e i dispositivi contro le sovratensioni di rete.

### *Impianti a gas liquefatto*

Impianti e installazioni per stoccaggio e uso di gas liquefatto. Sono compresi anche rubinetteria, tubazioni, recipienti e apparecchi a gas.

### *Installazioni*

Per installazioni s'intendono accessori, dispositivi o ausili. Le installazioni comprendono ad es. rubinetteria, attrezzature di sicurezza, tubi ed evaporatori.

### *Interrato*

Termine generico che fa riferimento a serbatoi fissi per gas liquefatto posati in terra o ricoperti di terra.

### *Livello dell'acqua di sentina*

Il livello dell'acqua di sentina è l'acqua accumulata e penetrata nello scafo in corrispondenza della sentina (la parte più bassa di un natante, posta sopra la carena).

### *Locali interrati*

I locali interrati sono locali che si trovano su tutti i lati al di sotto del livello del suolo che li circonda.

### *Materiali da costruzione con comportamento critico (cr)*

I materiali da costruzione con comportamento critico (abbreviato in cr, dal francese *comportement critique*) sono materiali che, in base alla loro produzione di fumo e/o al gocciolamento/alla caduta di frammenti di materiale incandescente e/o alla loro corrosività, ecc., possono comportare effetti inammissibili in caso d'incendio.

### *Messa a terra*

L'insieme di tutti i mezzi e le misure impiegati per la messa a terra. Deviazione di correnti elettriche a terra o nel terreno. Si tratta di un collegamento equipotenziale a potenziale zero.

### *Messa fuori servizio*

Gli impianti a gas liquefatto si considerano messi fuori servizio se svuotati e lavati, senza alcun residuo di gas liquefatto. Per i serbatoi fissi è sufficiente che non contengano gas liquefatto in forma liquida e indichino una sovrappressione inferiore a 1,5 bar.

### *Odorizzanti*

Gli odorizzanti vengono utilizzati con funzione di misura di sicurezza per rilevare gas combustibili appena percettibili all'olfatto. Per il gas liquefatto si usano tetraidrotiofene volatile (THT) o etilmercaptano (EM), i cui odori ricordano quello delle uova marce o dei composti di zolfo.

### *Posa in terra*

Termine usato per indicare un serbatoio fisso per gas liquefatto coperto completamente di terra.



*Pressione d'esercizio (OP)*

Per pressione d'esercizio (operating pressure, OP) s'intende la pressione prevalente in un impianto a gas liquefatto in condizioni normali di esercizio.

*Pressione d'esercizio massima ammissibile (MOP)*

La pressione massima (maximum operating pressure, MOP) alla quale è permesso utilizzare un impianto a gas liquefatto.

*Pressione di concessione (PC)*

Pressione massima di esercizio fissata per l'impianto a gas liquefatto. La pressione di concessione è stabilita dal gestore e corrisponde alla pressione massima di scatto delle valvole di sicurezza.

*Pressione di mandata (pressione primaria, pressione in ingresso)*

Termine che indica la pressione di flusso in corrispondenza dell'ingresso di un riduttore di pressione, un dispositivo di sicurezza o un apparecchio di misura.

*Pressione di prova*

Pressione cui viene esposto un impianto a gas liquefatto durante un controllo di tenuta o una prova di resistenza alla pressione.

*Pressione di vapore del gas liquefatto*

La pressione del gas liquefatto che si forma in un recipiente chiuso (pressione del recipiente). Dipende dalla temperatura e dalla composizione del gas liquefatto.

*Pressione massima ammissibile (PS)*

La pressione massima per la quale è progettato l'impianto a gas liquefatto.

*Pressione nominale (PN)*

Il termine pressione nominale (pressure nominal, PN) (senza unità) viene utilizzato per la normazione di componenti (tubi, pezzi stampati, rubinetteria) sotto pressione. Il valore della pressione nominale indica la sovrappressione di esercizio ammissibile a 20°C.

*Pressostato*

Il pressostato è un interruttore sensibile alle variazioni di pressione, che da queste viene azionato. Viene impiegato per azionare pompe, valvole o compressori, in modo tale che la pressione o il livello di riempimento dell'accumulatore di pressione o del serbatoio non vada al di sopra o al di sotto di valori prefissati.

#### *Protezione antirottura per tubi flessibili*

Dispositivo di sicurezza che interviene in caso di impianto a gas liquefatto non a tenuta o di fuoriuscita di gas, bloccando e chiudendo l'alimentazione di gas.

#### *Protezione per mancanza d'aria*

La protezione per mancanza d'aria (ad es. pressostato differenziale) interrompe il funzionamento del bruciatore in caso di apporto insufficiente dell'aria di combustione.

#### *Prova di tenuta*

Prova di tenuta mediante pressione di prova.

#### *Radiatore a infrarossi*

Apparecchio a gas che riscalda la zona d'installazione attraverso calore radiante (radiazione a infrarossi).

#### *Rampa*

Nella presente direttiva il termine rampa indica un'unità di alimentazione allacciata con una capacità superiore a 26 kg composta da almeno 2 bombole di gas liquefatto.

#### *Reazione al fuoco dei materiali da costruzione*

Per resistenza al fuoco s'intende il tempo in cui un componente resiste alla propagazione dell'incendio secondo le normative ISO antincendio. Equivale al tempo minimo in minuti durante il quale un componente deve soddisfare i requisiti fissati.

Denominazioni:

R: requisiti relativi alla portata;

E: requisiti relativi all'ermeticità;

I: requisiti relativi all'isolamento termico;

RF (reaction au feu) descrive la reazione al fuoco. Si distinguono le seguenti classi di reazione al fuoco: RF1 (nessuna reazione al fuoco), RF2 (reazione minima al fuoco), RF3 (reazione al fuoco ammessa), RF4 (reazione al fuoco non ammessa).

#### *Recipienti a installazione temporanea*

Per recipienti a installazione temporanea s'intendono quelli con una durata d'installazione inferiore a sei mesi. In caso di serbatoi fissi, il volume massimo consentito è 13 m<sup>3</sup> mentre per i recipienti di trasporto il peso massimo consentito è 1100 kg.

### *Recipienti di trasporto*

Nella presente direttiva il termine recipienti di trasporto indica bombolette spray, cartucce, bombole (fino a max. 150 litri), bombole grandi (150–3000 litri) e fusti a pressione (150–1000 litri) o contenitori.

### *Ricoperto di terra*

Termine usato per indicare un serbatoio fisso per gas liquefatto coperto parzialmente di terra (uno dei due fondi rimane libero).

### *Riempimento*

Con questo termine s'intende il regolare riempimento di serbatoi fissi e di recipienti di trasporto. Il riempimento di bombole ricaricabili, di serbatoi per autoveicoli e di quelli per natanti è definito rifornimento e non riempimento.

### *Rilevatori di gas*

I rilevatori di gas sono installazioni fisse che rilevano e segnalano automaticamente la presenza di una determinata concentrazione di gas combustibili nell'aria ambiente, mettendo in funzione misure atte a prevenire un incendio o un'esplosione.

### *Rivelatore di perdite con formazione di bolle*

Apparecchio che segnala la presenza di bolle, le quali indicano che c'è una perdita.

### *Rubinetteria*

Il termine rubinetteria indica i componenti che servono a regolare, bloccare, controllare o assicurare il flusso di gas. Sono compresi rubinetti di chiusura, rubinetti di regolazione e sicurezza, rubinetti di misura e controllo, valvole antiriflusso e fermafiamma.

### *Serbatoi fissi*

I serbatoi fissi sono recipienti a pressione per lo stoccaggio di gas, da installare fuori terra o interrati (posa in terra o ricoperti di terra). Vengono riempiti sul luogo d'installazione.

### *Serbatoio per autoveicoli*

Serbatoio integrato in un veicolo (veicolo stradale o natante), che contiene gas liquefatto per l'utilizzo a bordo del veicolo medesimo o per la sua propulsione. Si utilizza anche il termine «serbatoio per gas».

### *Sistema di trasporto*

Il sistema di trasporto comprende la pompa di alimentazione, i tubi e i dispositivi di sicurezza (rubinetteria).

### *Sistema di tubazioni*

Un sistema di tubazioni è un sistema proposto dal fabbricante come unità, composto di tubi, elementi di collegamento e di raccordo coordinati fra loro, eventuali attrezzi da usare e altri accessori, comprese le istruzioni di montaggio. I sistemi di tubazioni sono considerati insieme ai sensi dell'Ordinanza sulle attrezzature a pressione (OSAP) [11].

### *Sorveglianza della fiamma*

I dispositivi di sorveglianza della fiamma mantengono aperto l'afflusso di gas al bruciatore in funzione del comando del sensore di fiamma oppure lo chiudono in caso di assenza di fiamma.

### *Sovrapressione*

Indica la differenza tra la pressione assoluta e una pressione di riferimento (in genere rispetto alla pressione atmosferica o alla pressione dell'aria).

### *Stazioni di riempimento*

Le stazioni di riempimento sono impianti automatici e installazioni fisse azionati regolarmente.

### *Travaso*

Per travaso s'intende il riempimento e lo svuotamento di autocisterne o vagoni cisterna.

### *Tubi flessibili*

Questi tubi sono raccordi o condotte flessibili realizzati in gomma o plastica o una combinazione dei due materiali, con o senza guaina metallica.

### *Valvola di sfiato di sicurezza*

Le valvole di sfiato di sicurezza (SBV) scaricano automaticamente un flusso di gas nel momento in cui la pressione del sistema da proteggere raggiunge la pressione di risposta. Durante il normale funzionamento, le valvole di sfiato di sicurezza sono chiuse (pronte per l'uso). Dopo l'apertura, tornano a chiudersi nuovamente quando la pressione scende sotto il punto di risposta.

### *Valvola di chiusura di sicurezza*

Le valvole di chiusura di sicurezza bloccano automaticamente il flusso di gas nel momento in cui la pressione del sistema da proteggere raggiunge la pressione di risposta superiore o inferiore. Durante il normale funzionamento, le valvole di chiusura di sicurezza sono aperte (pronte per l'uso). Dopo la chiusura, non si aprono automaticamente e devono essere sbloccate a mano.

## 5 Principi

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3    Impianti a gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

### **OPI [3], art. 32a, cpv. 1–2    Utilizzazione delle attrezzature di lavoro**

<sup>1</sup> Le attrezzature di lavoro devono essere impiegate solo secondo le condizioni d'uso previste. È consentito segnatamente usarle solo per i lavori e nei luoghi per i quali sono idonee. Devono essere osservate le indicazioni del fabbricante in merito al loro uso.

<sup>2</sup> Le attrezzature di lavoro devono essere collocate e integrate nell'ambiente di lavoro in modo da garantire la sicurezza e la salute dei lavoratori. In merito vanno soddisfatte le esigenze relative alla tutela della salute conformemente all'OLL 3, segnatamente per quanto concerne l'ergonomia.

### **OPI [3], art. 36    Pericoli d'esplosione e d'incendio**

<sup>1</sup> Nelle aziende o nelle parti di aziende, in cui sussiste un pericolo d'esplosione o di incendio, devono essere adottati i provvedimenti necessari per proteggere i lavoratori.

<sup>2</sup> Nelle zone esposte a un pericolo particolare d'incendio o d'esplosione, è vietata la manipolazione di fonti d'accensione. In tutti gli accessi, devono essere apposti cartelli ben visibili segnalanti il pericolo e indicanti il divieto di fumare. Se la manipolazione di fonti d'accensione non può essere momentaneamente evitata, dev'essere preso ogni provvedimento per prevenire le esplosioni o gli incendi.

<sup>3</sup> Devono essere adottati provvedimenti adeguati per impedire che le fonti d'accensione possano inserirsi in zone esposte a un pericolo particolare d'esplosione o d'incendio e produrvi i loro effetti.

### **OPI [3], art. 5 Dispositivi di protezione individuale**

Se non è possibile escludere del tutto o parzialmente i rischi di infortunio o di danni alla salute mediante provvedimenti tecnici od organizzativi, il datore di lavoro deve mettere a disposizione del lavoratore dispositivi di protezione individuale efficaci e il cui uso sia ragionevolmente esigibile, come elmetti, retine per capelli, occhiali protettivi, schermi protettivi, protezioni auricolari, respiratori, calzature, guanti e indumenti di protezione, dispositivi contro le cadute e l'annegamento, prodotti per la protezione della cute nonché, se necessario, appositi capi di biancheria. Il datore di lavoro deve provvedere affinché tali dispositivi siano sempre in perfetto stato e pronti all'uso.

### **OPI [3], art. 61, cpv. 3 Ispezione d'aziende e informazioni**

<sup>3</sup> I datori di lavoro e i lavoratori devono fornire agli organi esecutivi ogni informazione di cui essi abbisognano per sorvegliare l'applicazione delle prescrizioni concernenti la sicurezza sul lavoro. Se sono necessarie indagini particolari, l'organo d'esecuzione può esigere dal datore di lavoro una perizia tecnica.

### **OSPro [6], art. 8 Lingua delle istruzioni**

<sup>1</sup> Le istruzioni per l'esercizio, l'uso e la manutenzione nonché gli opuscoli informativi sono redatti nella lingua ufficiale svizzera della regione in cui il prodotto sarà presumibilmente utilizzato.

<sup>2</sup> Le avvertenze e i consigli di prudenza sotto forma di testo contenuti nelle suddette istruzioni sono redatti in tutte le lingue ufficiali svizzere. Al posto del testo è permessa l'utilizzazione di simboli se garantisce un'informazione sufficiente.

<sup>3</sup> Se l'installazione e la manutenzione di un prodotto sono eseguite esclusivamente da personale specializzato del produttore o del suo rappresentante con sede in Svizzera, le istruzioni relative a questi lavori possono essere redatte nella lingua del personale specializzato. Le informazioni necessarie devono essere fornite agli organi di esecuzione in una lingua ufficiale svizzera o in inglese.

### **OSPro [6], art. 9 Dichiarazione di conformità**

<sup>1</sup> La dichiarazione di conformità certifica che:  
un prodotto soddisfa i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute; e  
la valutazione della conformità è stata eseguita in modo corretto.

<sup>2</sup> La dichiarazione di conformità è rilasciata dal produttore o dal suo rappresentante con sede in Svizzera.

**OSPro [6], art. 13, cpv. 1    Requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute**

<sup>1</sup> Per gli apparecchi a gas si applicano i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute dell'allegato I della direttiva CE sugli apparecchi a gas.

**OLL 4 [8], art. 8, cpv. 1    Vie d'evacuazione**

<sup>1</sup> In caso di pericolo, i posti di lavoro, i locali, gli edifici e il sedime dell'azienda devono poter essere abbandonati in qualsiasi momento in modo rapido e sicuro. I passaggi che in caso d'emergenza servono da vie d'evacuazione devono essere segnalati in modo adeguato e vanno sempre mantenuti liberi da ostacoli.

## **5.1 Requisiti generali degli impianti a gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono soddisfare i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute previsti dalla Legge sulla sicurezza dei prodotti (LSPro) [1], dall'Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (OSPro) [6] e dall'Ordinanza sulle attrezzature a pressione (OSAP) [11].

Ciò significa in particolare che

- Sono rispettate le regole riconosciute della tecnica in fase di progettazione, calcolo, costruzione e realizzazione.
- I componenti di un impianto a gas liquefatto sono corredati di dichiarazione di conformità o dichiarazione di conformità dell'insieme redatta dal produttore o dal suo responsabile dell'immissione in commercio con sede in Svizzera (qui di seguito si menziona unicamente il produttore) se previsto dall'OSPro [6], dalla LSPro [1] e dall'OSAP [11].
- Gli impianti a gas liquefatto sono a tenuta di gas, di pressione nonché resistenti a sollecitazioni di tipo meccanico, termico e chimico derivanti da fattori esterni quali ad es. vibrazioni, espansioni o corrosione.
- I materiali impiegati sono conformi alle norme applicabili in vigore.
- Sono presenti una guida per l'installatore come pure istruzioni per l'uso e la manutenzione per l'utilizzatore.

<sup>2</sup> Per l'utilizzo di impianti a gas liquefatto è necessario attenersi ai requisiti essenziali di sicurezza e tutela della salute dell'Ordinanza sull'utilizzo di attrezzature a pressione (OUAP) [5], della Direttiva CFSL 6512 [30] e della Direttiva CFSL 6516 [37].

Ciò significa in particolare che:

- Gli impianti a gas liquefatto sono impiegati conformemente alla loro destinazione d'uso secondo le prescrizioni del fabbricante.
- Le condizioni d'installazione del fabbricante sono rispettate.
- Gli impianti a gas liquefatto sono integrati nell'ambiente d'installazione rispettando gli eventuali requisiti supplementari di tipo meccanico, termico o chimico.
- Gli impianti a gas liquefatto sono gestiti conformemente alle istruzioni per l'esercizio e l'uso del fabbricante.
- Gli impianti a gas liquefatto sono oggetto di controllo e manutenzione conformemente alle indicazioni del fabbricante.

<sup>3</sup> Nell'ambito delle normative di legge in vigore, gli impianti a gas liquefatto devono essere notificati dal gestore o si deve richiederne l'autorizzazione agli organi competenti.

<sup>4</sup> Per gli impianti a gas liquefatto soggetti all'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti [7] occorre redigere i relativi piani di sicurezza nonché adottare ulteriori misure di protezione sul piano tecnico e organizzativo.

<sup>5</sup> Qualora le autorità o gli organi d'esecuzione ritengano il rischio connesso a un impianto non sostenibile, è necessario adottare misure supplementari, come di seguito riportato.

A Esempi per serbatoi fissi

- Limitazione della capacità di stoccaggio del serbatoio a una quantità massima, ad es. mediante un dispositivo di troppopieno con blocco su una valvola automatica inserita nel tubo di riempimento.
- Isolamento termico con 90 minuti di resistenza al fuoco (EI 90-RF1).
- Aumento (ad es. raddoppio) della capacità di sfiato delle valvole di sicurezza.
- Impianto d'irrorazione (cfr. sottocapitolo 6.4).
- Aumento della portata d'acqua dell'impianto d'irrorazione ad almeno 7 litri al minuto e al m<sup>2</sup> della superficie totale del recipiente (cfr. paragrafo 6.4.1).
- Irrorazione supplementare della parte inferiore del recipiente.
- Avvio automatico dell'impianto stazionario di irrorazione (ad es. mediante pressostati, una sonda di temperatura o un rivelatore d'incendio).



- Valvole a chiusura rapida telecomandate o automatiche.
- Rilevatori di gas che attivano allarmi e adeguate misure d'emergenza.
- Maggiori distanze di sicurezza (cfr. sottocapitolo 6.7).
- Misure costruttive, quali muri di protezione sufficientemente grandi e stabili (cfr. sottocapitolo 6.8).
- Analisi dei pericoli e adozione delle misure di protezione corrispondenti.

B Esempi per recipienti di trasporto:

- Limitazione della capacità di stoccaggio a una quantità massima.
- Isolamento termico con 90 minuti di resistenza al fuoco (EI 90-RF1).
- Impianto a diluvio.
- Rilevatori di gas che attivano allarmi e adeguate misure d'emergenza.
- Maggiori distanze di sicurezza (cfr. sottocapitolo 7.6).
- Misure costruttive, quali muri di protezione sufficientemente grandi e stabili (cfr. sottocapitolo 7.7)
- Analisi dei pericoli e adozione delle misure di protezione corrispondenti.

<sup>6</sup> Negli impianti in cui il gas liquefatto viene bruciato occorre garantire una combustione totale del gas in tutte le condizioni di esercizio prevedibili, cioè nei fumi «privi di aria» (riferimento a 0 vol.-% ossigeno) non deve essere presente una percentuale superiore a 0,1 vol.-% di ossido di carbonio.

