

Edizione luglio 2001

Direttive N. 2388

Direttive Gas liquefatti, 4ª parte

Uso di gas liquefatti su battelli

Sommario		Parte
I	Introduzione	3
2	Generalità	4
3	Recipienti	5
4	Regolatori di pressione	8
5	Tubazioni e tubi flessibili	9
6	Apparecchi utilizzatori	13
7	Esercizio	15
8	Controllo	15
9	Estensione del controllo	16
Osservazioni		18

I commenti (stampati in corsivo) mostrano degli esempi che permettono di raggiungere gli obiettivi di sicurezza citati nelle presenti direttive. Al posto delle soluzioni riportate nei commenti è permesso adottarne altre, purché atte a conseguire gli stessi obiettivi.

I Introduzione

I.I Scopo

Le presenti direttive hanno lo scopo di prevenire gli incendi e le esplosioni da gas liquefatti, nonché le intossicazioni dai relativi gas di combustione. A causa del particolare sistema di costruzione dei battelli (natanti) occorre badare che nella costruzione, nell'equipaggiamento e nell'esercizio di impianti a gas liquefatti, questi gas non abbiano a invadere gli scompartimenti in sottocoperta. A tal riguardo è necessario osservare le caratteristiche specifiche dei gas liquefatti.

Scopo

1.2 Campo d'applicazione

Le disposizioni delle presenti direttive valgono per la costruzione, l'equipaggiamento, l'esercizio, il controllo e la manutenzione di impianti a gas usati a bordo di battelli naviganti su corsi d'acqua svizzeri e confinari. Per gli impianti a gas liquefatti, quando servono alla propulsione di battelli, fanno stato per analogia anche le disposizioni delle direttive sui gas liquefatti, parte 3^a (form. Suva 2151).

Campo d'applicazione

1.3 Definizione

Per gas liquefatti si intendono, ai sensi delle presenti disposizioni, gli idrocarburi infiammabili liquefatti sotto pressione, quali il propano, il butano e le loro miscele.

Definizione

1.4 EN ISO 10239

Gli impianti a gas liquefatti usati su imbarcazioni da diporto conformi ai requisiti tecnici di cui alla norma europea EN ISO 10239 e alla direttiva 94/25/CE, adempiono le disposizioni della presente direttiva.

EN ISO 10239

2 Generalità

2.1 Documentazione da produrre

Documentazione da produrre

A richiesta va presentata alle istanze di controllo l'intera documentazione necessaria per giudicare gli impianti a gas liquefatti in materia di tecnica della sicurezza.

2.2 Ermeticità degli impianti

Ermeticità degli impianti

Gli impianti a gas liquefatti devono essere a tenuta di gas anche sotto l'effetto di vibrazioni o dilatazioni.

2.3 Direttive sui gas liquefatti, parte 2^a

Direttive sui gas liquefatti, parte 2°

Per gli impianti e le installazioni non menzionate nelle presenti direttive fanno stato le disposizioni delle direttive sui gas liquefatti, parte 2^a (form. CFSL 1942).

2.4 Prelevamento allo stato gassoso

Prelevamento allo stato gassoso

Gli impianti a gas liquefatti devono essere costruiti e montati in modo che il gas possa essere prelevato solo allo stato gassoso.

3 Recipienti

3.1 Esigenze relative ai recipienti

I recipienti devono essere conformi alle disposizioni delle Recipienti direttive sui gas liquefatti, parte la (form. CFSL 1941)

3.2 Ubicazione dei recipienti

Tutti i recipienti – per esempio bombole e contenitori a perdere – sono da ubicare in coperta o in vani appropriati. Ciò vale sia per i recipienti allacciati o vuoti sia per i recipienti di riserva. Ubicazione dei recipienti

I recipienti, quando vengono ubicati in coperta, vanno deposti in armadi previsti a tale scopo e arieggiati. Non devono trovarsi vicino a scalette, boccaporti o altre aperture verso scompartimenti in sottocoperta. Le aperture di aerazione degli armadi devono essere disposte in modo che, in caso di fuga, il gas fuoriuscente non abbia a invadere gli scompartimenti in sottocoperta o a entrare in contatto con sorgenti d'accensione.