<sup>7</sup> Sugli impianti a gas liquefatto è necessario indicare chiaramente il prodotto o il tipo di gas.

<sup>8</sup> Per poter avvertire la presenza di gas liquefatto, questo è odorizzato secondo la Direttiva per l'odorizzazione del gas G11 [31].

Se si impiega gas liquefatto non odorizzato, come in alcune applicazioni industriali, occorre adottare misure supplementari (ad es. impiego di rilevatori di gas).

<sup>9</sup> Gli impianti non pronti per l'uso devono essere messi in sicurezza mediante apposite misure tecniche od organizzative per evitare un avvio imprevisto o non autorizzato.

<sup>10</sup> Se un impianto a gas liquefatto è stato messo fuori servizio o installato in un altro luogo, prima di rimetterlo in funzione deve essere controllato e se necessario ripristinato in modo da garantire la sicurezza.

## 5.2 Requisiti generali relativi alla zona d'installazione

1 La zona d'installazione deve essere sufficientemente ventilata in maniera naturale o artificiale, così da evitare atmosfere pericolose per la salute durante l'esercizio dell'impianto a gas liquefatto.

- Le zone d'installazione si considerano sufficientemente ventilate in maniera naturale quando:
  - si trovano all'aperto, oppure
    - considerate le dimensioni dell'ambiente (volume superiore a 4000 m<sup>3</sup>) vengono equiparate a spazi all'aperto, oppure
    - le aperture di ventilazione dei locali fuori terra soddisfano le seguenti condizioni minime:
      - sono presenti almeno due aperture su due lati opposti, non chiudibili, che danno sull'esterno, di cui una disposta direttamente sopra il pavimento e l'altra in corrispondenza del soffitto; ogni apertura di ventilazione deve essere pari ad almeno 20 cm<sup>2</sup> per m<sup>2</sup> della superficie del pavimento, oppure
      - in ambienti con apparecchi a gas sono soddisfatti i requisiti del sottocapitolo 10.2.
- Le zone d'installazione si considerano sufficientemente ventilate in maniera artificiale quando per lo stoccaggio vi siano almeno 5 ricambi d'aria l'ora e i punti di aspirazione siano disposti direttamente sopra il pavimento.
- Le zone d'installazione a bordo di veicoli si considerano sufficientemente ventilate quando soddisfano i requisiti del sottocapitolo 11.2.
- Le zone d'installazione a bordo di natanti si considerano sufficientemente ventilate quando soddisfano i requisiti dei sottocapitoli 12.2 e 12.8.

2 Le zone d'installazione di impianti a gas liquefatto in locali interrati devono essere ventilate artificialmente. Per gli apparecchi mobili, attenersi a quanto previsto dal sottocapitolo 10.5.

3 Gli impianti a gas liquefatto devono essere installati o strutturati in maniera tale che fuoriuscite di gas non possano ristagnare in scantinati, canali, pozzetti, fosse, ecc. Per i vani portabombole, è sufficiente una distanza di 1 m.

4 Gli impianti a gas liquefatto devono essere disposti ed equipaggiati in modo da risultare facilmente accessibili per l'esercizio, il controllo e la manutenzione nonché per lo spegnimento di eventuali incendi.

5 Gli sbocchi dei canali di scarico dell'aria devono essere disposti in modo da permettere un'evacuazione sicura dei gas.

### 5.3 Rubinetteria

- 1 Gli impianti a gas liquefatto devono essere provvisti della rubinetteria necessaria a garantire un esercizio sicuro. La strumentazione per le linee del gas dipende dal tipo di gas, dalla pressione d'esercizio e dalla potenza termica nominale.
- 2 La rubinetteria deve essere fissata in modo da non sottoporre i tubi a sollecitazioni inammissibili.
- 3 La rubinetteria montata su serbatoi fissi ed evaporatori deve resistere almeno alla pressione massima ammissibile (PS) del recipiente.
- 4 La rubinetteria montata su recipienti a pressione secondo le norme ADR [21], RID [22] o ADN [23] deve essere progettata e realizzata in modo che la pressione di rottura corrisponda ad almeno 1,5 volte la pressione di prova del recipiente a pressione, fatta eccezione per i dispositivi di scarico della pressione.
- 5 La rubinetteria montata su tubazioni a valle di un riduttore di pressione deve essere conforme almeno alla pressione di concessione (PC).
- 6 La rubinetteria deve essere disposta in modo da evitare azionamenti accidentali (ad es. a causa di urti o vibrazioni).

#### 5.3.1 Riduttori di pressione

- 1 A valle dell'unità di alimentazione (recipiente per gas liquefatto o recipiente di trasporto o rampa) e all'occorrenza anche a monte di apparecchi a gas, è necessario montare dei riduttori di pressione.

Si può eventualmente fare a meno dei riduttori di pressione in caso di:

- recipienti a perdere e bombolette, collegati all'apparecchio utilizzatore senza flessibile e provvisti di apposita valvola di regolazione
- bombolette con capacità fino a 2 l per l'industria e l'artigianato
- applicazioni particolari in cui si lavora solo con gas a pressioni elevate o gas in fase liquida

- 2 L'allacciamento del riduttore di pressione deve essere conforme a quello dell'unità di alimentazione.

Per gli allacciamenti dei recipienti di trasporto si applicano le seguenti norme:

- prelievo in fase liquida: SN 219505-15 [59]
- prelievo in fase gassosa: SN 219505-4 per bombole con capacità superiore a 2 l [60]  
SN 219505-5 per bombole con capacità fino a 2 l [61]

Per destinazioni d'uso particolari sono consentiti anche altri allacciamenti (ad es. bombole per campeggio, sistemi a clip).

<sup>3</sup> I riduttori di pressione sono contrassegnati con il tipo di gas, la pressione di mandata (pressione primaria), la pressione di uscita (pressione secondaria), il flusso e la data di produzione o di scadenza.

<sup>4</sup> Mediante opportune misure occorre fare in modo che la pressione di mandata massima ammissibile dei riduttori di pressione non venga superata. Si può ottenere tale risultato assicurandosi che il riduttore della pressione primaria resista alla pressione del recipiente e il riduttore della pressione secondaria resista alla pressione di mandata del riduttore di pressione a monte oppure mediante un apposito elemento di sicurezza che protegga il riduttore di pressione da una pressione di mandata troppo elevata, ad es. un dispositivo di chiusura di sicurezza, un limitatore di pressione o un dispositivo di sfiato di sicurezza.

<sup>5</sup> In presenza di tubi di sfiato interconnessi, il loro dimensionamento deve servire a evitare di influenzare il funzionamento dei riduttori di pressione.

<sup>6</sup> I riduttori di pressione vanno sostituiti in base alla durata d'uso stabilita dal fabbricante. In assenza di indicazioni del fabbricante, i riduttori di pressione vanno sostituiti

- al massimo dopo 12 anni negli impianti con recipienti (nel corso delle ispezioni fuori esercizio)
- dopo 10 anni per tutti gli altri impianti a gas liquefatto.

### 5.3.2 Rubinetti di chiusura

<sup>1</sup> Ogni impianto a gas liquefatto deve essere dotato almeno di un rubinetto di chiusura. I giunti a innesto (giunti a chiusura rapida) con valvola di chiusura integrata e saracinesca non sono considerati rubinetti di chiusura. Sono considerati rubinetti di chiusura idonei, ad es.: rubinetti a sfera, valvole a passaggio diretto e ad angolo, valvole a chiusura automatica (ad es. valvole elettromagnetiche). Non sono considerati rubinetti di chiusura idonei ad es.: rubinetti a spina con chiusura metallica, valvole a saracinesca.

<sup>2</sup> I rubinetti di chiusura devono soddisfare le seguenti condizioni:

- Le valvole di chiusura devono chiudersi a tenuta di gas con tutte le possibili temperature d'esercizio.
- Le posizioni di apertura e chiusura devono essere chiaramente indicate sui rubinetti o essere facilmente intuibili.
- I rubinetti di chiusura vanno installati in modo da essere facilmente accessibili nonché azionabili in ogni momento.

#### **5.4 Protezione contro danni meccanici**

Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti contro eventuali danni meccanici.

#### **5.5 Protezione antincendio**

<sup>1</sup> È necessario attenersi alle prescrizioni antincendio dell'AICAA [32], oltre che ai requisiti antincendio fissati dalle normative cantonali.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti contro il surriscaldamento generato da fonti di calore di ogni tipo. Per surriscaldamento s'intendono aumenti di pressione derivati da riscaldamenti non legati alla radiazione solare naturale. La verniciatura non è considerata una misura di protezione termoisolante.

<sup>3</sup> Le vie di fuga e di salvataggio devono essere progettate, dimensionate e realizzate in modo da poterle utilizzare in qualsiasi momento in modo rapido e sicuro. Devono essere tenute costantemente sgombrare. Per il dimensionamento delle vie di fuga, attenersi alle norme relative alla sicurezza sul lavoro (Ordinanza 4 concernente la Legge sul lavoro (OLL4) [8]) e alle prescrizioni antincendio. Per gli interventi in caso di guasto, si raccomanda di consultare in via preliminare i pompieri.

<sup>4</sup> Negli ambienti in cui si utilizza gas liquefatto, è necessario installare un numero sufficiente di dispositivi antincendio in punti adeguati, secondo la direttiva antincendio AICAA 18–15 [33].

## 5.6 Protezione contro le esplosioni

<sup>1</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere installati e gestiti in modo da evitare qualunque rischio di incendio o esplosione.

<sup>2</sup> Per l'esercizio di impianti a gas liquefatto e la manipolazione di gas liquefatto si devono soddisfare i requisiti di seguito riportati relativi alla protezione contro le esplosioni:

- Valutare i luoghi in cui possono formarsi atmosfere esplosive in conformità al Bollettino Suva 2153 [35].
- A bordo di veicoli e natanti nonché all'interno di tendoni fieristici e stand di vendita non si definiscono zone a rischio di esplosione, a meno che non si tratti di rampe.
- Nelle zone a rischio di esplosione, evitare fonti d'innescio efficaci. Gli apparecchi (ad es. attrezzature di lavoro, apparecchiature elettriche) e i sistemi di protezione impiegati, in base alla suddivisione per zone, devono essere conformi alla categoria corrispondente secondo l'Ordinanza sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE) [9].
- Per le zone a rischio di esplosione, è necessario redigere un documento sulla protezione contro le esplosioni. Le esigenze al riguardo sono descritte nel Bollettino Suva 2153 [35].
- Evidenziare il rischio di esplosione mediante appositi segnali di avvertimento «EX» ben visibili (ad es. codice Suva 1729/90). Completare con eventuale segnaletica supplementare, ad es. relativamente al divieto di fumare.

<sup>3</sup> Nel caso in cui s'installino rilevatori di gas quale misura supplementare (ad es. per grandi impianti), attenersi ai requisiti contenuti nel Bollettino Suva 2153 [35].

## 5.7 Tutela della salute

Nell'esercizio di impianti a gas liquefatto e la manipolazione di gas liquefatto devono essere rispettati i valori limite fissati dalla Suva [36].

## **5.8 Interventi non autorizzati**

Occorre prevenire eventuali interventi non autorizzati sugli impianti a gas liquefatto, in particolare serbatoi, bombole e rubinetteria, mediante apposite misure quali:

- calotta di protezione o
- sbarramento o limitazione di accesso o
- recinzione dell'impianto o dell'area operativa.

## **5.9 Dispositivi di protezione individuale (DPI)**

1 Per l'esercizio di impianti a gas liquefatto occorre indossare i dispositivi di protezione prescritti dal fabbricante o dal gestore, ad es. guanti di protezione, occhiali di protezione o calzature di sicurezza.

2 L'utilizzo dei dispositivi di protezione individuale prescritti è da controllare.

## **5.10 Documenti per la valutazione**

Su richiesta, è da mettere a disposizione degli organi competenti tutta la documentazione necessaria a valutare la sicurezza degli impianti a gas liquefatto.

## **5.11 Istruzioni per l'esercizio e l'uso**

1 Il gestore dell'impianto a gas liquefatto deve assicurare la disponibilità di apposite istruzioni per l'esercizio e l'uso, conformemente all'Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (OSPro), articolo 8 [6].

2 A bordo di autoveicoli e natanti con impianti a gas liquefatto occorre portare sempre le istruzioni per l'uso o un manuale. Tali documenti contengono informazioni sull'impiego conforme alla destinazione d'uso, sui controlli periodici di funzionamento e tenuta dell'impianto come pure sulle misure necessarie in caso di fughe di gas e di incendio. Per gli impianti a gas liquefatto prodotti prima del 1996 è sufficiente un bollettino per i casi di emergenza.

## 6 Serbatoi fissi

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3 Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

### **OLEI [10], art. 130 Distanze dagli impianti di cisterne interrati**

La distanza orizzontale tra gli impianti di cisterne interrati e le linee aeree non deve essere inferiore a 10 m.

### **OLEI [10], art. 131 Distanze dagli impianti di cisterne allo scoperto**

<sup>1</sup> La distanza orizzontale tra le linee aeree e gli impianti di cisterne allo scoperto:

- a. non deve essere inferiore a 15 m quando, nella zona di avvicinamento, i conduttori si trovano alla stessa altezza o più in basso delle parti più elevate dell'impianto di cisterne;
- b. non deve essere inferiore a 10 m quando, nella zona di avvicinamento i conduttori sono situati più in alto.

<sup>2</sup> La distanza diretta dei conduttori o dei cavi aerei dagli impianti di cisterne allo scoperto deve almeno corrispondere, quando deviati dal vento, all'estensione della zona di esplosione dell'impianto, più 0,01 m per ogni kV di tensione nominale.

<sup>3</sup> La distanza orizzontale tra le linee aeree ed i distributori di carburante aperti al pubblico non deve essere inferiore a 5 m.

<sup>4</sup> Se le linee aeree sono tese molto più in alto della parte più elevata dell'impianto di cisterne, l'organo di controllo può autorizzare distanze orizzontali più piccole oppure il sovrappassaggio quando si possa escludere l'esplosione o l'incendio dell'impianto di cisterne o la loro pericolosità per le linee aeree. L'organo di controllo fissa i provvedimenti di protezione da adottare.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.



## 6.1 Requisiti generali per serbatoi fissi

- 1 I serbatoi fissi vanno installati interrati (posa in terra o ricoperti di terra) o fuori terra. L'installazione fuori terra richiede l'adozione di ulteriori misure di protezione, specie contro eventuali effetti provocati dal calore (vedi sottocapitoli 6.2, 6.4 e 6.7). Se i serbatoi fissi vengono installati all'interno di locali, i locali adiacenti devono essere separati almeno conformemente a EI 90, porte EI 30. Se è una costruzione attigua, la parete comune deve essere conforme almeno alle prescrizioni EI 90, porte EI 30; la costruzione deve essere realizzata almeno con materiali RF1 (non combustibili).
- 2 I serbatoi interrati devono essere ricoperti con uno strato di terra di almeno 30 cm, protetti contro la corrosione esterna, incassati secondo le prescrizioni del fabbricante per evitare danni e, se necessario, ancorati contro il galleggiamento.
- 3 La protezione anticorrosione deve essere eseguita a regola d'arte e in conformità alle regole della tecnica stabilite dalla SGK [38].
- 4 I serbatoi devono recare un'indicazione chiara del loro contenuto.
- 5 Nelle zone a rischio di esplosione occorre adottare misure atte a impedire che gli elementi isolanti divengano fonti d'innesco efficaci, ad es. spinterometri Ex.
- 6 La rubinetteria di riempimento deve essere azionata senza dover entrare nel pozzetto di ispezione.
- 7 Qualora fosse necessario accedere a un serbatoio, attenersi ai requisiti della Direttiva Suva 1416 [39] e del Bollettino Suva 44062 [40]. 8 Il corretto dimensionamento dell'impianto a gas liquefatto deve prevenire anomalie di funzionamento o sollecitazioni non consentite su recipienti, evaporatori, tubi, apparecchi a gas e rubinetteria dovute alla formazione di ghiaccio.

## 6.2 Incendio sotto i serbatoi

1 Occorre prevenire eventuali accumuli di gas liquefatto fuoriuscito sotto al serbatoio. Per evitare incendi in questa zona, i serbatoi fuori terra non possono essere collocati in un avvallamento e vanno installati in modo da consentire il deflusso del gas liquefatto eventualmente fuoriuscito almeno su un lato.

2 Non è consentito depositare materiale combustibile all'interno della distanza di sicurezza da serbatoi fuori terra.

3 Le misure di protezione relative alle fughe di gas sono contenute nel Bollettino Suva 44025 [41].

## 6.3 Protezione contro i fulmini

1 Conformemente alle direttive antincendio AICAA 22-15 [42] e 26-15 [43], i serbatoi fissi e le relative installazioni di utilizzo devono essere protetti con un impianto parafulmine contro i rischi d'accensione legati alla caduta di fulmini. I requisiti di protezione contro i fulmini sono contenuti nelle norme SN EN 62305 [71] e CES SNR 464022 [62].

2 Le correnti dei fulmini vanno deviate in modo da evitare scariche nelle zone a rischio di esplosione e sovratensioni all'interno degli edifici. Per raggiungere gli obiettivi di sicurezza occorre soddisfare i seguenti requisiti:

### ■ Serbatoi fissi fuori terra

I serbatoi fissi fuori terra vanno collegati all'impianto di messa a terra. Se la lunghezza o il diametro del serbatoio supera i 20 m, occorre eseguire un collegamento doppio.

Per impianto di messa a terra s'intendono dispersori nelle fondazioni, dispersori di profondità o dispersori ad anello da realizzare secondo le norme CES SNR 464022 [62] o 464113 [63].

### ■ Zone a rischio di esplosione

Per evitare scariche nelle zone a rischio di esplosione, occorre adottare misure efficaci in conformità a CES SNR 464022 [62], ad es. mediante asta di captazione (metodo della sfera rotolante o procedimento dell'angolo di protezione).

- Installazioni a gas liquefatto

Le installazioni a gas liquefatto situate all'interno di edifici devono essere allacciate al collegamento equipotenziale del fabbricato (potenziale di terra).

## 6.4 Raffreddamento dei serbatoi

<sup>1</sup> I serbatoi fissi installati fuori terra, all'aperto, risp. i fondi liberi dei serbatoi ricoperti di terra devono essere dotati di un impianto stazionario di irrorazione. I comandi di questo impianto devono essere opportunamente collocati e facilmente accessibili in ogni momento, anche in caso d'incendio. Occorre garantire il funzionamento dell'impianto anche in presenza di basse temperature ambiente. La sua portata d'acqua è considerata sufficiente se pari a 3 litri al minuto e al m<sup>2</sup> di superficie libera totale del recipiente. La portata d'acqua va garantita anche in caso d'incendio. I tubi di irrorazione fuori terra devono essere realizzati con materiali non combustibili. L'impianto va sottoposto a un controllo di funzionamento almeno ogni due anni. In caso di serbatoi con quantitativi > 20 t, soggetti all'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti [7], l'autorità competente può esigere che il raffreddamento del serbatoio avvenga in modo automatico (ad es. mediante pressostati, sonde di temperatura o un rivelatore d'incendio).

<sup>2</sup> Si può fare a meno di installare un impianto d'irrorazione qualora si prevenga il riscaldamento del serbatoio a seguito d'incendio con altri mezzi, ad es.

- isolamento termico EI 90-RF1
- distanza di sicurezza doppia (cfr. sottocapitolo 6.7)
- muro di protezione (cfr. sottocapitolo 6.8)

## 6.5 Protezione contro danni meccanici

<sup>1</sup> I serbatoi fissi devono essere protetti contro eventuali danni meccanici. Una protezione efficace in tal senso può essere rappresentata ad es. da elementi in calcestruzzo, massi, strutture di protezione o guardrail.