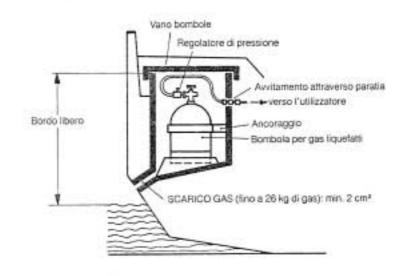
in coperta

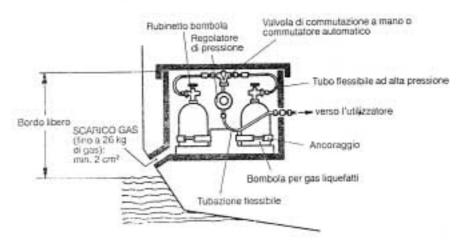
Gli armadi sono da considerare sufficientemente arieggiati se dispongono in basso e in alto di aperture d'aerazione ciascuna pari a 20 cm³ per 10 kg di gas.

in vani

² I recipienti, quando non vengono ubicati in coperta, devono essere sistemati in vani atti a impedire la penetrazione dei gas negli scompartimenti in sottocoperta. I vani devono essere accessibili solo dall'alto, chiusi ed avere il pavimento provvisto di uno scarico di gas sufficientemente dimensionato e sboccante fuori bordo al di sopra della linea di galleggiamento, a battello carico e in posizione ferma. Lo spigolo superiore dei vani deve trovarsi sopra lo specchio d'acqua a normale sbandamento. I vani e lo scarico di gas devono essere resistenti ai gas liquefatti e protetti contro la corrosione.

Lo scarico di gas è da considerare sufficiente se la sua sezione è di 2 cm² e la quantità di gas nel vano non supera i 26 kg. A normale sbandamento si suppone che un battello a vela possa raggiungere un angolo di 30° e un battello a motore un angolo di 10°: occorre osservare le prescrizioni relative al bordo libero.





³ Tutte le bombole devono essere sistemate in piedi e fissate in modo da evitare un loro rovesciamento.

Rovesciamento

⁴ Le bombole e i rispettivi accessori sono, se necessario, da proteggere contro danni meccanici.

Protezione contro danni meccanici Fonti d'accensione

⁵ Negli armadi e nei vani delle bombole non devono esserci fonti d'accensione.

Tubi

⁶ Tutti i fori per il passaggio di manichette o tubi metallici attraverso le pareti del vano bombole devono chiudere ermeticamente attorno alla manichetta risp. attorno al tubo, per garantire la tenuta stagna verso l'interno dell'imbarcazione.

4 Regolatori di pressione

4.1 Regolatori di pressione

Regolatori di pressione

Gli apparecchi utilizzatori devono essere allacciati ai recipienti solo attraverso una rete di distribuzione equipaggiata con uno o più regolatori di pressione atti a ridurre la pressione del gas a seconda della capacità e della pressione di servizio degli apparecchi allacciati.

4.2 Registrazione della pressione

Registrazione della pressione

I regolatori di pressione devono essere costruiti in modo tale che la pressione a valle non possa essere modificata dall'utente. Questa pressione deve corrispondere alla pressione prescritta per l'apparecchio utilizzatore.

4.3 Disposizione dei regolatori di pressione

Disposizione dei regolatori di pressione

I regolatori di pressione devono essere montati all'interno degli armadi o dei vani delle bombole.

4.4 Marcatura

Marcatura

La pressione di alimentazione nominale registrata (pressione a valle) deve essere indicata sul regolatore di pressione.

5 Tubazioni e tubi flessibili

5.1 Tubazioni

Le tubazioni devono essere di acciaio o rame e posate in modo fisso. Le tubazioni sono da costruire con il minor numero possibile di giunti filettati. Tubi

Tubi di rame secondo norma VSM 11550 risp. 11551.

² Le tubazioni sono da dimensionare in modo che gli apparecchi allacciati vengano alimentati con la necessaria quantità di gas e alla pressione richiesta.

Dimensionamento

³ Per le tubazioni d'alimentazione rigide è consentito usare esclusivamente tubi di rame senza saldatura, oppure tubi d'acciaio galvanicamente compatibili. I tubi il cui diametro esterno è 12 mm devono avere pareti dello spessore minimo di 0,8 mm; i tubi il cui diametro esterno è > 12 mm devono avere pareti dello spessore minimo di 1,5 mm.