<sup>2</sup> Se s'installano serbatoi fissi in prossimità di vie di circolazione, i veicoli non devono poter passare sotto la protezione antiurto.

<sup>3</sup> Le vie di circolazione sopra serbatoi interrati sono consentite a condizione che si possa dimostrare con calcoli o garantire mediante misure tecniche e organizzative che tali serbatoi non subiscono sollecitazioni inammissibili.

<sup>4</sup> Sui serbatoi interrati non sono ammesse sollecitazioni ulteriori a opera di muri di sostegno o costruzioni.

## 6.6 Recipienti fissi a installazione temporanea

<sup>1</sup> Per i recipienti a installazione temporanea valgono gli stessi requisiti di sicurezza dei serbatoi fissi.

<sup>2</sup> Attenersi alle disposizioni delle note esplicative AICAA 107-15 [44].

## 6.7 Distanze di sicurezza

<sup>1</sup> Gli impianti a gas liquefatto all'aperto vanno installati a distanze di sicurezza sufficienti dagli oggetti circostanti.

<sup>2</sup> Le distanze di sicurezza sono determinate in funzione del tipo e delle dimensioni dell'impianto a gas liquefatto come pure del grado di pericolo del vicinato, della reazione e della resistenza al fuoco degli oggetti circostanti. Le distanze di sicurezza per serbatoi fissi devono essere stabilite come segue:

- Per serbatoi fuori terra  
Si tiene conto del tipo di costruzione e dell'utilizzo (contenuto) degli oggetti. Il grado di pericolo (basso, medio, alto) è indicato nella tabella 1.

Tabella 1: Grado di pericolo del vicinato

Grado di pericolo del vicinato	Pericolosità		
	minima **	normale ***	elevata ****
Almeno EI 60	basso	basso	basso
Materiali da costruzione RF1 *	basso	medio	alto
Materiali da costruzione RF2 e RF3 *	medio	alto	alto

\* Strato superiore della parete esterna; sono ammessi materiali da costruzione con comportamento critico (cr)

Esempi di pericolosità (legata all'utilizzo degli oggetti):

- \*\* minima: Lavorazione e stoccaggio di merci e materiali non combustibili; serre agricole.
- \*\*\* normale: Stoccaggio di merci e materiali combustibili; costruzione di apparecchi, officine di autoriparazione, appartamenti, uffici, settore alberghiero, scuole, gastronomia, allevamento di animali.
- \*\*\*\* elevata: Lavorazione e stoccaggio di merci e materiali facilmente infiammabili o a rischio di esplosione; lavorazione del legno, tipografie, ospedali, laboratori per disabili, ambienti a elevata concentrazione di persone (>300), campeggi.

*Tabella 2: distanze di sicurezza in funzione del grado di pericolo del volume del recipiente*

Distanze di sicurezza	Volume del recipiente			
	Grado di pericolo del vicinato	fino a 15 m <sup>3</sup>	15–45 m <sup>3</sup>	>45 m <sup>3</sup>
basso		1 m	1 m	5 m
medio		5 m	10 m	15 m
alto		10 m	15 m	20 m

Occorre rispettare anche le seguenti distanze di sicurezza:

- 1 m dalle aperture (porte, finestre), in proiezione del contenitore sulla parete esterna.
- 5 m dalle strade pubbliche (fino a bordo strada).
- binari ferroviari (fino all'asse dei binari): binari principali 15 m; binari secondari e di raccordo 10 m; binari all'interno di fabbriche 5 m.

Avvertenze:

- Rispettare inoltre le distanze stabilite dalla normativa edilizia e dai requisiti relativi alle zone a rischio di esplosione.
- Quali punti di misurazione sono valide le delimitazioni esterne dell'impianto a gas liquefatto (superficie del recipiente) e dell'oggetto adiacente.
- Per un deposito costituito da più recipienti di gas liquefatto, è determinante la quantità totale in stock per valutare le distanze.
- Se la distanza tra i recipienti supera i 20 m, i recipienti vanno valutati singolarmente.

■ Serbatoi ricoperti di terra

Per i serbatoi ricoperti di terra valgono gli stessi requisiti dei serbatoi fuori terra, con la distanza misurata a partire dal fondo libero.

■ Serbatoi posati in terra

Per i serbatoi posati in terra, la distanza minima da tutti gli oggetti deve essere pari a 1 m, misurata a partire dalla parete del recipiente.

<sup>3</sup> In applicazione dell'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti [7], all'occorrenza si possono prevedere distanze maggiori. L'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti si applica a tutti gli impianti a gas liquefatto che superano il quantitativo soglia di 20 t di gas. Per gli impianti soggetti all'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti [7], le distanze necessarie a prevenire conseguenze rilevanti fuori dall'area operativa devono essere definite nel singolo caso d'intesa con le autorità competenti per l'esecuzione.

<sup>4</sup> Le distanze di sicurezza di impianti a gas liquefatto rispetto a linee ad alta tensione devono soddisfare i requisiti dell'Ordinanza sulle linee elettriche (OLEI) [10].

## 6.8 Muri di protezione

<sup>1</sup> Le distanze di sicurezza tra serbatoi fuori terra e oggetti vicini possono essere ridotte mediante muri di protezione.

<sup>2</sup> I muri di protezione devono essere realizzati con sistema di costruzione massiccia, devono essere autoportanti, privi di aperture nonché conformi ai requisiti antincendio REI 60. Le loro dimensioni (altezza/larghezza) sono tali che il serbatoio per gas liquefatto da proteggere non è raggiunto dall'irradiazione dell'oggetto fonte di pericolo.

<sup>3</sup> Per ispezioni e lavori di manutenzione, la distanza minima tra il serbatoio e il muro di protezione è pari a 1 m.

## 6.9 Riempimento massimo

<sup>1</sup> Il riempimento massimo consentito per serbatoi fissi viene stabilito in modo che, quando il contenuto del serbatoio raggiunge la temperatura corrispondente alla pressione di risposta delle valvole di sicurezza, vi sia ancora un volume libero pari almeno al 10% del volume del recipiente.

Ai fini del riempimento massimo, si possono prendere i seguenti valori di riferimento:

- 85 % del volume del recipiente per serbatoi fuori terra
- 90 % del volume del recipiente per serbatoi interrati

<sup>2</sup> I serbatoi fissi devono essere dotati di idoneo indicatore di livello per gas liquefatto.

<sup>3</sup> I serbatoi fissi devono anche essere attrezzati con un dispositivo indipendente dall'indicatore di livello, atto a rilevare l'altezza massima di riempimento consentita.

Idonei a tali scopo possono essere ad es. una sonda di livello massimo oppure un dispositivo di troppopieno, i quali intervengano al raggiungimento del riempimento massimo consentito.

<sup>4</sup> Se si collegano più serbatoi occorre adottare misure tecniche e organizzative finalizzate a evitare un sovrariempimento dei recipienti.

## **6.10 Rubinetteria**

### 6.10.1 Valvole di sicurezza, valvole di sovrappressione, capacità di sfiato

<sup>1</sup> I serbatoi fissi devono essere provvisti di valvole di sicurezza. Al posto delle valvole di sicurezza, i serbatoi interrati possono essere attrezzati con una valvola di sovrappressione e un dispositivo di troppopieno. La pressione di risposta deve essere inferiore o uguale alla pressione massima ammissibile del recipiente (PS). In condizioni topografiche normali, lo sfiato della valvola di sicurezza deve essere rivolto verso l'alto.

<sup>2</sup> La capacità di sfiato delle valvole di sicurezza deve essere selezionata in modo tale che, in caso d'incendio, sia garantito uno scarico efficace della pressione. L'efficacia della capacità di sfiato del dispositivo di sicurezza deve essere dimostrata, ad es. mediante una dichiarazione di conformità UE secondo la Direttiva PED [24] o secondo gli standard NFPA n. 58 e 59 (USA). Per i serbatoi interrati, la portata della valvola di sicurezza può essere ridotta di conseguenza (in conformità agli standard NFPA).

<sup>3</sup> Gli sbocchi delle valvole di sicurezza e di sovrappressione devono essere disposti in modo da garantire uno sfogo senza pericolo del gas liquefatto fuoriuscente. Se ciò non è garantito, è necessario installare un tubo di sfiato. Tale tubo di sfiato deve avere un punto di rottura nominale ed essere protetto dalla penetrazione di acqua e sporcizia.

## 6.10.2 Protezione antirottura

Gli allacciamenti dei recipienti devono essere dotati di un dispositivo che, in caso di rottura dei tubi, impedisca la fuoriuscita del contenuto del recipiente.

## 6.11 Dispositivo di svuotamento

I serbatoi fissi devono essere dotati di un dispositivo che consenta il loro svuotamento in corrispondenza del punto più profondo.

## 6.12 Messa fuori servizio temporanea

I serbatoi fissi messi temporaneamente fuori servizio non possono contenere gas liquefatto allo stato liquido. Di norma, tale requisito è soddisfatto se il recipiente presenta una sovrappressione inferiore a 1,5 bar per tutta la durata della messa fuori servizio. Per il trasporto su strada, si applicano le disposizioni SDR [12] o ADR [21].

## 6.13 Messa fuori servizio definitiva

I serbatoi fissi che non vengono più utilizzati o sono messi definitivamente fuori servizio devono essere svuotati; inoltre, l'atmosfera infiammabile va bruciata in torcia e il recipiente va aperto in atmosfera.



## 7 Recipienti di trasporto

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3 Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

I recipienti di trasporto sono recipienti a pressione ai sensi delle normative ADR [21], RID [22] o ADN [23]. Per quanto concerne le bombole di gas, si rimanda al Bollettino Suva 66122 [45].

### **7.1 Recipienti a pressione**

<sup>1</sup> La costruzione, il dimensionamento, la produzione, l'omologazione e il controllo dei recipienti di trasporto per gas di classe 2 (attrezzature a pressione trasportabili), ad es. le bombole di gas, devono essere conformi ai requisiti fissati dall'ordinanza, dalla direttiva e dai regolamenti di seguito riportati:

- OMCont [14] e Direttiva 2010/35/UE in materia di attrezzature a pressione trasportabili (TPED) [26] come pure
- ADR [21], RID [22], ADN [23] o codice IMDG [25].

<sup>2</sup> I generatori aerosol devono essere conformi all'Ordinanza concernente i generatori aerosol [15].

## 7.2 Stoccaggio di recipienti di trasporto

- 1 I recipienti di trasporto devono essere depositati con le valvole chiuse e provvisti dei relativi dispositivi di protezione degli organi di chiusura.
- 2 Se i recipienti di trasporto vengono depositati all'interno di locali, i locali adiacenti devono essere separati almeno secondo le prescrizioni EI 60, porte EI 30. Se sono depositati in una costruzione attigua, la parete comune deve essere conforme almeno alle prescrizioni EI 60, porte EI 30; la costruzione deve essere realizzata almeno con materiali RF1 (non combustibili).
- 3 I requisiti per lo stoccaggio di gas liquefatto a bordo di veicoli da cantiere sono contenuti nel factsheet 33030 della Suva [45a].
- 4 I recipienti di trasporto devono essere depositati separandoli da altri materiali potenzialmente pericolosi.
- 5 Allo stoccaggio di recipienti vuoti si applicano le stesse misure di protezione dei recipienti pieni.
- 6 I recipienti non a tenuta vanno depositati all'aperto in luogo adatto o in una zona ventilata artificialmente, contrassegnandoli con il difetto di tenuta. Le misure di protezione relative alle fughe di gas sono indicate nel Bollettino Suva 44024 [46].

## 7.3 Protezione contro i fulmini

- 1 Conformemente alle direttive antincendio AICAA 22–15 [42] e 26–15 [43], i recipienti di trasporto e le relative installazioni di utilizzo devono essere protetti con un impianto parafulmine. I requisiti di protezione contro i fulmini sono descritti nelle norme SN EN 62305 [71] e CES SNR 464022 [62]. I recipienti di trasporto a bordo di veicoli stradali non devono soddisfare requisiti particolari di protezione contro i fulmini. Ai recipienti di trasporto a bordo di natanti si applica la Direttiva ESTI n. 607 [47].

<sup>2</sup> Le correnti dei fulmini vanno deviate in modo da evitare la formazione di scariche nelle zone a rischio di esplosione e di sovratensioni all'interno degli edifici. Per raggiungere gli obiettivi di sicurezza occorre soddisfare i seguenti requisiti:

■ **Armadi in acciaio**

Per gli armadi in acciaio destinati allo stoccaggio di recipienti di trasporto, si adottano le seguenti misure:

- quantità inferiori a 450 kg: nessuna misura necessaria
- quantità tra 450 e 1 000 kg: allacciamento di parti di impianto conduttrici di elettricità a terra o collegamento equipotenziale
- quantità superiori a 1 000 kg: allacciamento all'impianto parafulmine prescritto

Qualora la distanza tra due depositi sia superiore a 10 m, questi vanno considerati come due depositi separati.

■ **Zone a rischio di esplosione**

Per evitare scariche nelle zone a rischio di esplosione, si adottano misure efficaci in conformità a CES SNR 464022 [62], ad es. asta di captazione (metodo della sfera rotolante o procedimento dell'angolo di protezione).

■ **Installazioni a gas liquefatto**

Le installazioni a gas liquefatto situate all'interno di edifici devono essere allacciate al collegamento equipotenziale del fabbricato (potenziale di terra) secondo la Norma tecnica per gli impianti a bassa tensione [64].

## **7.4 Protezione contro danni meccanici**

<sup>1</sup> I recipienti di trasporto devono essere protetti contro eventuali danni meccanici. L'urto di un veicolo a velocità superiore ai 20 km/h comporta probabilmente danneggiamenti con fuoriuscita di gas liquefatto.

<sup>2</sup> Se s'installano recipienti di trasporto in prossimità di vie di circolazione, i veicoli non devono poter passare sopra o sotto la protezione antiurto.

## 7.5 Recipienti di trasporto a installazione temporanea

- 1 Per i recipienti di trasporto a installazione temporanea valgono gli stessi requisiti di sicurezza dei recipienti di trasporto fissi.
- 2 Attenersi alle disposizioni delle note esplicative AICAA 107–15 [44].

## 7.6 Distanze di sicurezza

- 1 I recipienti di trasporto all'aperto vanno installati a distanze di sicurezza sufficienti dagli oggetti circostanti.
- 2 Le distanze di sicurezza sono determinate in funzione della quantità di gas come pure del grado di pericolo del vicinato, della reazione e della resistenza al fuoco degli oggetti circostanti. Per i depositi di bombole all'aperto, a seconda della quantità e della reazione ovvero della resistenza al fuoco della parete adiacente (facciate di costruzioni adiacenti o parete che delimita l'area di stoccaggio), sono valide le distanze qui riportate:

*Tabella 3: distanze di sicurezza in funzione della quantità e reazione ovvero resistenza al fuoco*

Oggetti circostanti / Quantità	51–500 kg	501–1100 kg	> 1100 kg **
Almeno EI 60	0 m	0 m	0 m
Materiali da costruzione RF1 *	0 m	3 m	5 m
Materiali da costruzione RF2 e RF3 *	3 m	5 m	10 m
Aperture nelle pareti (porte, finestre)	1 m	2 m	3 m

- \* Strato esterno della facciata; sono ammessi materiali da costruzione con comportamento critico (cr)
- \*\* In presenza di un deposito comune per recipienti di trasporto in acciaio e recipienti di trasporto realizzati con materiali plastici compositi, in cui la quantità totale in stock sia superiore a 1100 kg di gas liquefatto, occorre inoltre adottare una delle seguenti misure di protezione antincendio:
  - stoccaggio separato dei recipienti di plastica o di quelli in acciaio in vani portabombole conformi ai requisiti EI 60
  - separazione mediante muro di protezione EI 60 tra i due tipi di bombole
  - stoccaggio separato mediante distanza di sicurezza sufficiente (almeno 5 m)
  - installazione di un dispositivo di raffreddamento adeguato, ad es. impianto d'irradiazione.

Se la quantità in stock non supera i 50 kg, non sono necessarie distanze di sicurezza.

Qualora la distanza tra due depositi sia superiore a 10 m, questi vanno considerati come due depositi separati.

Occorre rispettare anche le seguenti distanze di sicurezza:  
binari ferroviari (fino all'asse dei binari): binari principali 15 m; binari secondari e di raccordo 10 m; binari all'interno di fabbriche 5 m

<sup>3</sup> In applicazione dell'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti [7], all'occorrenza si possono prevedere distanze maggiori. L'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti si applica a tutti gli impianti a gas liquefatto che superano il quantitativo soglia di 20 t di gas. Per gli impianti soggetti all'Ordinanza sulla protezione contro gli incidenti rilevanti [7], le distanze necessarie a prevenire conseguenze rilevanti fuori dall'area operativa devono essere definite nel singolo caso d'intesa con le autorità competenti per l'esecuzione.

## **7.7 Muri di protezione**

<sup>1</sup> Le distanze di sicurezza tra recipienti di trasporto e oggetti vicini possono essere ridotte mediante muri di protezione.

<sup>2</sup> I muri di protezione devono essere realizzati con sistema di costruzione massiccia, devono essere autoportanti, privi di aperture nonché conformi ai requisiti antincendio REI 60. Le loro dimensioni (altezza/larghezza) sono tali che i recipienti di trasporto da proteggere non sono raggiunti dall'irradiazione dell'oggetto fonte di pericolo.

## 7.8 Installazione di recipienti di trasporto per il consumo

1 I recipienti di trasporto vanno installati all'aperto oppure in locali o armadi separati e sufficientemente ventilati.

2 Nei locali di lavoro, è consentito installare solo tanti recipienti di trasporto (allacciati, vuoti e di riserva) quanti sono necessari al regolare funzionamento.

Le quantità massime necessarie al regolare funzionamento sono le seguenti:

- 140 kg per locale di lavoro del settore industria e artigianato
- in tutti gli altri casi, 4 recipienti di trasporto da max. 13 kg

Ai fini della quantificazione, i recipienti di trasporto vuoti sono considerati come pieni.

3 Non è consentito installare recipienti di trasporto nelle vie di fuga, come vani scala e corridoi (né per utilizzo né per riserva). In corrispondenza di passaggi pedonali e transiti di autoveicoli, l'installazione di recipienti di trasporto non deve ostacolare le vie di fuga.

4 I recipienti di trasporto allacciati vanno installati con la valvola in alto. Fanno eccezione le bombole con tubo pescante, previste per il prelievo in fase liquida. Il prelievo in fase liquida da bombole normali posizionate capovolte comporta il rischio di blocco della valvola a causa dello sporco.

5 È necessario adottare idonee misure per fissare i recipienti di trasporto contro il ribaltamento o il rotolamento. Tali misure sono contenute nel Bollettino Suva 66122 [45].

## 7.9 Allacciamento dei recipienti di trasporto

1 Attenersi alle istruzioni di sicurezza riportate sull'etichetta applicata al collo della bombola o nel manuale d'uso. Ulteriori informazioni sulla sostituzione delle bombole sono contenute nel Bollettino Suva 84016 [48].

2 Prima di rimuovere l'eventuale sigillo di garanzia (cappuccio di plastica) dalla connessione d'uscita della valvola, occorre verificare se la valvola del recipiente di trasporto è chiusa e non siano presenti fonti d'innesco.

3 In fase di allacciamento dei recipienti di trasporto, verificare, inoltre, la presenza e l'integrità delle guarnizioni necessarie.

4 Successivamente all'allacciamento dei recipienti di trasporto, occorre assicurarsi che l'impianto sia a tenuta di gas e non vi siano fuoriuscite, ad es. utilizzando sostanze schiumogene (come lisciva di sapone, spray rivelatore di perdite).

## **7.10 Protezione dei rubinetti di chiusura**

I rubinetti di chiusura dei recipienti di trasporto (vale anche per le bombole vuote) devono essere adeguatamente protetti contro danni meccanici durante il trasporto e lo stoccaggio. Idonee protezioni sono ad es. cappucci, anelli, collari o telai.

## **7.11 Connessioni e rubinetteria**

1 Le connessioni di valvole con tubo pescante devono essere diverse da quelle per il prelievo in fase gassosa.

2 Se un apparecchio a gas e una bombola di gas si trovano nello stesso locale, la valvola della bombola funge da rubinetto di chiusura.

3 Nel caso di rampe, oltre alle valvole delle bombole, occorre prevedere una valvola selettiva automatica o manuale che impedisca la fuoriuscita di gas durante la sostituzione delle bombole. Deve essere visualizzato quali bombole o quale lato della rampa è in funzione.

4 I volantini delle valvole sui recipienti di trasporto devono essere realizzati con materiali RF1.

5 In caso di mancato utilizzo, le valvole delle bombole o gli organi principali di chiusura devono essere chiusi.

## 8 Serbatoi per autoveicoli

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3    Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

### **OETV [16], art. 49, cpv. 4–5    Serbatoi e condutture**

<sup>4</sup> I generatori, i serbatoi e le condutture per gas carburante devono essere stagni e protetti contro i ritorni di fiamma. I dispositivi di chiusura e di regolazione devono presentare riferimenti tali da permettere di vedere chiaramente se sono aperti o chiusi.

<sup>5</sup> I serbatoi e le condutture nei quali gas o liquidi sono sotto pressione o possono essere messi sotto pressione devono avere una resistenza sufficiente e essere muniti delle valvole di sicurezza necessarie. Nella misura in cui non corrispondano alle prescrizioni di cui nell'allegato 2, i serbatoi di gas infiammabili o di gas carburante fissati stabilmente al veicolo come anche i recipienti per gas liquefatti a bassa temperatura sottostanno alle norme per i corrispondenti contenitori di trasporto.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

In questo capitolo si trattano unicamente serbatoi per autoveicoli che utilizzano gas liquefatto a bordo del veicolo medesimo o per la sua propulsione, escludendo il trasporto di gas liquefatto come merce pericolosa.



## 8.1 Requisiti generali dei serbatoi per autoveicoli

<sup>1</sup> La costruzione, il dimensionamento, la produzione e il controllo dei serbatoi per autoveicoli devono soddisfare i requisiti fissati da uno dei seguenti regolamenti:

- SDR [12] o ADR [21]
- RSD [13] o RID [22]
- OETV [16] o regolamento UNECE n. 67 [27]
- OMCont [14] o Direttiva TPED [26]
- SN EN 12805 [65]
- SN EN 1442 [66]
- SN EN 12979 [67]

<sup>2</sup> I serbatoi per autoveicoli, la rubinetteria collegata e gli elementi di fissaggio devono essere controllati, come previsto nella Scheda informativa ASTRA «Veicoli stradali con impianto a gas; requisiti e controllo» [49].

Tale controllo deve comprendere i seguenti punti:

- Primo controllo

Il primo controllo dei serbatoi per autoveicoli e del relativo equipaggiamento, inclusa la regolazione della sonda di livello massimo o del dispositivo di troppopieno, deve avvenire in fabbrica con la supervisione di un organismo indipendente di controllo e certificazione.

- Controllo periodico

I serbatoi per autoveicoli devono essere sottoposti periodicamente a un controllo visivo.

Entro 10 anni dalla data di fabbricazione del serbatoio per autoveicoli, il serbatoio deve essere smontato e inviato all'organismo summenzionato per il controllo periodico.

Tale controllo deve comprendere i seguenti punti:

- controllo visivo interno ed esterno, verifica dell'equipaggiamento e dell'etichettatura
- controllo della pressione idraulica

<sup>3</sup> Per il riempimento dei serbatoi per autoveicoli, attenersi ai requisiti descritti nel sottocapitolo 15.4.

## **8.2 Collocamento e fissaggio di serbatoi per autoveicoli**

- 1 Attenersi alle disposizioni dell'articolo 49 OETV [16].
- 2 Il collocamento e il fissaggio di serbatoi per autoveicoli devono essere conformi al regolamento UNECE n. 67 [27] ovvero alla norma SN EN 12979 [67] o presentare un grado di protezione equivalente. Il grado di protezione equivalente può essere certificato da un organismo di controllo riconosciuto dall'ASTRA.
- 3 A bordo di natanti il vano per recipienti di gas liquefatto deve essere provvisto di uno scarico dell'aria autosvuotante con sfogo sopra la linea di galleggiamento in condizioni di carico.

## **8.3 Sostituzione di serbatoi per autoveicoli**

La sostituzione di serbatoi per autoveicoli può essere eseguita solo da persone in possesso di comprovate conoscenze specialistiche nel settore del gas liquefatto e delle tecniche di installazione, come tecnici di veicoli a motore alimentati a gas che abbiano sostenuto l'apposito esame.

## **8.4 Bombole ricaricabili**

- 1 Le bombole ricaricabili devono essere collocate in posizione eretta.
- 2 Il loro fissaggio deve essere conforme al regolamento UNECE n. 67 [27] ovvero alla norma SN EN 12979 [67] o presentare un grado di protezione equivalente. Il grado di protezione equivalente può essere certificato da un organismo di controllo riconosciuto dall'ASTRA.

## 9 Tubazioni e raccordi flessibili

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3    Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

### **9.1 Tubazioni**

<sup>1</sup> Le tubazioni devono essere realizzate in modo da resistere alla pressione e ai gas liquefatti nonché alle possibili sollecitazioni termiche. Nel selezionare il tipo e la qualità dei materiali da impiegare si tiene conto delle sollecitazioni esterne di natura fisica e chimica come pure delle condizioni di esercizio, quali sostanze di accompagnamento dei gas e pressione d'esercizio. Le tubazioni sono ammesse se ritenute idonee dal fabbricante per il corrispondente settore d'impiego oppure certificate a livello europeo. Solitamente s'impiegano rame (secondo SN EN 1057 [68] o equivalente) oppure acciaio (secondo SN EN 10120 [69] o equivalente).

<sup>2</sup> Le tubazioni devono essere dimensionate in modo che la rubinetteria e gli apparecchi allacciati siano alimentati con la quantità e la pressione necessarie.

<sup>3</sup> All'interno di edifici la pressione del tubo di distribuzione di gas liquefatto in fase gassosa non può superare 1,5 bar per le installazioni domestiche e 5 bar per il settore industria e artigianato; si deve tener conto del potenziale pericolo di ricondensazione in presenza di basse temperature. La classe di pressione (PN) dei tubi del gas deve resistere a 1,5 volte la pressione di prova prevista dai requisiti di resistenza alla pressione.

<sup>4</sup> Le tubazioni devono essere realizzate con il minor numero possibile di collegamenti.

<sup>5</sup> I tratti di tubo che possono essere chiusi a entrambe le estremità e contengono gas liquefatto in fase liquida, compreso l'evaporatore, devono essere dotati di una valvola di sfiato di sicurezza per prevenire il superamento della pressione d'esercizio massima ammissibile (MOP).

<sup>6</sup> In linea di massima, le condotte interrate in acciaio devono essere munite di protezione catodica contro la corrosione.

<sup>7</sup> La protezione catodica contro la corrosione va eseguita a regola d'arte e conformemente alle norme della Società svizzera per la protezione contro la corrosione (SGK) [50] o procedimento equivalente. Le tubazioni posate in terra devono essere provviste di un rivestimento esterno adatto per la protezione catodica contro la corrosione fino all'elemento isolante. Nel posare le tubazioni, è necessario adottare misure adeguate per non danneggiare il rivestimento. Occorre fare particolare attenzione al materiale di posa, agli attraversamenti e ai fissaggi. Tutte le tubazioni devono essere staccabili dal recipiente per consentire la misura della resistenza di isolamento. Gli elementi isolanti vanno applicati fuori dal terreno (ad es. nell'edificio) e devono essere facilmente accessibili; non possono essere ricoperti con una vernice conduttiva.

## 9.2 Sistemi di tubazioni

Un sistema di tubazioni, proposto dal fabbricante come unità, è un sistema di tubi, elementi di collegamento e di raccordo coordinati fra loro, eventuali attrezzi da usare e altri accessori, comprese le istruzioni di montaggio (come i sistemi a compressione). I sistemi di tubazioni di questo tipo sono generalmente certificati o provvisti di dichiarazione di conformità. Per garantire un utilizzo conforme alle istruzioni dei sistemi, è necessario che l'installatore segua la formazione proposta dal fabbricante o dall'importatore.

### 9.3 Giunzioni di tubi

- 1 Le giunzioni devono soddisfare gli stessi requisiti dei tubi che collegano.
- 2 Le giunzioni di tubi vanno realizzate mediante saldatura, brasatura forte o con giunti filettati. I giunti speciali, come quelli a compressione, ad anello tagliente e i sistemi di pressfitting, sono ammessi se il fabbricante sono in grado di dimostrarne l'idoneità all'uso. A sua volta, l'installatore deve comprovare di aver seguito una formazione per l'applicazione di tali tecniche.
- 3 I giunti smontabili devono essere facilmente accessibili per interventi di controllo e manutenzione.
- 4 Per i giunti filettati è consentito utilizzare solo materiali di tenuta idonei, resistenti ai gas liquefatti, come masse sigillanti, nastri e fili di teflon. Si sconsiglia l'utilizzo di canapa e della relativa pasta sigillante a causa delle potenziali carenze di lavorazione, quali conoscenze insufficienti in materia d'installazione, pasta sigillante assente o non adatta e rischio di essiccamento. La canapa e la relativa pasta sigillante non devono essere impiegate per la fase liquida e per pressioni superiori a 5 bar.
- 5 L'eventuale utilizzo di bussole di rinforzo dipende dalle prescrizioni del fabbricante; in generale si usano queste bussole con i tubi di rame.
- 6 Per la protezione contro le esplosioni di raccordi smontabili per tubi fino a 5 bar, fare riferimento alla Scheda tematica Suva 33086 [51].

## 9.4 Posa di tubazioni

<sup>1</sup> Le tubazioni fuori terra devono essere visibili e, se necessario, vanno posate proteggendole da danni meccanici nonché sollecitazioni termiche. La posa in canalette, nel terreno o sotto traccia richiede ulteriori misure quali:

- tubi saldati in continuo
- tubi saldati con brasatura forte
- omologazione del sistema di tubazioni per tale destinazione d'uso tramite il fabbricante

Per proteggere i tubi interrati da danni meccanici, è necessario posarli a una profondità adeguata (almeno 60 cm, contrassegnati da nastro segnaletico). Le condotte sotto traccia devono essere protette da forature e chiodi, ad es. mediante tubi di protezione o fascette metalliche. Per la posa su suolo pubblico si applica la norma SN 532205 [70]. Non è consentita la posa in opera in pozzetti e canali di ventilazione, canne fumarie e vani ascensore.

<sup>2</sup> Le tubazioni devono essere fissate a regola d'arte nonché protette ovunque vi sia il rischio di danni meccanici, urti, attrito o tensione non ammessa. I tubi del gas liquefatto non possono essere usati come supporti o fissaggi di altri tubi. I tubi vanno fissati in modo da escludere corrosione da contatto o altri danni (ad es. a causa delle condotte dell'acqua).

<sup>3</sup> Le tubazioni posate in acqua o nel terreno devono essere adeguatamente protette contro la corrosione. Per i tubi interrati, sommersi o in condizioni permanentemente umide, la semplice zincatura non è sufficiente. La posa nella sabbia contribuisce a ridurre il danneggiamento del rivestimento anti-corrosione dei tubi interrati.

<sup>4</sup> Per i tubi posati attraverso pareti o soffitti, è necessario prevenire pericolose sollecitazioni meccaniche.

<sup>5</sup> Per la protezione contro i fulmini, attenersi ai requisiti SN EN 62305 [71] e CES SNR 464022 [62].

<sup>6</sup> Le tubazioni devono essere chiaramente identificate in un punto adeguato. Se non sussiste alcun pericolo di scambio, è sufficiente una dicitura unica che indichi la direzione del flusso per ogni locale, secondo la norma VSM 18575 [72] o DIN 2403 [73], di colore giallo con caratteri neri.

## 9.5 Rubinetti di chiusura

<sup>1</sup> In corrispondenza dell'ingresso di una tubazione in un edificio o un locale, è necessario installare in un punto adeguato, a monte o a valle di tale ingresso, un rubinetto di chiusura facilmente accessibile. Se il tubo all'ingresso è interrotto, l'installazione di un rubinetto di chiusura deve essere obbligatoriamente a monte dell'ingresso.

<sup>2</sup> A monte dei punti di prelievo, è necessario montare sulle tubazioni dei rubinetti di chiusura. Su condotte di distribuzione estese si consiglia di montare rubinetti di chiusura supplementari.

## 9.6 Tubi flessibili

I tubi flessibili di riempimento sono trattati nel sottocapitolo 14.4.

### 9.6.1 Requisiti dei tubi flessibili

<sup>1</sup> I tubi flessibili devono essere a tenuta di gas, resistenti al freddo e ai gas liquefatti nonché essere conformi alle norme applicabili al loro settore d'impiego.

#### ■ Fase gassosa

I tubi flessibili previsti per una pressione d'esercizio  $\leq 50$  mbar soddisfano tale requisito di sicurezza se conformi alla classe 1 (norma SN EN 16436-1) [74]. I tubi flessibili previsti per una pressione d'esercizio superiore a 50 mbar soddisfano tale requisito di sicurezza se conformi alla classe 2 (norma SN EN 16436-1) [74]. I tubi flessibili per natanti e manifestazioni soddisfano il requisito se conformi alla classe 2 (norma SN EN 16436-1).

Classe	Pressione massima d'esercizio bar	Pressione minima di scoppio $23 \pm 2^\circ \text{C}$ bar	Temperatura ambiente più bassa $^\circ \text{C}$
1 (senza inserto)	0,2	3,5	-20
2 (con inserto)	10	30	-30
3 (con inserto)	30	90	-30

Conformemente a SN EN 16436-1 [74]

#### ■ Fase liquida

- I tubi flessibili in gomma e plastica soddisfano tale requisito di sicurezza se conformi alla norma SN EN 1762 [75].
- I tubi flessibili con guaina metallica soddisfano tale requisito di sicurezza se conformi alla norma SN EN ISO [76].

2 I tubi flessibili devono essere provvisti di identificazione permanente.

Sul flessibile deve essere visibile la data di scadenza o la data di fabbricazione; nel caso della data di fabbricazione, rispettare la durata d'uso prevista dal fabbricante.

3 I tubi flessibili del gas con segni di danneggiamento, screpolatura o crepe devono essere obbligatoriamente sostituiti e non riparati.

### 9.6.2 Impiego di tubi flessibili

1 I tubi flessibili possono essere utilizzati solo per allacciamenti separabili e mobili nel caso in cui non siano idonei né consentiti tubi fissi. Non possono essere impiegati in sostituzione di tubi fissi. Sistemi di tubazioni flessibili (ad es. tubi ondulati di acciaio inox o tubi compositi termoplastici) provvisti di dichiarazione di conformità sono riconosciuti come condotte. I bruciatori girevoli o estraibili devono essere allacciati mediante tubi flessibili interamente in acciaio.

2 I tubi flessibili devono essere il più corti possibile. I tubi flessibili di classe 1 per l'allacciamento di apparecchi a gas soddisfano tale requisito di sicurezza se di lunghezza non superiore a 1,5 m. Nell'industria, artigianato, cantieri, campeggi e manifestazioni i tubi flessibili per distribuzione possono avere una lunghezza superiore a 1,5 m se conformi almeno alla classe 2 (SN EN 16436-1 [74]). Fanno eccezione i tubi flessibili a bordo di natanti e nelle abitazioni, che non possono superare la lunghezza di 1,5 metri.

3 I tubi flessibili non possono essere collegati tra loro né condurre ad altri locali. Fanno eccezione le applicazioni temporanee nei cantieri.

4 I tubi flessibili devono essere installati senza pieghe, tensioni e torsioni. Si applicano le istruzioni di montaggio del fabbricante.

5 I tubi flessibili possono essere installati solo a valle di rubinetti di chiusura. I giunti a innesto (giunti a scatto) con valvola di chiusura integrata non sono considerati rubinetti di chiusura. In presenza di più apparecchi a gas fissi con la medesima destinazione d'uso, è sufficiente un dispositivo di chiusura



comune (ad es. per le lampade a gas). Se un apparecchio a gas e la relativa bombola di gas si trovano nello stesso locale, la valvola della bombola funge da rubinetto di chiusura.

<sup>6</sup> I tubi flessibili vanno protetti da sollecitazioni esterne non ammesse di tipo meccanico, termico o chimico. Possibili misure meccaniche di protezione sono ad es. una copertura del pavimento o un fissaggio su barre; garantendo in tal caso una protezione antiurto. La distanza minima da fonti di calore (ad es. dall'impianto di scappamento) deve essere almeno 10 cm.

<sup>7</sup> I tubi flessibili vanno installati in modo da poter essere controllati sull'intera lunghezza ed essere facilmente sostituibili.

<sup>8</sup> I tubi flessibili devono essere periodicamente controllati e all'occorrenza sostituiti, secondo le indicazioni del fabbricante come pure in base all'uso e alle condizioni esterne. Il controllo va effettuato in particolare quando si sostituiscono le bombole. In assenza delle indicazioni del fabbricante, i tubi flessibili devono essere sostituiti dopo 10 anni al massimo, anche se non presentano danni visibili.

### 9.6.3 Fissaggi per tubi flessibili

<sup>1</sup> I fissaggi per tubi flessibili possono essere impiegati solo per l'uso previsto dal fabbricante e vanno applicati secondo le sue indicazioni. In caso di tubi flessibili non armati, di solito non si usano fissaggi (fascette).

<sup>2</sup> I fissaggi per tubi flessibili e il diametro dei tubi devono essere compatibili.

<sup>3</sup> I fissaggi per tubi flessibili devono soddisfare i requisiti fissati per i flessibili stessi.

### 9.6.4 Protezioni antirottura per tubi flessibili

Gli impianti a gas liquefatto con tubi flessibili di lunghezza superiore a 10 m devono essere dotati di protezione antirottura, da installare direttamente in corrispondenza della sorgente di gas.

## **9.7 Raccordi non utilizzati**

I raccordi non utilizzati devono essere chiusi a tenuta per evitare fughe di gas, ad es. con tappi, perni, flangia cieca.

## **9.8 Messa fuori servizio**

Le tubazioni messe fuori servizio vanno svuotate e lavate, senza lasciare alcun residuo di gas liquefatto. Devono essere scollegate dall'impianto del gas.

## 10 Apparecchi a gas e attrezzature

### **LSPro [1], art. 3, cpv. 3–4 Principi**

- <sup>3</sup> Per garantire la sicurezza e la salute degli utenti e di terzi occorre considerare:
- la durata indicata o prevedibile di utilizzazione di un prodotto;
  - l'effetto del prodotto su altri prodotti, sempre che il suo impiego con questi altri prodotti sia ragionevolmente prevedibile;
  - il fatto che il prodotto sia destinato ai consumatori o che, in condizioni ragionevolmente prevedibili, possa essere utilizzato anche dai consumatori;
  - la possibilità che il prodotto venga impiegato da categorie di persone esposte a maggior pericolo di altre (ad es. bambini, persone disabili o anziane).
- <sup>4</sup> Il concreto potenziale di pericolo di un prodotto deve inoltre essere adeguatamente segnalato mediante:
- l'etichettatura e la presentazione;
  - l'imballaggio e le istruzioni per l'assemblaggio, l'installazione e la manutenzione;
  - avvertenze e consigli di prudenza;
  - istruzioni per l'uso e indicazioni relative allo smaltimento;
  - tutte le altre indicazioni o informazioni relative al prodotto.