Requisiti per i tubi

5.2 Giunti per tubi

Il giunti devono avere gli stessi requisiti di resistenza alla pressione come i relativi tubi. Il materiale dei giunti non deve essere soggetto a corrosione.

Giunti per tubi

L'assemblaggio dei tubi di rame mediante saldatura soddisfa queste esigenze, purché si ricorra alla brasatura capillare e a raccordi di brasatura secondo la norma VSM 51200. Il punto di fusione delle sostanze usate per la saldatura o la brasatura non deve essere inferiore a 450 °C. I giunti a morsa e gli anelli filettanti per tubi in rame o in acciaio devono essere usati conformemente alle prescrizioni di montaggio del costruttore.

² Per i giunti filettati è consentito utilizzare solo materiale d'isolazione appropriato e resistente ai gas liquefatti.

Materiale d'isolazione

5.3 Posa delle tubazioni

Posa delle tubazioni Le tubazioni devono essere posate in modo ben accessibile e fissate a regola d'arte. Occorre proteggerle laddove esiste il pericolo di urti, sfregamento o tensioni inammissibili, specialmente quando attraversano paratie e pareti.

I tubi sono da posare, per quanto possibile, in modo che siano visibili. È consentito posarli in modo invisibile, purché risultino protetti contro danni d'origine meccanica (per es. dall'infissione di chiodi) e i giunti smontabili siano visibili. Il fissaggio dei tubi è da considerare sufficiente se la distanza fra i supporti non è superiore a I m per i tubi d'acciaio e a 0,5 m per i tubi di rame. È possibile ricorrere a gomiti di dilatazione per compensare le tensioni cui sono sottoposte parti del battello, per esempio le sovrastrutture. Nei punti di fissaggio e d'introduzione in pareti, ecc. le condotte possono essere protette con mezzi appropriati quali inserti, manicotti di gomma, unioni a paratia o incavi.

Protezione contro la corrosione dei tubi d'acciaio

² I tubi d'acciaio devono essere posati non a contatto diretto con pareti o altre strutture, nonché protetti contro la corrosione. Le tubazioni non devono avere nessun contatto diretto con elementi metallici dello scafo.

Vano macchine

³ Nelle tubazioni che passano attraverso il vano macchine non è permesso incorporare armature o raccordi. Le tubazioni metalliche per l'alimentazione con gas liquefatto che passano attraverso il vano macchine devono essere protette con tubi di protezione o fissate in modo esente da abrasione e a intervalli di 300 mm al massimo.

Sistema dei gas di combustione ⁴ Le tubazioni d'alimentazione del gas liquefatto devono essere posate in modo che la loro distanza da elementi del sistema dei gas di combustione del motore sia di almeno 100 mm.

Sentina

⁵ Le tubazioni sono da posare al di sopra del livello dell'acqua della sentina.

5.4 Tubi flessibili

I È consentito usare i tubi flessibili solo per raccordare le condotte fisse con le bombole risp. con gli apparecchi utilizzatori e laddove le tubazioni rigide si rivelano inadeguate per mancanza di flessibilità. Non è consentito posarli attraverso paratie e pareti o al posto di tubazioni fisse. La loro lunghezza non deve superare quella strettamente necessaria e non deve essere superiore a I m. Occorre montarli senza tensione.

Impiego di tubi flessibili

² I tubi flessibili devono essere armati, impermeabili al gas, resistenti alla pressione e ai gas liquefatti.

Esigenze relative ai tubi flessibili

I tubi flessibili che hanno una pressione di controllo d'ermeticità di 35 bar e una pressione di scoppio minima non inferiore a 60 bar, soddisfano queste esigenze.

³ I raccordi portagomma, il diametro e il fissaggio dei tubi flessibili devono essere adattati fra di loro. Il tipo di fissaggio deve soddisfare le esigenze per i tubi flessibili in relazione alla pressione.

Fissaggio dei tubi flessibili

Sono consentiti i seguenti tipi di fissaggio:

- infilamento del tubo flessibile su raccordi portagomma appropriati e relativo fissaggio mediante bride o con altri mezzi equivalenti;
- −per i tubi metallici: i raccordi montati dal costruttore.

5.5 Valvole di chiusura

Ogni impianto a gas liquefatti deve essere provvisto di una valvola di chiusura principale facilmente accessibile e azionabile a mano. La valvola di chiusura principale può essere identica alla valvola della bombola.