### **OSPro [6], art. 13, cpv.1 Requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute**

- <sup>1</sup> Per gli apparecchi a gas si applicano i requisiti essenziali di sicurezza e di tutela della salute dell'allegato I della direttiva CE sugli apparecchi a gas. [28]

### **OSPro [6], art. 16 Dichiarazione di conformità**

- <sup>1</sup> Chiunque immette in commercio apparecchi a gas o DPI deve disporre di una dichiarazione di conformità secondo l'allegato 2.
- <sup>2</sup> La dichiarazione di conformità deve poter essere presentata su richiesta degli organi di controllo.

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3    Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

## **10.1 Requisiti generali degli apparecchi a gas**

<sup>1</sup> Il tipo di gas, la pressione d'esercizio, la potenza termica nominale e altri dati importanti devono essere chiaramente indicati (targhetta dati).

<sup>2</sup> Fatta eccezione per i bruciatori portatili, in genere gli apparecchi a gas devono essere dotati di una sorveglianza della fiamma che interrompa l'afflusso quando il gas erogato non brucia. In caso contrario, è necessario adottare opportune misure per prevenire l'accumulo di gas liquefatto.

## **10.2 Installazione di apparecchi a gas**

<sup>1</sup> L'installazione di apparecchi a gas deve avvenire in modo tale da garantire la sicurezza di persone, impianti e ambiente circostante.

<sup>2</sup> Occorre garantire che l'alimentazione di aria fresca (aria di combustione e ricambio dell'aria ambiente) nei locali d'installazione e per gli apparecchi a gas avvenga in modo costante e in misura sufficiente. In linea di principio, l'aria di combustione può essere prelevata dal locale d'installazione o da un locale adiacente oppure direttamente dall'esterno. Per i locali di riscaldamento, l'alimentazione di aria fresca deve avvenire direttamente dall'esterno, indipendentemente dalla potenza termica nominale degli apparecchi a gas. Nell'installare apparecchi a gas, occorre tenere conto di altri impianti a combustione, dispositivi di ventilazione artificiale, vani scala, pozzi luce o

altri dispositivi che possano ostacolare il passaggio dell'aria come pure dell'azione del vento. In presenza di tali situazioni, è necessario adottare ulteriori misure, quali ampliamento delle aperture di ventilazione o blocco reciproco.

3 Se l'apporto dell'aria di combustione negli apparecchi a gas avviene meccanicamente, occorre adottare misure atte a garantire un approvvigionamento costante. Ad esempio, si può montare una protezione per mancanza d'aria e collegare il ventilatore di mandata con il bruciatore, in modo tale che i due possano funzionare solo insieme.

4 L'installazione degli apparecchi a gas deve essere eseguita in modo che i fumi prodotti vengano evacuati all'esterno senza ostacoli oppure, in base alle dimensioni e alla ventilazione del locale, possano essere diluiti a sufficienza. L'alimentazione di aria fresca (aria di combustione e ricambio dell'aria ambiente) è considerata sufficiente alle seguenti condizioni:

■ Apparecchi a gas senza camino (apparecchi a gas modello A)

Predisporre un'apertura di ventilazione superiore e una inferiore, ognuna delle dimensioni qui riportate:

Potenza termica nominale	Dimensioni locale		
	< 15 m <sup>3</sup>	15–60 m <sup>3</sup>	> 60 m <sup>3</sup>
< 1 kW	non consentito Eccezioni: – frigoriferi – ampade a gas con reticella a incandescenza – pannelli catalitici 100 cm <sup>2</sup>	100 cm <sup>2</sup>	consentito senza aperture di ventilazione
1 kW–12 kW	non consentito		
> 12 kW	non consentito	aperture di ventilazione più grandi o ventilazione artificiale o allacciamento a un impianto di scarico dei fumi	aperture di ventilazione o ventilazione artificiale o allacciamento a un impianto di scarico dei fumi

*Casi particolari*

– Apparecchi a gas a combustione catalitica

In caso di installazione di apparecchi a gas a combustione catalitica con dispositivo di sorveglianza della combustione, nei locali con volume superiore a 15 m<sup>3</sup> si può fare a meno delle aperture di ventilazione.

- Apparecchi a gas nelle cucine  
In generale, nelle cucine non è necessario adottare provvedimenti speciali per l'alimentazione di aria fresca e l'evacuazione dei fumi, in quanto la formazione di vapore e odori derivanti dagli alimenti cucinati richiede già di per sé un sufficiente ricambio d'aria.
- Scalda acqua istantanei senza camino  
Gli scaldacqua istantanei senza camino non possono superare la potenza termica nominale di 10,5 kW e sono idonei solo per impieghi di breve durata. Di conseguenza, tali apparecchi non sono consentiti in nessun caso per bagni e docce. L'uscita dei fumi di questi apparecchi deve essere posizionata ad almeno 50 cm sotto il soffitto oppure occorre predisporre un deflettore in lamiera.
- Apparecchi a gas con allacciamento a un impianto di scarico dei fumi o un impianto di evacuazione dell'aria (apparecchi a gas modello B)  
Predisporre un'apertura di ventilazione superiore e una inferiore, ognuna delle dimensioni qui riportate:
  - per ambienti con volume superiore a 5 m<sup>3</sup>:  
la sezione libera è pari ad almeno 10 cm<sup>2</sup> per kW di potenza termica nominale e comunque non inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.
  - per ambienti con volume inferiore a 5 m<sup>3</sup>:  
la sezione libera deve essere pari ad almeno 500 cm<sup>2</sup>
- Apparecchi a gas indipendenti dall'aria ambiente (apparecchi a gas modello C)  
Gli apparecchi a gas indipendenti dall'aria ambiente con potenza termica nominale fino a 70 kW possono essere installati senza tenere conto delle dimensioni, delle caratteristiche e della ventilazione del locale.
  - 5 Le aperture di ventilazione devono dare sull'esterno oppure su un locale adiacente sufficientemente grande. È consentito coprire le aperture di ventilazione in modo appropriato, a condizione di non ostacolare il passaggio dell'aria (ad es. mediante una griglia con luce delle maglie non inferiore a 5 mm).
  - 6 Gli apparecchi a gas vanno installati in modo da impedire il surriscaldamento dell'ambiente circostante.
  - 7 Gli apparecchi utilizzatori con evacuazione dei fumi all'interno del locale non possono essere installati in ambienti destinati al riposo.

### 10.3 Impianti di scarico dei fumi

1 Gli impianti di scarico dei fumi e i relativi tubi di raccordo devono essere realizzati con materiali resistenti agli sbalzi di temperatura e in genere impermeabili all'umidità, conformi alle prescrizioni antincendio. I tubi di raccordo in lamiera privi di dichiarazione di prestazione o di scheda tecnica AICAA devono avere uno spessore minimo di 2 mm, di 1 mm se realizzati in acciaio al nichel-cromo. I tubi di raccordo non possono essere posati coperti.

2 Gli impianti di scarico dei fumi e i tubi di raccordo vanno installati in modo da impedire il surriscaldamento dei materiali circostanti.

3 Devono essere realizzati in maniera tale che i fumi possano essere evacuati all'esterno senza ostacoli.

Tale condizione è assicurata quando ad es.:

- L'impianto presenta l'intera sezione libera su tutta la lunghezza fin sopra il tetto, il più possibile in verticale con un numero minimo di cambi di direzione.
- I dispositivi di chiusura montati nei tubi di raccordo, come valvole a farfalla e saracinesche, si aprono in modo automatico o forzato con la messa in funzione dell'apparecchio a gas e si richiudono allo spegnimento dell'apparecchio.
- Per impianti di scarico dei fumi a occupazione multipla e mista, la potenza totale delle unità allacciate non supera i 70 kW e il numero massimo di unità è pari a 4.

4 Se negli apparecchi a gas e negli impianti di scarico dei fumi si prevede una formazione indesiderata di condensa, occorre adottare misure di protezione atte a impedire tale formazione ovvero a evacuare correttamente la condensa. Si può prevenire la formazione indesiderata di condensa ad es. coibentando gli impianti di scarico dei fumi che passano attraverso locali freddi e non riscaldati o contro la facciata o all'esterno di edifici con materiali RF1.

La condensa formatasi può essere evacuata nella rete fognaria pubblica oppure nell'impianto delle acque reflue a condizione che:

- i tubi di scarico della condensa siano realizzati con materiali resistenti alla corrosione, come PE o PVC, e
- i tubi di scarico della condensa siano installati con una pendenza adeguata, e
- siano allacciati tramite sifone a un impianto di acque reflue idoneo (condensa acida).

<sup>5</sup> Per impianti di scarico dei fumi a occupazione multipla e mista, il tubo di raccordo di apparecchi a gas provvisti di un bruciatore atmosferico deve essere dotato di un dispositivo di chiusura a valle del dispositivo rompitraccia antivento. Fanno eccezione gli impianti di scarico dei fumi a occupazione multipla cui sono allacciati solo apparecchi a gas con bruciatore atmosferico, per cui sia garantito il funzionamento sicuro.

<sup>6</sup> Gli imbrocchi dei tubi di raccordo di più impianti di combustione in un impianto di scarico dei fumi devono essere disposti sfalsati in altezza di una distanza pari almeno al diametro del tubo più grande.

<sup>7</sup> Gli sbocchi degli impianti di scarico dei fumi devono essere disposti in modo da consentire un'evacuazione sicura e costante. Nel raggio di azione dell'uscita dei fumi non è ammessa la presenza di aperture di captazione dell'aria di mandata.

<sup>8</sup> Il controllo del regolare funzionamento degli impianti di scarico dei fumi è da eseguire con tutti gli apparecchi a gas allacciati contemporaneamente in esercizio.

## **10.4 Allacciamento degli apparecchi a gas**

<sup>1</sup> Gli apparecchi a gas fissi devono essere allacciati alla tubazione mediante raccordi fissi.

<sup>2</sup> Se per motivi tecnici od operativi ciò non è possibile, come pure per apparecchi a gas mobili, si utilizzano raccordi flessibili. I requisiti dei raccordi flessibili sono descritti nel sottocapitolo 9.6.

## **10.5 Apparecchi a gas mobili**

### 10.5.1 Informazioni generali

<sup>1</sup> Gli apparecchi a gas mobili, come radiatori, deumidificatori, ecc., possono essere usati solo in locali sufficientemente ventilati, tenendo conto anche del fabbisogno di aria dei bruciatori. Attenersi alle indicazioni del fabbricante.



2 Gli apparecchi a gas mobili possono essere usati in locali interrati solo se alimentati con singole bombole e provvisti di un dispositivo di sorveglianza della fiamma.

3 Se si utilizzano apparecchi a gas mobili in pozzi, canali, spazi ristretti, ecc., è necessario predisporre una ventilazione artificiale sufficiente. Ulteriori requisiti sono contenuti nella Direttiva Suva 1416 [39] e nel Bollettino Suva 44062 [40].

### 10.5.2 Radiatori a infrarossi

1 Attenersi ai requisiti della direttiva antincendio AICAA 25–15 [52].

2 L'installazione e l'esercizio dei radiatori a infrarossi devono avvenire in modo da proteggere le persone da ustioni da contatto o effetti inaccettabili derivati dal calore.

3 I locali d'installazione dei radiatori a infrarossi devono essere sufficientemente ventilati. I requisiti riguardo alla sezione libera minima necessaria per la singola apertura di scarico dell'aria per una ventilazione naturale, o alla portata minima necessaria dei ventilatori d'estrazione, sono contenuti nella norma SN EN 13410 [77].

4 Occorre fare attenzione a non surriscaldare oggetti o pareti nella zona di irradiazione dei radiatori a infrarossi, rispettando le distanze di sicurezza prescritte dal fabbricante.

5 I locali d'installazione non possono essere utilizzati per la produzione, lo stoccaggio o la lavorazione di materiali facilmente infiammabili né possono essere caratterizzati da elevati carichi di polvere o d'incendio. Per carico d'incendio elevato s'intende un carico  $> 1000 \text{ MJ/m}^2$  di superficie del compartimento tagliafuoco. Esempi concreti di carichi d'incendio sono riportati nella direttiva antincendio AICAA 15–15 [53].

6 Per ogni  $10 \text{ m}^3$  di volume del locale, è consentito installare fino a un max. 1 kW di potenza termica nominale.

## 10.6 Camini a gas

<sup>1</sup> I requisiti dei camini a gas sono contenuti nelle norme SN EN 509 [78] o SN EN 613 [79].

<sup>2</sup> I requisiti di tecnica antincendio relativi alla costruzione (pareti del focolare, pareti posteriori, fondazione, ecc.) nonché le eventuali distanze di sicurezza necessarie da materiale infiammabile sono contenuti nella nota esplicativa antincendio AICAA 103–15 [54].

<sup>3</sup> Il vano d'installazione degli impianti a gas liquefatto posto dietro o sotto il focolare deve essere ventilato in modo da prevenire qualsiasi accumulo di gas liquefatto.

<sup>4</sup> Sullo stesso piano dove sono installati, i camini devono essere allacciati a un impianto di scarico dei fumi riconosciuto dall'AICAA.

<sup>5</sup> Per tutti gli impianti, si deve impedire che, in caso di reflussi nell'impianto di scarico dei fumi, vi sia fuoriuscita di fumi nel locale d'installazione.

## 10.7 Rubinetteria

### 10.7.1 Riduttori di pressione

<sup>1</sup> La pressione di uscita del riduttore di pressione deve corrispondere alla pressione di mandata prestabilita degli apparecchi a gas collegati a valle.

<sup>2</sup> I riduttori di pressione regolabili devono essere dotati di un limitatore di pressione corrispondente alla pressione di concessione (PC) o alla pressione d'esercizio massima ammissibile (MOP) dell'apparecchio utilizzatore e della rubinetteria installata a valle. La pressione di uscita massima ammissibile è pari a 5 bar.

<sup>3</sup> Gli apparecchi a gas con pressione d'esercizio predefinita devono essere dotati di riduttori di pressione configurati in modo che l'utente non possa modificare la pressione d'uscita.

### 10.7.2 Rubinetti di chiusura

- 1 Sui rubinetti di chiusura non montati direttamente vicino all'apparecchio a gas, è necessario indicare chiaramente a quali apparecchi a gas corrispondono. Se un apparecchio a gas e la relativa bombola di gas si trovano nello stesso locale, la valvola della bombola funge da rubinetto di chiusura. Nel caso di più lampade a gas a installazione fissa, è sufficiente un dispositivo di chiusura comune.
- 2 All'ingresso di una tubazione in un edificio o un locale, è necessario installare un rubinetto di chiusura adatto e facilmente accessibile. Il rubinetto di chiusura può essere montato direttamente a monte o a valle dell'ingresso, a meno che l'ingresso della tubazione sia interrato; in tal caso è consentita unicamente l'installazione a monte dell'ingresso.
- 3 Le condotte di distribuzione estese devono essere dotate di rubinetti di chiusura sui vari tratti di condotta.
- 4 A monte dei punti di prelievo, è necessario montare sulle tubazioni dei rubinetti di chiusura.

## 10.8 Contatori del gas

I contatori del gas devono essere collocati in modo da essere facilmente accessibili e perfettamente funzionanti, assicurandosi che non siano esposti a sollecitazioni non ammesse da pressione, calore o corrosione.

## 10.9 Miscelatori di gas

- 1 I miscelatori di gas devono essere installati in locali separati, provvisti di sufficiente ventilazione e di costruzione conforme alla classe di resistenza al fuoco EI 60, porte EI 30.
- 2 In fase di progettazione e costruzione dei miscelatori occorre prevedere misure atte a garantire che la composizione della miscela gas liquefatto-aria rimanga costantemente entro i valori prestabiliti, indipendentemente dal consumo di gas.

<sup>3</sup> Quando non è più garantita la corretta composizione della miscela gas liquefatto-aria, il miscelatore deve disinserirsi.

<sup>4</sup> A monte del miscelatore di gas (gas combustibile e aria compressa o gas combustibile e ossigeno) devono essere montati dispositivi fermafiamma e valvole antiritorno.

## **10.10 Evaporatori**

<sup>1</sup> La rubinetteria e gli strumenti di controllo relativi agli evaporatori devono corrispondere almeno alla pressione d'esercizio massima ammissibile (PS) del recipiente.

<sup>2</sup> I dispositivi di riscaldamento degli evaporatori devono essere attrezzati in modo da prevenire il rischio di temperature eccessive.

<sup>3</sup> Gli evaporatori devono essere dotati di un dispositivo che impedisca al gas liquefatto in fase liquida di finire nella tubazione della fase gassosa (protezione antitrabocco).

## **10.11 Impianti di refrigerazione**

<sup>1</sup> I requisiti degli impianti di refrigerazione sono contenuti nella norma SN EN 378 [80].

<sup>2</sup> Il locale d'installazione di impianti di refrigerazione deve essere strutturato come compartimento tagliafuoco con resistenza al fuoco EI 60, porte EI 30.

<sup>3</sup> Il locale o l'alloggiamento degli impianti di refrigerazione deve essere provvisto di sufficiente ventilazione artificiale. Se la ventilazione è intermittente o è comandata da un rilevatore di gas, la ventilazione dei locali deve attivarsi in modo forzato allorché persone sono presenti. L'attivazione forzata della ventilazione artificiale può avvenire ad es. attraverso l'interruttore delle luci o l'apertura delle porte.

4 Se la ventilazione artificiale consente di prevenire con sicurezza la formazione di atmosfere esplosive, i luoghi non devono necessariamente essere classificati come zone a rischio di esplosione. In caso di guasto del rilevatore di gas o della ventilazione artificiale, gli impianti di refrigerazione non anti-deflagranti vanno scollegati dall'alimentazione elettrica.

5 I ventilatori per l'aria di scarico e i loro motori non devono rappresentare fonti d'innesco efficaci.

6 I tubi di scarico delle valvole di sovrappressione devono essere disposti in modo da consentire un'evacuazione sicura del gas liquefatto verso l'esterno.

7 Durante i lavori di manutenzione, è necessario adottare misure di protezione supplementari contro il pericolo di esplosione, in conformità al Bollettino Suva 2153 [35].

Per misure di protezione supplementari s'intendono ad es.:

- Le parti di impianto da lavorare vengono svuotate e lavate come prescritto, senza lasciare alcun residuo di sostanza infiammabile.
- Secondo il tipo di attività (lavori di manutenzione), si devono adottare misure supplementari quali migliore ventilazione del locale, predisposizione di ulteriori sensori di gas, impiego di attrezzature di lavoro antideflagranti.
- In caso di lavoro in cui si preveda proiezione di scintille (ad es. saldatura, bruciatura, levigatura), occorre adottare opportune misure di schermatura.

## 10.12 Messa fuori servizio

Gli apparecchi a gas messi fuori servizio vanno svuotati e lavati, senza lasciare alcun residuo di gas liquefatto.

## 11 Uso di gas liquefatto a bordo di veicoli stradali

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3    Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

### **OETV [16], art. 49a, cpv. 1–2    Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Se la presente ordinanza non contiene disposizioni speciali sugli impianti di gas liquido, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione di questi impianti sono retti dall'articolo 32c dell'ordinanza del 19 dicembre 1983 sulla prevenzione degli infortuni.

<sup>2</sup> Sono fatte salve le istruzioni dell'Ufficio federale delle strade.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

L'uso di gas liquefatto per la propulsione è trattato nel capitolo 13.

### **11.1 Requisiti generali**

<sup>1</sup> È necessario prevenire in ogni caso l'accumulo di eventuale gas non consumato e fuoriuscito a bordo del veicolo.

<sup>2</sup> I requisiti degli impianti a gas liquefatto per veicoli stradali sono contenuti nella norma SN EN 1949 [81].

## 11.2 Installazione di recipienti di trasporto e bombole ricaricabili

<sup>1</sup> I recipienti di trasporto e le bombole ricaricabili devono essere installati in settori o armadi separati, provvisti di ventilazione sufficiente e continua, a tenuta di gas rispetto all'interno del veicolo. Se il luogo d'installazione dei recipienti è stagno e provvisto di un'apertura di scarico, è possibile fare a meno della ventilazione supplementare.

<sup>2</sup> Le dimensioni delle aperture di ventilazione devono essere conformi ai requisiti della norma SN EN 1949 [81]. Per i veicoli immatricolati dal 1.1.2002, gli armadi si considerano sufficientemente ventilati se dotati di due aperture non chiudibili, di cui una posta direttamente sopra il pavimento. La grandezza di ogni apertura di ventilazione deve essere come minimo l'1 % della superficie del pavimento del luogo d'installazione e comunque non essere inferiore a 50 cm<sup>2</sup>. Se è prevista soltanto una ventilazione a pavimento, l'apertura deve corrispondere almeno al 2 % della superficie del pavimento del luogo d'installazione e comunque non inferiore a 100 cm<sup>2</sup>.

<sup>3</sup> I recipienti di trasporto devono essere collocati in posizione eretta, fissandoli contro il ribaltamento e facendo in modo che non possano staccarsi o uscire dal loro supporto a seguito di scosse o torsioni. Le bombole ricaricabili devono essere collocate in posizione eretta nonché saldamente fissate al veicolo mediante un set di fissaggio omologato.

## 11.3 Rubinetteria

<sup>1</sup> La rubinetteria deve essere allacciata direttamente ai serbatoi o ai relativi bocchettoni di rifornimento. La guarnizione deve essere a tenuta di gas a tutte le temperature d'esercizio possibili.

<sup>2</sup> Le scatole portavalvole dei recipienti per gas liquefatto possono essere montate all'interno di veicoli stradali solo se a tenuta di gas rispetto all'interno del veicolo e provviste di sfiato verso l'esterno.

<sup>3</sup> Le parti chiudibili dei tubi, le quali contengono gas liquefatto in fase liquida, devono essere provviste di valvole di sicurezza per prevenire eventuali sovrappressioni. La pressione di risposta di queste valvole di sicurezza deve essere almeno del 15 % superiore a quella del serbatoio del veicolo.

<sup>4</sup> La bocca di scarico delle valvole di sicurezza non può trovarsi in uno spazio chiuso del veicolo e deve essere disposta in modo da garantire in ogni caso un'evacuazione sicura dell'eventuale gas fuoriuscito.

#### **11.4 Protezione contro i fulmini**

Le normative nazionali o internazionali (Unione Europea/Commissione economica per l'Europa delle Nazioni Unite) non prevedono requisiti particolari per i veicoli stradali in materia di protezione contro i fulmini.

#### **11.5 Esercizio degli impianti a gas liquefatto durante la marcia**

L'esercizio di impianti a gas liquefatto durante la marcia può avvenire solo se, in caso d'incidente, l'alimentazione del gas si blocca automaticamente (ad es. mediante sensore di crash). In caso contrario, le bombole o le valvole del serbatoio devono essere chiuse durante la marcia.

#### **11.6 Controllo di impianti a gas liquefatto a bordo di veicoli**

<sup>1</sup> Gli impianti a gas liquefatto vanno controllati dopo il montaggio e a intervalli come prescritto nel capitolo 16.

<sup>2</sup> I certificati dei controlli periodici eseguiti su impianti a gas liquefatto possono essere visionati dagli Uffici cantonali della circolazione stradale.

#### **11.7 Approvazione del tipo e ammissione alla circolazione**

L'approvazione del tipo, l'ammissione alla circolazione e il controllo dei veicoli soggetti alla Legge federale sulla circolazione stradale (LCStr) [2] avvengono tramite gli organi autorizzati conformemente all'Ordinanza sull'ammissione alla circolazione (OAC) [17] e all'Ordinanza concernente l'approvazione del tipo di veicoli stradali (OATV) [18].



L'approvazione del tipo e l'ammissione alla circolazione di veicoli con impianti a gas liquefatto, soggetti alla LCStr, avvengono tramite gli organi qui riportati:

- approvazione del tipo di veicoli equipaggiati in serie con impianti a gas liquefatto:  
USTRA, Divisione Circolazione stradale, Settore Omologazione veicoli,  
3015 Berna
- ammissione alla circolazione dei veicoli non soggetti all'approvazione del tipo o equipaggiati successivamente con impianti a gas liquefatto oppure veicoli con impianti a gas liquefatto modificati successivamente:  
Uffici cantonali per i controlli dei veicoli a motore e la circolazione stradale
- controllo dei veicoli soggetti alla LCStr [2]: Uffici cantonali per i controlli dei veicoli a motore e la circolazione stradale

## 12 Uso di gas liquefatto a bordo di natanti

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3 Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

### **ONI [19], art. 129, cpv. 1–3 Impianti a gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) a bordo di natanti devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti di gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo. I recipienti del gas devono trovarsi al di sopra della linea di galleggiamento ed essere fabbricati in modo che, in condizioni normali di assetto e di sbandamento, lo scarico del gas fuoriuscente avvenga senza pericolo.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

L'uso di gas liquefatto per la propulsione è trattato nel capitolo 13.

### 12.1 Requisiti generali

<sup>1</sup> È necessario prevenire in ogni caso l'accumulo di eventuale gas non consumato e fuoriuscito a bordo del natante. Assicurarsi che il gas fuoriuscito non penetri nei locali sottocoperta né entri in contatto con fonti d'innesco.

<sup>2</sup> A bordo dei natanti è necessario affiggere in luogo appropriato le misure di sicurezza più importanti da adottare nel mettere in funzione e nel fermare gli impianti a gas liquefatto.

<sup>3</sup> Sulle navi passeggeri, in corrispondenza del lato esterno di armadi o pozzi, è necessario applicare un cartello di avvertimento con la scritta «Impianti a gas liquefatto» accompagnato dal simbolo del divieto di fumo.

## 12.2 Installazione di recipienti di trasporto e bombole ricaricabili

<sup>1</sup> I recipienti di trasporto e le bombole ricaricabili vanno installati in armadi chiudibili sufficientemente ventilati oppure in appositi vani. Ciò vale sia per i recipienti allacciati che per quelli vuoti e quelli di riserva.

Tenere conto dei requisiti qui di seguito indicati:

- Se i recipienti di trasporto e le bombole ricaricabili vengono installati in coperta, devono essere alloggiati in appositi armadi ventilati. Non possono trovarsi in prossimità di scalette, boccaporti o altre aperture rivolte sottocoperta. I recipienti di trasporto e le bombole ricaricabili devono essere protetti contro possibili danni meccanici. Le aperture di ventilazione degli armadi vanno praticate in modo da consentire l'evacuazione all'esterno del gas fuoriuscito in caso di perdita. Gli armadi si considerano sufficientemente ventilati se dotati in alto e in basso di aperture di ventilazione da 20 cm<sup>2</sup> ciascuna per ogni 10 kg di gas.
- Se i recipienti non vengono installati in coperta, devono essere alloggiati in appositi vani che impediscano la penetrazione di gas nei locali sottocoperta. I vani possono essere accessibili solo dall'alto e sono chiusi. Sul pavimento dei vani deve essere posizionato uno scarico del gas sufficiente che termini fuori bordo e, a natante fermo e carico, si trovi sopra la linea di galleggiamento. Il bordo inferiore dei vani deve trovarsi sopra il livello dell'acqua in condizioni di carico e normale sbandamento. I vani e lo scarico del gas devono resistere ai gas liquefatti ed essere protetti contro la corrosione. Se il vano è chiuso a tenuta d'aria verso il natante, lo scarico del gas si considera sufficiente se autosvuotante e con una sezione minima di 2 cm<sup>2</sup>. Per condizioni di normale sbandamento s'intende un angolo di 30° per natanti a vela e un angolo di 10° per i natanti a motore, in conformità alle prescrizioni per il bordo libero.
- Sulle navi passeggeri, i recipienti di trasporto o le bombole serbatoio non devono essere installati in prossimità del bordo esterno o del parapetto di murata.

<sup>2</sup> Tutte le bombole devono essere collocate in posizione eretta, inamovibili e fissate contro il ribaltamento.

<sup>3</sup> Nel raggio di 1 m dal locale d'installazione di recipienti di trasporto e bombole ricaricabili a bordo di battelli per passeggeri e di 50 cm a bordo di tutti gli altri natanti non sono consentite aperture che portino all'interno dell'imbarcazione.

<sup>4</sup> Gli armadi dei recipienti per gas liquefatto devono essere realizzati con materiali RF1.

<sup>5</sup> Negli armadi e nei vani delle bombole non possono trovarsi fonti d'innescio. Agli impianti elettrici a bordo di natanti si applica la Direttiva ESTI n. 607 [47].

<sup>6</sup> Tutti i passaggi di tubi flessibili o in metallo attraverso le pareti del vano bombole devono essere sigillati in corrispondenza della manichetta, in modo da garantire la tenuta di gas costante verso l'interno del natante.

### **12.3 Riduttori di pressione**

I riduttori di pressione vanno montati all'interno degli armadi o dei vani bombole.

### **12.4 Tubazioni**

<sup>1</sup> Le tubazioni vanno montate al di sopra del livello dell'acqua di sentina. Per le condotte d'alimentazione rigide è consentito usare esclusivamente tubi di rame trafilati senza saldatura oppure tubi d'acciaio inossidabile. I tubi con diametro esterno di 12 mm devono avere pareti di spessore minimo pari a 0,8 mm; se tale diametro esterno è > 12 mm, lo spessore minimo delle pareti deve essere di 1,5 mm. I tubi d'acciaio vanno posati distanziati nonché adeguatamente protetti contro la corrosione. Le tubazioni non devono avere nessun contatto diretto con elementi metallici dello scafo.

<sup>2</sup> Le tubazioni devono essere posate in modo da essere facilmente accessibili e fissate a regola d'arte. Laddove sussista un pericolo di urti, attriti o tensioni non ammesse, specie nell'attraversamento di paratie e pareti, occorre proteggere le tubazioni. Per quanto possibile, i tubi vanno posati in modo che siano visibili. Possono anche non essere visibili, a condizione che siano protetti contro danni meccanici (ad es. fissaggio di chiodi), mantenen-

do comunque in vista i giunti smontabili. I tubi di acciaio si considerano adeguatamente supportati se fissati a intervalli di 1 m al massimo, i tubi di rame a intervalli di 0,5 m al massimo. Per le parti d'imbarcazione soggette a tensioni, come le sovrastrutture, possono essere montati dei compensatori di dilatazione a tubo curvato per compensare le sollecitazioni. In corrispondenza di punti di fissaggio e di passaggio, i tubi possono essere protetti con dispositivi appropriati, come inserti soffici, boccole in gomma, raccordi passaparatia o aperture. Le condotte di alimentazione del gas liquefatto devono essere posate in modo da mantenere una distanza minima dagli elementi del sistema di scarico del motore di 100 mm.

<sup>3</sup> Sulle tubazioni che passano attraverso la sala macchine non è consentito montare rubinetteria o giunti. Le condotte metalliche di alimentazione del gas liquefatto, le quali passano attraverso la sala macchine, devono essere protette da tubi di protezione o fissate senza attrito a intervalli di max. 300 mm. Sulle navi passeggeri le condotte del gas non possono attraversare i locali delle macchine, se non per i dispositivi d'accensione dei generatori di vapore.

<sup>4</sup> I giunti devono resistere alle stesse sollecitazioni meccaniche nonché soddisfare gli stessi requisiti di pressione dei tubi che collegano. Il materiale dei giunti deve essere assolutamente a prova di corrosione.

## **12.5 Tubi flessibili**

<sup>1</sup> Si applicano gli stessi requisiti di cui ai paragrafi 9.6.1 e 9.6.2. I tubi flessibili devono essere conformi alla classe 2 (secondo SN EN 16436-1) e non superare la lunghezza di 1,5 m.

<sup>2</sup> I tubi flessibili possono essere posati attraverso paratie e pareti solo se sufficientemente protetti da attriti e sfregamenti. Gli attraversamenti devono essere a tenuta di gas.

## **12.6 Rubinetteria**

<sup>1</sup> Per effetto della tensione della molla, le valvole coniche possono essere montate solo sul lato a bassa pressione dell'impianto.

<sup>2</sup> Le valvole ad ago non possono essere usate sul lato a bassa pressione dell'impianto con funzione di valvole di chiusura.

<sup>3</sup> I rivelatori di perdite con formazione di bolle incorporati vanno montati sul lato a bassa pressione dell'impianto, nell'armadio o nel vano bombole. I misuratori di sovrappressione, se installati per indicare eventuali perdite, devono essere montati sul lato ad alta pressione dell'impianto.

<sup>4</sup> Tutte le valvole e i tutti i terminali di tubi non allacciati a un apparecchio devono essere chiusi con cappucci o tappi a tenuta di gas.

## **12.7 Apparecchi a gas**

<sup>1</sup> Nella sala macchina nonché nei locali non separati da tale sala mediante paratie a tenuta di gas non è consentito installare apparecchi a gas.

<sup>2</sup> Gli apparecchi a gas vanno fissati in modo da prevenire spostamenti o scivolamenti accidentali.

## **12.8 Alimentazione di aria fresca e aperture di ventilazione**

<sup>1</sup> I locali dove sono presenti apparecchi a gas devono essere sufficientemente ventilati.

<sup>2</sup> I locali che non possono essere naturalmente ventilati in corrispondenza del loro punto più basso devono essere dotati di ventilazione artificiale. Fanno eccezione i locali in cui altre misure tecniche, quali dispositivi di sorveglianza della fiamma montati sugli apparecchi a gas, consentono di prevenire efficacemente accumuli di gas liquefatto. La ventilazione artificiale va attivata prima di mettere in funzione l'impianto a gas liquefatto.

<sup>3</sup> I seguenti apparecchi utilizzatori possono essere installati solo se l'apporto dell'aria fresca per la combustione è diretto, ossia indipendente dall'aria del locale:

- apparecchi di riscaldamento
- apparecchi per la produzione di acqua calda

4 Per i frigoriferi che prelevano l'aria di combustione dall'aria ambiente sono necessarie aperture di ventilazione non chiudibili di almeno 10 cm<sup>2</sup> per ogni apparecchio.

5 Durante il funzionamento di apparecchi da cucina, forni e griglie si devono aprire i boccaporti, le porte o simili per assicurare l'apporto di aria fresca. In un punto appropriato (ad es. sul lato interno del coperchio del fornello) si deve applicare un adesivo che riporti l'istruzione summenzionata. Questi apparecchi non possono essere utilizzati per riscaldare gli ambienti.

## 12.9 Evacuazione dei fumi

1 Le condotte di scarico dei seguenti apparecchi utilizzatori devono essere convogliate singolarmente verso l'esterno:

- forni e griglie
- frigoriferi
- apparecchi di riscaldamento
- apparecchi per la produzione di acqua calda

Se non è possibile allacciare forni e/o griglie a un tubo di scarico dei fumi, questi apparecchi vanno installati esclusivamente in locali di volume superiore a 15 m<sup>3</sup>. Tale deroga si applica anche agli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica, a condizione che il locale sia sufficientemente ventilato.

2 I tubi di scarico dei fumi devono essere disposti e dimensionati in modo da garantire l'evacuazione completa dei prodotti della combustione all'esterno, senza impedimenti da accumuli di acqua.

3 Sugli impianti di scarico dei fumi non possono essere montate valvole a farfalla (dispositivi di chiusura).

## **12.10 Protezione contro i fulmini**

<sup>1</sup> Le navi passeggeri e i natanti compresi nel settore d'impiego della norma SN EN 60092-507, capitolo 13.8 [82], devono essere dotati di un impianto parafulmine. Per tutti gli altri natanti, si consiglia un impianto parafulmine conforme alle linee guida della norma CES SNR 464022 [62].

<sup>2</sup> L'impianto parafulmine richiede che il collegamento equipotenziale sia realizzato con una sezione minima di 10 mm<sup>2</sup>.

## **12.11 Controllo di impianti a gas liquefatto a bordo di natanti**

<sup>1</sup> Gli impianti a gas liquefatto vanno controllati dopo il montaggio e a intervalli come prescritto nel capitolo 16.

<sup>2</sup> Per piccole imbarcazioni (imbarcazioni sportive), i cui impianti a gas liquefatto sono stati realizzati e controllati ai sensi della norma SN EN ISO 10239 [83], non è necessario un controllo in base alla presente direttiva in fase d'immatricolazione.

<sup>3</sup> I certificati dei controlli periodici eseguiti su impianti a gas liquefatto possono essere visionati dalle autorità competenti.



## 13 Uso di gas liquefatto per la propulsione di veicoli

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3    Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

### **13.1 Requisiti generali**

<sup>1</sup> I sistemi di propulsione a gas liquefatto devono essere installati, azionati e sottoposti a manutenzione secondo le indicazioni del fabbricante, in modo da garantirne costantemente la sicurezza durante l'esercizio e in caso d'incidente.

<sup>2</sup> Gli interventi di installazione e manutenzione di tali sistemi devono essere eseguiti da tecnici esperti di veicoli funzionanti a gas.

<sup>3</sup> I requisiti dei componenti di sistemi di propulsione a gas liquefatto sono contenuti nelle norme SN EN 12805 [65] e SN EN 12806 [84] e devono soddisfare quanto previsto dal regolamento UNECE n. 67 [27] o direttive equivalenti.

<sup>4</sup> I sistemi di propulsione a gas liquefatto non sono soggetti alle disposizioni del Bollettino Suva 2153 [35]. Non è prevista una ripartizione in zone a rischio di esplosione.

<sup>5</sup> Per il riempimento dei serbatoi per autoveicoli, attenersi ai requisiti descritti nel sottocapitolo 15.4.

## 13.2 Veicoli stradali

### 13.2.1 Requisiti generali

<sup>1</sup> I sistemi di propulsione a gas liquefatto dei veicoli stradali devono essere conformi all'Ordinanza concernente le esigenze tecniche per i veicoli stradali (OETV) [16] ovvero soddisfare i requisiti del Regolamento UNECE n. 67 [27]. Per i veicoli stradali non soggetti alla LCStr [2], si applicano i requisiti per analogia.

<sup>2</sup> I requisiti applicabili alla successiva installazione di sistemi di propulsione a gas liquefatto su veicoli stradali sono contenuti nella norma SN EN 12979 [67]. Questi sistemi devono soddisfare i requisiti dei veicoli stradali (OETV) [16] ovvero del Regolamento UNECE n. 115 [29].

<sup>3</sup> I veicoli stradali funzionanti a gas liquefatto per il trasporto di persone devono essere attrezzati con un serbatoio per autoveicoli. Per la propulsione di veicoli stradali non è consentito utilizzare recipienti di trasporto né bombole ricaricabili.

<sup>4</sup> Se s'impiegano veicoli industriali funzionanti a gas liquefatto all'interno di fabbricati, è consentito portare a bordo solo due recipienti di trasporto intercambiabili (bombole con tubo pescante).