Valvola di chiusura principale

² Per i sistemi a due bombole occorre predisporre, oltre alle valvole di arresto delle bombole, una valvola selettrice automatica o manuale atta a evitare la fuoriuscita di gas durante la sostituzione delle bombole.

Valvole selettrice

Valvola di chiusura dell'apparecchio a gas ³ Nella tubazione d'alimentazione a bassa pressione di ogni apparecchio utilizzatore bisogna installare una valvola di chiusura. La valvola o il comando della valvola deve essere montato vicino all'apparecchio in modo da renderne facile l'accesso e l'azionamento senza essere costretti a passare sopra ad apparecchi a fiamma libera (per es. cucine). Se al sistema è allacciato un unico apparecchio utilizzatore e la valvola di chiusura principale presso la bombola è facilmente raggiungibile dall'apparecchio, si può rinunciare all'installazione di una valvola di chiusura nella tubazione d'alimentazione a bassa pressione.

Posizione della valvola di chiusura

⁴ Le valvole di chiusura azionate a mano sul lato a bassa pressione dell'impianto devono essere facilmente accessibili. Si deve poter distinguere in modo facile e inequivocabile se la valvola si trova in posizione «Aperta» o «Chiusa».

Marcatura

⁵ Le valvole di chiusura non montate direttamente accanto all'apparecchio devono portare l'indicazione dell'apparecchio cui appartengono. Tutte le valvole devono essere facilmente accessibili.

Valvola di chiusura conica ⁶ Le valvole di chiusura conica devono trovarsi sotto la tensione della molla e devono essere sistemate solo sul lato a bassa pressione dell'impianto.

Azionamento accidentale

⁷ Le valvole di chiusura devono essere montate in modo da evitare un loro azionamento accidentale.

Chiusure impermeabili ai gas ⁸ Tutte le valvole e le estremità delle tubazioni non allacciate ad un apparecchio devono essere chiuse con cappellotti o tappi impermeabili ai gas.

Valvole ad ago e saracinesche

⁹ Non è consentito usare le valvole ad ago come valvole di chiusura sul lato a bassa tensione dell'impianto. Le saracinesche non possono essere usate come valvole di chiusura.

6. Apparecchi utilizzatori

6.1 Termocoppia

Gli apparecchi utilizzatori devono essere equipaggiati con dispositivi di sicurezza termoelettrici o similari (termocoppie) atti a impedire la fuoriuscita di gas non bruciato.

Termocoppia

6.2 Protezione contro il calore

Gli apparecchi utilizzatori devono essere piazzati risp. fissati in modo da non poter riscaldare in misura inammissibile i materiali circostanti. Se necessario occorre posare un isolamento termico.

Protezione contro il calore

6.3 Impianti dei gas di combustione

Il seguenti apparecchi utilizzatori devono essere allacciati singolarmente a condotte di scarico all'aperto dei gas di combustione:

Scarico dei gas di combustione

- forni e graticole (grill) a gas;
- refrigeranti;
- riscaldamenti;
- scalda-acqua.

Se risulta impossibili allacciare una condotta di scarico dei gas di combustione ai forni e/o alle graticole (grill), questi apparecchi possono essere installati solo in scompartimenti del volume superiore a 15 m³. Questa deroga vale anche per gli apparecchi di riscaldamento a combustione catalitica, purché gli scompartimenti siano sufficientemente arieggiati.

Ubicazione e dimensionamento

² Le condotte dei gas di scarico devono essere ubicate e dimensionate in modo da garantire un'evacuazione completa all'aperto dei prodotti della combustione. Occorre badare in particolare che l'evacuazione sia garantita anche nelle zone chiuse con cappellotti a spruzzo e non sia impedita dall'accumulo di acqua.

Ermeticità

³ Sia l'impianto dei gas di combustione che l'impianto d'insufflazione d'aria devono essere ermetici e continui dall'apparecchio fino all'ugello sul lato esterno dell'imbarcazione.

Valvole

⁴ Negli impianti dei gas di combustione non è permesso montare delle valvole (dispositivi di arresto)

Accessibilità

⁵ L'intero impianto dei gas di combustione deve essere accessibile per il controllo.