### 13.2.2 Approvazione del tipo e ammissione alla circolazione

<sup>1</sup> L'approvazione del tipo, l'ammissione alla circolazione e il controllo dei veicoli soggetti alla Legge federale sulla circolazione stradale (LCStr) [2] avvengono tramite gli organi autorizzati conformemente all'Ordinanza sull'ammissione alla circolazione [17] e all'Ordinanza concernente l'approvazione del tipo di veicoli stradali (OATV) [18].

L'approvazione del tipo e l'ammissione alla circolazione di veicoli con impianti a gas liquefatto, soggetti alla LCStr, avvengono tramite gli organi qui riportati:

- approvazione del tipo di veicoli equipaggiati in serie con impianti a gas liquefatto:

USTR, Divisione Circolazione stradale, Settore Omologazione veicoli,  
3015 Berna

- ammissione alla circolazione dei veicoli non soggetti all'approvazione del tipo o equipaggiati successivamente con impianti a gas liquefatto oppure veicoli con impianti a gas liquefatto modificati successivamente:  
Uffici cantonali per i controlli dei veicoli a motore e la circolazione stradale
  - controllo dei veicoli soggetti alla LCStr [2]:  
Uffici cantonali per i controlli dei veicoli a motore e la circolazione stradale
- <sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto di veicoli stradali non soggetti alla LCStr possono essere approvati dall'Ispettorato dell'Associazione svizzera per la tecnica della saldatura (ASS), St.-Alban-Rheinweg 222, Casella postale, 4052 Basilea.

### 13.2.3 Controlli

La documentazione relativa ai controlli periodici eseguiti su sistemi di propulsione a gas liquefatto può essere visionata dagli Uffici cantonali per i controlli dei veicoli a motore e la circolazione stradale.

## 13.3 Natanti

### 13.3.1 Requisiti generali

<sup>1</sup> I sistemi di propulsione a gas liquefatto dei battelli per passeggeri devono soddisfare i requisiti dell'Ordinanza sulla costruzione dei battelli (OCB) [20]. I requisiti dei sistemi di propulsione a gas liquefatto per, altri battelli, yacht e altre imbarcazioni sono contenuti nella norma SN EN 15609 [85].

<sup>2</sup> Riguardo ai recipienti di trasporto per motori fuoribordo di imbarcazioni sportive aperte e imbarcazioni da diporto aperte, si può fare a meno dell'installazione di cui al sottocapitolo 12.2 purché siano rispettati i punti qui di seguito:

- Il peso netto dei recipienti di trasporto non deve superare i 13 kg.
- È presente una ventilazione naturale sufficiente a evacuare senza rischi eventuali fuoriuscite di gas.
- Non vi è alcun pericolo di accumulo del gas eventualmente fuoriuscito in corrispondenza di contenitori, installazioni aggiunte o spazi vuoti.
- Il recipiente di trasporto è saldamente fissato allo scafo dell'imbarcazione.

### 13.3.2 Organismo di controllo

Il primo collaudo di sistemi di propulsione a gas liquefatto deve essere eseguito da un organismo di ispezione accreditato, ad es. l'Ispettorato dell'Associazione svizzera per la tecnica della saldatura (ASS), St.-Alban-Rheinweg 222, Casella postale, 4052 Basilea (SIS 031).

### 13.3.3 Controlli

La documentazione relativa ai controlli periodici eseguiti su sistemi di propulsione a gas liquefatto può essere visionata dalle autorità competenti.

## 14 Stazioni di servizio

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3 Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

I requisiti delle stazioni di rifornimento di gas liquefatto sono contenuti nella norma SN EN 14678 [86].

I principi di riferimento dei requisiti relativi agli impianti elettrici sono contenuti nella Direttiva ESTI n. 606 [47a].

### **14.1 Tubazioni e rubinetteria**

<sup>1</sup> Le tubazioni devono essere conformi ai requisiti descritti nei paragrafi 9.1.1 e 9.1.2. I tubi posati in terra o nei canali devono essere privi di giunzioni smontabili e devono inoltre essere protetti da corrosione e danni meccanici.

<sup>2</sup> La pressione nominale delle tubazioni, la rubinetteria, ecc. devono soddisfare i requisiti di seguito indicati:

- Per l'installazione sottoposta alla pressione del recipiente: almeno la pressione massima ammissibile del recipiente (PS)
- Per l'installazione sottoposta alla pressione della pompa: almeno la pressione d'esercizio massima ammissibile a valle della pompa (ad es. pressione di apertura della valvola di troppopieno)

<sup>3</sup> Tutta la rubinetteria e gli strumenti di controllo devono essere disposti in modo da essere facilmente accessibili nonché azionabili.

## 14.2 Pompe e accessori

- 1 Il sistema di trasporto va protetto contro i picchi di pressione, ad es. con una valvola di troppopieno.
- 2 Il sistema di trasporto deve essere azionato con un comando indipendente dal pulsante di arresto di emergenza. I comandi possono essere costituiti ad es. da tasti o interruttori.

## 14.3 Colonne di distribuzione

- 1 Le colonne di distribuzione del gas liquefatto devono essere protette contro gli urti e dotate di valvola antistrappo.
- 2 Le bocche di scarico delle valvole di sicurezza devono essere disposte in modo da garantire un'evacuazione sicura dell'eventuale gas fuoriuscito.
- 3 Il tubo di mandata (fase liquida) deve essere dotato di protezione antirottura e valvola di chiusura manuale.
- 4 Le necessarie misure di protezione contro le esplosioni si considerano attuate se le colonne di distribuzione sono conformi alla norma SN EN 14678 [86].

## 14.4 Tubi flessibili di erogazione

- 1 Ai tubi flessibili di erogazione si applicano i requisiti del paragrafo 9.6.2.
- 2 Si possono impiegare unicamente tubi flessibili per alta pressione idonei per gas liquefatto. I tubi flessibili con una pressione di rottura di almeno 100 bar soddisfano tale requisito di sicurezza (secondo SN EN 1762 [75]).
- 3 I tubi flessibili di erogazione devono essere dotati di valvola antistrappo.

## 15 Travaso, riempimento e rifornimento

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 1–3 Impianti di gas liquefatto**

<sup>1</sup> Gli impianti e le installazioni per il deposito e l'utilizzazione di gas liquefatto (impianti di gas liquefatto) devono essere costruiti, esercitati e sottoposti a manutenzione in modo da evitare qualsiasi incendio, esplosione, ritorno di fiamma e intossicazione e da limitare i danni in caso di guasto.

<sup>2</sup> Gli impianti a gas liquefatto devono essere protetti dai danneggiamenti meccanici e dagli effetti di incendi.

<sup>3</sup> Le aree in cui sono ubicati impianti di gas liquefatto devono essere sufficientemente ventilate. Lo scarico dei gas e dell'aria deve avvenire senza pericolo.

### **Ordinanza del DFI concernente i generatori aerosol [15], art. 2a cpv. 3 Analisi dei rischi**

<sup>3</sup> Nella progettazione, nella fabbricazione e nella verifica del generatore aerosol si tiene conto dei risultati dell'analisi dei rischi e, se del caso, si aggiungono diciture specifiche relative al suo impiego.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

### 15.1 Requisiti generali

<sup>1</sup> Nelle operazioni di travaso, riempimento e rifornimento è necessario prevenire eventuali accumuli di gas liquefatto.

<sup>2</sup> Tali operazioni vanno eseguite all'aperto o in presenza di adeguata ventilazione artificiale.

<sup>3</sup> Ogni operazione deve essere sorvegliata per l'intera durata.

<sup>4</sup> Vanno adottate le necessarie misure di protezione contro le esplosioni (cfr. sottocapitolo 5.6). Tutte le parti dell'impianto che entrano in contatto con gas liquefatto devono essere conduttive e connesse tra loro, assicurando la presenza di un collegamento equipotenziale.

<sup>5</sup> Il riempimento volumetrico deve essere interrotto non appena scatta il dispositivo di controllo del grado di riempimento. Con il riempimento gravimetrico non è consentito superare il peso netto ammissibile.

<sup>6</sup> Ai tubi flessibili impiegati nelle operazioni di travaso, riempimento e rifornimento si applicano i requisiti dei paragrafi 9.6.1 e 9.6.2. Si possono impiegare unicamente tubi flessibili per alta pressione idonei per gas liquefatto. I tubi flessibili con una pressione di rottura di almeno 100 bar soddisfano tale requisito di sicurezza (secondo SN EN 1762 [75]).

## **15.2 Travaso**

<sup>1</sup> Prima di avviare le operazioni di travaso, autocisterne e vagoni cisterna vanno assicurati contro spostamenti e tamponamenti accidentali.

<sup>2</sup> Il travaso mediante introduzione di gas in pressione in un recipiente di gas liquefatto può avvenire solo se all'interno dei recipienti non si formano miscele di gas/aria o gas/ossigeno.

<sup>3</sup> I bocchettoni di raccordo ai punti di travaso devono essere chiusi con cappucci, flange cieche o simili.

## **15.3 Riempimento**

### 15.3.1 Requisiti generali

<sup>1</sup> Il gas liquefatto che fuoriesce nel locale dagli impianti di riempimento durante l'esercizio deve essere captato sul posto ed evacuato. Gli impianti di riempimento devono essere sottomessi al sistema di ventilazione in modo tale da poterli utilizzare solo a ventilazione in funzione.

<sup>2</sup> L'erogazione di gas liquefatto all'impianto di riempimento deve interrompersi forzatamente quando l'impianto non è in funzione.

<sup>3</sup> In caso di emergenza, l'erogazione va interrotta da una postazione sicura.



### 15.3.2 Impianti di riempimento per recipienti di trasporto

- 1 I recipienti di trasporto possono essere periodicamente riempiti esclusivamente dal loro proprietario, a meno che questi non autorizzi un terzo a effettuare tale operazione.
- 2 I requisiti delle procedure di controllo relative ai recipienti di trasporto ricaricati sono contenuti nella norma SN EN 1439 [88]. In particolare, occorre controllare la tenuta dei recipienti di trasporto riempiti nonché la quantità o il volume di riempimento con un dispositivo appropriato.
- 3 Le bombole prive di contrassegno di omologazione, quelle scadute, danneggiate o monouso non possono essere ricaricate.
- 4 Solo personale appositamente istruito può gestire gli impianti di riempimento per gas liquefatto.
- 5 I recipienti di trasporto ricaricati vanno depositati fuori dall'area di riempimento.

### 15.3.3 Impianti di riempimento per generatori aerosol

Gli impianti di riempimento per generatori aerosol devono soddisfare i requisiti fondamentali di sicurezza e tutela della salute dell'Ordinanza concernente i generatori aerosol [15].

### 15.3.4 Bombolette

Per il riempimento volumetrico di bombolette occorre impiegare bombole con tubo pescante.

## 15.4 Rifornimento

1 Per principio si possono rifornire periodicamente solo serbatoi per autoveicoli e bombole ricaricabili prodotti e verificati in conformità alla Direttiva PED [24]. I recipienti privi di contrassegno di omologazione, quelli scaduti o danneggiati non possono essere ricaricati.

2 Il rifornimento di serbatoi per autoveicoli e bombole ricaricabili è consentito esclusivamente:

- presso stazioni di servizio per gas liquefatto attrezzate allo scopo
- quando il motore del veicolo e tutte le fonti d'innesco dello stesso sono spenti
- se durante il rifornimento, il veicolo è fissato contro spostamenti accidentali

3 Le bombole ricaricabili nell'apposito vano possono essere riempite solo se tale vano risulta a tenuta rispetto all'interno del veicolo e il gas fuoriuscente viene evacuato all'esterno. In caso contrario occorre installare un bocchettone di riempimento esterno.

4 Per il rifornimento self-service, il gestore dell'impianto deve affiggere apposite istruzioni scritte.

Tali istruzioni (prescrizioni di esercizio) devono contenere almeno i punti qui riportati:

- Istruzioni per il rifornimento, ossia elenco dei singoli passaggi della procedura.
- Spegnimento del motore e di eventuali installazioni di utilizzo durante la procedura di rifornimento.
- Fissaggio del veicolo o del natante durante il rifornimento contro spostamenti accidentali, ad es. mediante freno a mano o ormeggio.
- Assenza di fonti d'innesco nell'area operativa (lunghezza del flessibile + 1 m) durante il rifornimento.
- Rispettare il divieto di fumare.

## 16 Controlli

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 4    Impianti di gas liquefatto**

4 Gli impianti di gas liquefatto devono essere controllati prima della messa in servizio, dopo lavori di manutenzione e modifiche, nonché periodicamente, in particolare per quanto concerne la tenuta.

1 Gli impianti a gas liquefatto disciplinati sul piano normativo sono controllati da appositi organi d'esecuzione o organizzazioni specializzate, i quali stabiliscono l'entità dei controlli.

2 Prima della messa in funzione e dopo ogni intervento di manutenzione, revisione o modifica, gli impianti a gas liquefatto vanno sottoposti a un controllo completo, secondo le prescrizioni del paragrafo 16.1.1, nonché a intervalli, come descritto nel sottocapitolo 16.2. I controlli devono essere documentati.

3 I controlli eseguiti su serbatoi fissi sono soggetti ai requisiti dell'Ordinanza sulle attrezzature a pressione [11] nonché dell'Ordinanza sull'utilizzo di attrezzature a pressione.

4 Prima della messa in funzione, il gestore di un impianto a gas liquefatto deve sempre eseguire un controllo di stato (controllo visivo). Un controllo di stato comprende un controllo visivo per verificare che l'impianto a gas liquefatto non sia danneggiato, specie per quel che riguarda condotte e tubi flessibili, che non vi siano danni da corrosione e che non si avverta alcun odore di gas.

## 16.1 Entità dei controlli

<sup>1</sup> Il controllo completo di un impianto a gas liquefatto comprende i seguenti punti:

- condizioni generali di tutti i componenti
- conformità ai requisiti normativi svizzeri, in particolare alle norme relative agli allacciamenti
- conformità dell'impianto a gas liquefatto
- installazione dei recipienti di trasporto
- installazione degli apparecchi utilizzatori
- distanze sufficienti da materiale infiammabile
- settore d'impiego e condizioni dei tubi flessibili utilizzati
- materiali, tubazioni giunti ammessi
- posa delle tubazioni
- funzionamento dei comandi
- tenuta dell'impianto (cfr. paragrafo 2)
- osservanza dei requisiti di pressione prescritti
- selezione e disposizione dei rubinetti di chiusura
- funzionamento degli apparecchi a gas
- funzionamento dei dispositivi di sicurezza
- alimentazione sufficiente di aria fresca ed evacuazione sicura dei fumi

Se gli impianti a gas liquefatto o parti di essi sono già stati controllati dal fabbricante, il responsabile dell'immissione in commercio deve limitarsi unicamente ai punti mancanti. In presenza di un certificato di controllo estero, possono essere accettati anche altri allacciamenti, come previsto nella norma SN EN 15202 [87]. In tal caso, anche i recipienti di riserva devono soddisfare questi requisiti. Gli adattatori non sono consentiti. Una guida all'esecuzione di controlli completi è contenuta nel Regolamento per controllori [55].

<sup>2</sup> È necessario fornire la prova di tenuta dell'impianto a gas liquefatto mediante pressione di prova. Se la pressione di prova supera i 100 mbar, la prova può avvenire ad es. anche mediante applicazione di sostanze schiumose o l'impiego di rivelatori di gas.

La prova di tenuta deve essere eseguita con la pressione di prova di seguito indicata:

Pressione d'esercizio (OP)	Pressione di prova tenuta
Fino a e con 100 mbar	Almeno 150 mbar
>100 mbar	Almeno > 150 mbar, almeno la pressione d'esercizio

Intervallo di tempo

- Fino a e con 100 mbar:

L'impianto si considera a tenuta quando, dopo un intervallo di almeno 5 minuti (per regolare l'equilibrio della pressione), almeno nei successivi 5 minuti la pressione rimane costante  $\pm 5$  mbar.

- Con pressioni superiori (> 100 mbar):

Le tubazioni si considerano a tenuta quando, dopo un tempo di attesa sufficiente per la compensazione termica (= stabilizzazione della pressione), nei 10 minuti successivi la pressione di prova non scende di più dell'1 %. Se si utilizza uno strumento di misura omologato per gas liquefatto e tarato secondo le indicazioni del fabbricante, si possono adottare i tempi di prova indicati dal fabbricante dello strumento.

<sup>3</sup> Prima della messa in funzione, gli impianti a gas liquefatto devono essere spurgati dell'aria risp. riempiti di gas, ad es.:

- con un tubo flessibile per un'evacuazione sicura verso l'esterno
- mediante bruciatura con torcia sotto continua sorveglianza, oppure bruciatura con torcia munita di dispositivo d'accensione efficace in permanenza.

## 16.2 Intervalli dei controlli

<sup>1</sup> Riguardo ai controlli periodici, oltre alle indicazioni del fabbricante, per i serbatoi fissi e gli evaporatori attenersi anche alle disposizioni dell'Ordinanza sull'utilizzo di attrezzature a pressione (OUAP) [5], per i recipienti di trasporto e i serbatoi per autoveicoli alle disposizioni dell'OMCont [14], SDR [12] e ADR [21] o RSD [13] e RID [22].

<sup>2</sup> In base all'utilizzo e al potenziale di pericolo (stato della tecnica), gli impianti a gas liquefatto (esclusi i sistemi a propulsione) sono soggetti ai seguenti intervalli di controllo:

- un anno per gli impianti a gas liquefatto impiegati in occasione di manifestazioni (tendone fieristico con stand di vendita)
- tre anni per gli impianti a gas liquefatto a bordo di veicoli stradali e natanti
- tre anni per impianti a gas liquefatto a uso campeggio

I controlli periodici di questi impianti devono essere eseguiti da uno specialista formato secondo le prescrizioni del sottocapitolo 18.2. I controlli vanno documentati mediante certificati di controllo ed etichette. Nell'esercizio della loro responsabilità, al fine di adottare o far adottare tutte le misure di sicurezza necessarie, gli organizzatori, i proprietari, gli affittuari e i locatori possono applicare un regolamento corrispondente, come Regolamento relativo alle manifestazioni [56], Regolamento relativo al campeggio [57], Regolamento relativo a ormeggi/porti [58].

<sup>3</sup> Per tutti gli altri impianti a gas liquefatto l'intervallo di controllo è di sei anni, a meno che il fabbricante non abbia previsto altre scadenze.

### 16.3 Altri controlli

<sup>1</sup> La protezione anticorrosione di serbatoi fissi e tubi installati fuori terra deve essere regolarmente verificata da una ditta specializzata. Per le attrezzature a pressione dotate di protezione catodica contro la corrosione è necessario controllare l'impianto di protezione catodica secondo le direttive della Società svizzera per la protezione contro la corrosione [38], [50] o adottando una procedura equivalente. Per le attrezzature a pressione dotate di rivestimento senza protezione catodica contro la corrosione, il controllo dell'integrità di tale rivestimento avviene in forma di misurazione della resistenza.

<sup>2</sup> Il controllo degli impianti elettrici in prossimità di zone a rischio di esplosione 0/1 deve essere eseguito ogni 3 anni, conformemente all'Allegato OIBT [20a].

## 17 Manutenzione

### **OPI [3], art. 32 b    Manutenzione delle attrezzature di lavoro**

<sup>1</sup> Le attrezzature di lavoro devono essere sottoposte a manutenzione secondo le indicazioni del fabbricante. La manutenzione va eseguita tenendo conto dello scopo d'uso e del luogo d'utilizzazione. La manutenzione deve essere documentata.

<sup>2</sup> Le attrezzature di lavoro, quando sono esposte a influssi dannosi quali il caldo e il freddo, i gas e le sostanze corrosive, devono essere controllate periodicamente secondo un piano prestabilito. Vanno controllate anche a seguito di eventi straordinari che potrebbero pregiudicarne la sicurezza. Il controllo deve essere documentato.

Attenersi anche ai principi del capitolo 5.

<sup>1</sup> Il gestore dell'impianto a gas liquefatto è responsabile della manutenzione periodica dell'impianto in funzione del carico di lavoro dello stesso.

<sup>2</sup> La manutenzione va eseguita secondo i requisiti della Direttiva CFSL 6512 [30]. Ciò prevede in particolare l'osservanza delle indicazioni del fabbricante e un'esecuzione tramite persone istruite o formate secondo le regole della tecnica.

<sup>3</sup> Nell'eseguire interventi di manutenzione in zone a rischio di esplosione, che comportano attività suscettibili di generare scintille, come saldatura o levigatura, sono necessarie misure di protezione supplementari per impedire l'accensione di atmosfere esplosive.

Misure di protezione supplementari sono ad es.:

- prova dell'assenza di gas
- lavaggio dell'impianto con gas inerte
- evitare attività di travaso e riempimento nell'area circostante il punto di riparazione
- consenso scritto di attività con generazione di scintille, ad es. autorizzazione per lavori di saldatura

<sup>4</sup> Per entrare ed eseguire lavori in serbatoi fissi, attenersi alle disposizioni della Direttiva Suva 1416 [39].

## 18 Qualifica professionale e istruzione

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 5 Impianti di gas liquefatto**

<sup>5</sup> Gli impianti di gas liquefatto possono essere costruiti, modificati, sottoposti a manutenzione e controllati solo da persone che possono dimostrare di possedere sufficienti conoscenze in materia.

### **OPI [3], art. 6, cpv. 1 Informazione e istruzione dei lavoratori**

<sup>1</sup> Il datore di lavoro provvede affinché tutti i lavoratori occupati nella sua azienda, compresi quelli provenienti da un'altra azienda, siano informati sui pericoli cui sono esposti nell'esercizio della loro attività e siano istruiti riguardo ai provvedimenti per prevenirli. Tale informazione e tale istruzione devono essere fornite al momento dell'entrata in servizio e ogniqualvolta subentri una modifica essenziale delle condizioni di lavoro; se necessario, esse devono essere ripetute.

Il contenuto del presente capitolo non è valido per i sistemi di propulsione a gas liquefatto. La qualifica professionale del personale specializzato nel settore dei veicoli stradali funzionanti a gas liquefatto è di competenza dell'associazione professionale e non rientra nel campo di applicazione della presente direttiva. Gli attestati di formazione conseguiti all'estero sono riconosciuti nella misura in cui le conoscenze acquisite soddisfano i requisiti svizzeri. All'occorrenza, gli elementi mancanti devono essere oggetto di successiva formazione.

### 18.1 Installatore

<sup>1</sup> Gli impianti a gas liquefatto possono essere costruiti, modificati o sottoposti a manutenzione solo da professionisti o esperti in possesso di comprovate conoscenze specialistiche nel settore dei gas liquefatti e delle tecniche d'installazione. Queste persone sono responsabili di un'esecuzione corretta e sicura, secondo le regole della tecnica.

<sup>2</sup> Per installatori di impianti a gas liquefatto s'intendono persone che soddisfano i requisiti del regolamento d'esame dell'Associazione Circolo di lavoro GPL [58a].



<sup>3</sup> Per l'installazione di impianti a gas liquefatto preassemblati con conformità dell'insieme nel settore veicoli e natanti, è sufficiente una qualifica professionale documentata del responsabile dell'immissione in commercio. Dopo l'installazione, questi impianti devono essere collaudati da un controllore, secondo le prescrizioni del sottocapitolo 18.2.

## **18.2 Controllore**

<sup>1</sup> I controlli sugli impianti a gas liquefatto (esclusi i sistemi a propulsione) impiegati in occasione di manifestazioni (tendone fieristico con stand di vendita), a bordo di veicoli stradali e natanti nonché le relative installazioni possono essere eseguiti esclusivamente da professionisti o esperti in possesso di comprovate conoscenze specialistiche nel settore gas liquefatti. Durante tali controlli sono autorizzati servizi quali la sostituzione di materiale di consumo, ad es. tubi flessibili o riduttori di pressione. Gli interventi di assistenza e riparazione devono essere eseguiti da rivenditori specializzati autorizzati.

<sup>2</sup> Per controllori di impianti a gas liquefatto di cui al paragrafo 1 s'intendono persone che abbiano superato gli esami «Conoscenze di base», «Apparecchiature» e «Controlli» del Circolo di lavoro GPL e abbiano frequentato un corso ERFA almeno ogni 5 anni.

## **18.3 Personale**

<sup>1</sup> All'assunzione e successivamente a intervalli adeguati, il personale deve essere istruito in merito ai pericoli connessi con la manipolazione di gas liquefatto e alle misure di precauzione necessarie.

<sup>2</sup> L'istruzione deve essere documentata e l'osservanza delle misure verificata.

## 19 Compiti dell'Associazione Circolo di lavoro GPL

### **OPI [3], art. 32c, cpv. 6 Impianti di gas liquefatto**

<sup>6</sup> La commissione di coordinamento emana direttive a protezione dei lavoratori per quanto concerne la costruzione, la manipolazione e il controllo di impianti di gas liquido e la qualifica professionale necessaria. Inoltre, tiene conto dell'articolo 49a dell'ordinanza del 19 giugno 1995 concernente le esigenze tecniche per i veicoli stradali e dell'articolo 129 dell'ordinanza dell'8 novembre 1978 sulla navigazione interna. Affida l'elaborazione di queste direttive a una commissione specializzata, in cui sono rappresentati gli Uffici federali interessati e l'associazione «Circolo di lavoro GPL».

Tra i compiti statutari dell'associazione Circolo di lavoro GPL rientrano in particolare:

- Definizione di regole della tecnica da sottoporre all'attenzione della commissione specializzata 13 della CFSL.
- Elaborazione di specifiche per i contenuti degli esami di installatori e controllori secondo quanto previsto nei sottocapitoli 18.1 e 18.2.
- Esecuzione, svolgimento, riconoscimento nonché mancato riconoscimento di esami secondo quanto previsto nei sottocapitoli 18.1 e 18.2.
- Formulazione dei requisiti per i controlli.
- Messa a disposizione e consegna dei moduli per certificati di controllo e delle etichette (kit di controllo).
- Esecuzione di controlli qualità presso controllori e installatori riconosciuti dal Circolo di lavoro GPL.
- Gestione di un registro degli installatori e controllori riconosciuti dal Circolo di lavoro GPL.

In generale, la pianificazione, l'organizzazione e la realizzazione di corsi sono affidate a terzi, i quali agiscono sotto la propria responsabilità.

## 20 Approvazione

La presente direttiva è stata approvata dalla Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro in data 6 dicembre 2017.

Le direttive CFSL Gas liquefatti, parte 1, n. 1941, del 5 luglio 2005, Gas liquefatti, parte 2, n. 1942, del 1° gennaio 1997, Gas liquefatti, 4ª parte, n. 2388, del 5 luglio 2001 e la direttiva Suva Gas liquefatti, parte 3, n. 2151, edizione 1979, sono state abrogate.

COMMISSIONE FEDERALE DI  
COORDINAMENTO PER LA  
SICUREZZA SUL LAVORO

*Indirizzo:*

Commissione federale di coordinamento  
per la sicurezza sul lavoro CFSL  
Ufficio direttive  
Fluhmattstrasse 1  
Casella postale  
6002 Lucerna

## **Allegato I**

### **Leggi / Ordinanze / Disposizioni internazionali**

Le leggi, le ordinanze e le disposizioni internazionali sono aggiornate fino al momento della stampa. È valida di volta in volta la versione giuridicamente rilevante al momento dell'applicazione.

#### **Leggi**

- Legge federale sull'assicurazione contro gli infortuni (LAINF), RS 832.20
  - Legge federale sul lavoro nell'industria, nell'artigianato e nel commercio (LL), RS 822.11
  - Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAmb), RS 814.01
  - Legge federale sulla navigazione interna (LNI), RS 747.201
- [1] Legge federale sulla sicurezza dei prodotti (LSPro), RS 930.11  
[2] Legge federale sulla circolazione stradale (LCStr), RS 741.01

#### **Ordinanze**

- [3] Ordinanza sulla prevenzione degli infortuni e delle malattie professionali (OPI), RS 832.30
- [4] Ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro (OLL3), RS 822.113
- [5] Ordinanza sulla sicurezza e la protezione della salute dei lavoratori nell'utilizzo di attrezzature a pressione (Ordinanza sull'utilizzo di attrezzature a pressione, OUAP), RS 832.312.12
- [6] Ordinanza sulla sicurezza dei prodotti (OSPro), RS 930.111
- [7] Ordinanza sugli incidenti rilevanti (OPIR), RS 814.012
- [8] Ordinanza 4 concernente la legge sul lavoro (OLL4), RS 822.114
- [9] Ordinanza sugli apparecchi e i sistemi di protezione utilizzati in ambienti esplosivi (OASAE), RS 734.6
- [10] Ordinanza sulle linee elettriche (OLEI), RS 734.31
- [11] Ordinanza sulla sicurezza delle attrezzature a pressione (Ordinanza sulle attrezzature a pressione, OSAP), RS 819.121
- [12] Ordinanza concernente il trasporto di merci pericolose su strada (SDR), RS 741.621

- [13] Ordinanza concernente il trasporto di merci pericolose per ferrovia e tramite impianti di trasporto a fune (RSD), RS 742.401.6
- [14] Ordinanza concernente l'immissione in commercio e la sorveglianza sul mercato di mezzi di contenimento per merci pericolose (OMCont), RS 930.111.4
- [15] Ordinanza del DFI concernente i generatori aerosol, RS 817.023.61
- [16] Ordinanza concernente le esigenze tecniche per i veicoli stradali (OETV), RS 741.41
- [17] Ordinanza sull'ammissione alla circolazione di persone e veicoli (OAC), RS 741.51
- [18] Ordinanza concernente l'approvazione del tipo di veicoli stradali (OATV), RS 741.511
- [19] Ordinanza sulla navigazione nelle acque svizzere (ONI), RS 747.201.1
- [20] Ordinanza concernente la costruzione e l'esercizio dei battelli e degli impianti delle imprese pubbliche di navigazione (OCB), RS 747.201.7
- [20a] Ordinanza concernente gli impianti elettrici a bassa tensione (Ordinanza sugli impianti a bassa tensione, OIBT), RS 734.27
  - Disposizioni esecutive del DATEC all'ordinanza sulla costruzione dei battelli (DE-OCB), RS 747.201.71

### **Disposizioni internazionali**

- [21] ADR: Accordo europeo relativo al trasporto internazionale su strada delle merci pericolose
- [22] RID: Regolamento concernente il trasporto internazionale di merci pericolose
- [23] ADN: Accordo europeo sul trasporto internazionale di merci pericolose per via navigabile interna
- [24] Direttiva 2014/68/UE concernente la messa a disposizione sul mercato di attrezzature a pressione (PED);  
sostituisce la precedente versione 97/23/CE
- [25] IMDG-Code: Codice marittimo internazionale delle merci pericolose (International Maritime Code for Dangerous Goods)
- [26] Direttiva 2010/35/UE in materia di attrezzature a pressione trasportabili (TPED)
- [27] Regolamento UNECE 67: Prescrizioni uniformi relative all'omologazione dei componenti specifici dei veicoli a motore che utilizzano gas di petrolio liquefatti per il sistema di propulsione

- [28] Direttiva 2009/142/CE in materia di apparecchi a gas (versione codificata)
- [29] Regolamento UNECE 115: Prescrizioni uniformi relative all'omologazione di impianti specifici di trasformazione a GPL (gas di petrolio liquefatto) destinati ad essere installati sui veicoli a motore per consentire l'utilizzo del GPL nel sistema di propulsione

## **Allegato II**

### **Documentazione tecnica / Norme**

Le norme e la documentazione tecnica qui elencate sono aggiornate fino al momento della stampa. È valida di volta in volta la versione giuridicamente rilevante al momento dell'applicazione.

#### **Documentazione tecnica**

- [30] Direttiva CFSL 6512: Attrezzature di lavoro
- [31] Regolamento SSIGA: Direttiva per l'odorizzazione del gas G11
- [32] Norma di protezione antincendio 1 – 15 AICAA
- [33] Direttiva antincendio AICAA 18 – 15: Dispositivi di spegnimento
- [34] Direttiva antincendio AICAA 19 – 15: Impianti sprinkler
- [35] Bollettino Suva 2153: Prevenzione e protezione contro le esplosioni – Principi generali, Prescrizioni minime, Zone
- [36] Valori limite sul posto di lavoro: valori MAC e BAT attuali (disponibile in tedesco e francese)
- [37] Direttiva CFSL 6516: Attrezzature a pressione
- [38] Direttiva SGK C5: Directive concernant l'étude de projets, l'exécution et l'exploitation de la protection cathodique des réservoirs en acier enterrés (solo versioni tedesco e francese)
- [39] Direttiva Suva 1416 Lavori all'interno di recipienti e in ambienti ristretti
- [40] Bollettino Suva 44062: Sicurezza nei lavori all'interno di pozzi, fosse e canalizzazioni
- [41] Bollettino Suva 44025: Propano e butano: misure di protezione in caso di fuga di gas all'aperto
- [42] Direttiva antincendio AICAA 22 – 15: Sistemi parafulmine
- [43] Direttiva antincendio AICAA 26 – 15: Sostanze pericolose
- [44] Note esplicative AICAA 107 – 15: Installazione temporanea d'impianti a gas liquefatto
- [45] Bollettino Suva 66122: Bombe di gas – Depositi, batterie, sistemi di distribuzione
- [45a] Factsheet Suva 33030: Liquidi infiammabili e bombole di gas sui cantieri – Come conservarli correttamente
- [46] Bollettino Suva 44024: Propano e butano: misure di protezione in caso di fuga di gas in un locale

- [47] Direttiva ESTI n. 607: Impianti elettrici su natanti
- [47a] Direttiva ESTI n. 606: Impianti elettrici sicuri nelle stazioni di distribuzione di carburante
- [48] Bollettino Suva 84016: Sostituire le bombole di gas liquefatto senza provocare incendi
- [49] Scheda informativa USTRA concernente i veicoli stradali con impianto a gas; requisiti e controllo (solo versioni tedesco e francese)
- [50] Direttiva SGK C1: Directive pour la planification, l'exécution et l'exploitation de la protection cathodique d'installations de transport par conduites (solo versioni tedesco e francese)
- [51] Scheda tematica Suva 33086: Raccordi smontabili su condotte per gas liquefatto fino a 5 bar
- [52] Direttiva antincendio AICAA 25–15: Impianti tecnici d'aerazione
- [53] Direttiva antincendio AICAA 15–15: Distanze di sicurezza antincendio Strutture Portanti Compartimenti tagliafuoco
- [54] Nota esplicativa antincendio AICAA 103–15: Caminetti
- [55] Regolamento per controllori, Circolo di lavoro GPL
- [56] Regolamento relativo alle manifestazioni, Circolo di lavoro GPL
- [57] Regolamento relativo al campeggio, Circolo di lavoro GPL (in lavoro)
- [58] Regolamento relativo agli ormeggi/porti, Circolo di lavoro GPL (in lavoro)
- [58a] Regolamento d'esame, Circolo di lavoro GPL
  - Regolamento SSIGA: Direttiva per condotte del gas (G2)
  - SSIGA-Guida tecnica per a) lo stoccaggio di gas liquefatti b) le installazioni per i gas liquefatti a scopi domestici, artigianali e industriali

### **Norme (versioni tedesco e francese)**

- [59] SN 219505-15: 1984 Raccords filetés pour pression de remplissage  $\leq$  200 bar; Partie 15: Raccords G 3/4" gauche avec joint de sûreté
- [60] SN 219505-4: 1978 Raccord fileté W 21,8x1/14" à gauche; avec joint de sécurité
- [61] SN 219505-5: 1978 Raccord fileté G 3/8" à gauche
- [62] Comitato elettrotecnico svizzero (CES), SNR 464022: 2016 Sistemi di protezione contro i fulmini
- [63] Comitato elettrotecnico svizzero (CES), SNR 464113: 2015–10 Terra di fondazione
- [64] NIBT 2015–01: Norma per le installazioni a bassa tensione
- [65] SN EN 12805: 2002–05 Componenti di autoveicoli a GPL – Serbatoi



- [66] SN EN 1442+A1: 2008–04 Attrezzature e accessori per GPL – Recipienti portatili e ricaricabili di acciaio saldato per gas di petrolio liquefatto (GPL) – Progettazione e costruzione
- [67] SN EN 12979: 2002–01 Sistemi a GPL per autoveicoli – Requisiti di installazione.
- [68] SN EN 1057+A1: 2010–06 Rame e leghe di rame – Tubi rotondi di rame senza saldatura per acqua e gas nelle applicazioni sanitarie e di riscaldamento
- [69] SN EN 10120: 2008–11 Lamiere e nastri di acciaio per bombole saldate per gas
- [70] SN 532205: 2003–01/SIA 205 Pose de conduites et câbles souterrains
- [71] SN EN 62305, parte 1–5: protezione contro i fulmini
- [72] VSM 18575: 1977 Tuyauterie; Couleurs et chiffres conventionnels
- [73] DIN 2403: 2014–06 Caractérisation de canalisations selon le fluide convoyé
- [74] SN EN 16436-1+A1: 2016–03 Manichette e tubi in gomma e plastica e loro assemblaggi per utilizzo con propano, butano e loro miscele in fase gassosa – Parte 1: Manichette e tubi
- [75] SN EN 1762: 2017–05 Tubi e tubi raccordati di gomma per gas di petrolio liquefatto, GPL (liquido o in fase gassosa), e gas naturale fino a 25 bar (2,5 MPa)
- [76] SN EN ISO10380: 2012–12 Tubazioni e tubi metallici flessibili ondulati
- [77] SN EN 13410: 2001–10 Apparecchi di riscaldamento a gas sospesi a irraggiamento – Requisiti di ventilazione per l’uso in locali non domestici
- [78] SN EN 509: 2000–01 Apparecchi a gas ad effetto decorativo di combustione
- [79] SN EN 613: 2001–02 Apparecchi di riscaldamento indipendenti a gas a convezione
- [80] SN EN 378: 2017–05 Impianti di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ed ambientali
- [81] SN EN 1949 + A1: 2013–05 Specifiche per l’installazione di sistemi a GPL per impiego domestico in veicoli abitabili da diporto e in altri veicoli
- [82] SN EN 60092-507: 2000–04 Installations électriques à bord des navires. Partie 507: Navires de plaisance
- [83] SN EN ISO 10239: 2015–07 Unità di piccole dimensioni – Impianti a gas di petrolio liquefatto (GPL)
- [84] SN EN 12806: 2003–04 Componenti di autoveicoli a GPL – Componenti diversi dai serbatoi
- [85] SN EN 15609: 2012–07 Attrezzature e accessori per GPL – Sistemi di propulsione a GPL per imbarcazioni, yacht e altre unità

- [86] SN EN 14678: 2013 Attrezzature e accessori per GPL – Fabbricazione e prestazioni di attrezzature per GPL per le stazioni di servizio per autoveicoli
- [87] SN EN 15202: 2012–08 Attrezzature e accessori per GPL – Dimensioni operative essenziali per connessioni di valvole per bombole per GPL e connessioni degli equipaggiamenti associati
- [88] SN EN 1439: 2008–05 Attrezzature e accessori per GPL – Procedure di verifica delle bombole per GPL prima, durante e dopo il riempimento
  - SN EN 13856: 2002–05 Requisiti minimi per il contenuto del manuale dell'utilizzatore dei sistemi a GPL per autoveicoli





Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Commissione federale di coordinamento  
per la sicurezza sul lavoro CFSL**