6.4 Adduzione diretta di aria fresca

Adduzione diretta di aria fresca È consentito installare i seguenti apparecchi utilizzatori solo a condizione che l'adduzione d'aria fresca per la combustione avvenga direttamente dall'aperto, vale a dire indipendentemente dall'aria dello scompartimento:

- riscaldamenti
- scalda-acqua.

6.5 Aperture di ventilazione non chiudibili

Aperture di ventilazione non chiudibili

I seguenti apparecchi utilizzatori che usano l'aria ambiente per la combustione, devono disporre di aperture di ventilazione non chiudibili:

- lampade
- refrigeranti.

Sono da considerare sufficienti le aperture di ventilazione non inferiori a 10 cm² per apparecchio.

7 Esercizio

7.1 Istruzione per la sicurezza

A bordo deve essere esposto, in luogo adatto, un affisso contente le più importanti misure di sicurezza che devono essere osservate per l'accensione e lo spegnimento degli impianti a gas liquefatti.

Istruzione per la sicurezza

7.2 Adduzione d'aria fresca per gli apparecchi da cucina

Durante l'utilizzazione degli apparecchi da cucina, forni e graticole (grill) occorre assicurare l'adduzione di aria fresca aprendo boccaporti, porte o altre aperture similari. Questa esigenza deve risultare da apposito cartello posto in luogo adatto (per es. sulla parte interna del coperchio del fornello). Non è consentito usare questi apparecchi per il riscaldamento di locali. Adduzione d'aria fresca per gli apparecchi da cucina

8 Controllo

L'intero impianto a gas liquefatto deve essere controllato dallo specialista prima della sua messa in esercizio per la prima volta e a intervalli periodici, nonché dopo ogni modifica o manutenzione (servizio).

Controllo degli impianti a gas liquefatti

Per piccole imbarcazioni (imbarcazioni da diporto) i cui impianti a gas liquefatti sono stati costruiti e controllati secondo la norma EN ISO 10239 non è necessario un controllo secondo le presenti direttive all'atto dell'immatricolazione.

Gli ispettorati cantonali della navigazione (risp. l'Ufficio federale dei trasporti per la navigazioni sottoposta a concessione) controllano l'esecuzione delle prove di collaudo nonché degli esami successivi a intervalli di 6 anni.

- a) Esperti: per esperti si intendono le persone che soddistano i seguenti due requisiti:
 - aver frequentato un corso approfondito sulle installazioni a gas liquefatti e poter produrre il relativo certificato, nonché conoscere le direttive sui gas liquefatti, parte 2°;
 - aver assolto, in più, un corso d'istruzione sull'applicazione delle presenti direttive concernenti i gas liquefatti, parte 4°, organizzato da un'associazione professionale sotto la sorveglianza del gruppo di lavoro sui gas liquefatti.
- b) gli ispettori risp. gli esperti di navigazione sono considerati come esperti per impianti a gas liquefatti senza tubazioni fisse se hanno frequentato un corso speciale sull'applicazione delle direttive sui gas liquefatti, parte 4°. Per impianti a gas liquefatti senza tubazioni fisse si intendono gli impianti allacciati a un solo recipiente di gas, a un apparecchio utilizzatore con un regolatore di pressione e a un tubo flessibile della lunghezza non superiore a 1 m.

L'esame delle installazioni a gas liquefatti deve essere certificato su un apposito formulario.

9 Estensione del controllo

9.1 Controllo della pressione

Controllo della pressione

Si deve controllare che l'impianto sia stato installato correttamente a partire dal raccordo del riduttore di pressione fino alle valvole chiuse del bruciatore di cui sono dotati gli apparecchi. Inoltre l'impianto deve essere sottoposto ad una prova di pressione a valvole di chiusura aperte, usando l'aria. Per questa prova, la pressione deve essere di tre volte quella d'esercizio, ma non superiore a 150 mbar. Questo controllo deve essere eseguito prima del primo riempimento con gas liquefatto. L'impianto è da considerare ermetico quando dopo un intervallo di 5 minuti (per ottenere l'equilibrio della pressione) la variazione della pressione rimane costante a ± 5 mbar durante i successivi 15 minuti. Per la ricerca delle perdite negli elementi di raccordo si può ricorrere a prodotti appropriati, per esempio lisciva di sapone.

9.2 Controllo di funzionamento dei bruciatori

Dopo aver sottoposto l'impianto alla prova di pressione, tutti gli apparecchi utilizzatori allacciati devono essere sottoposti a un controllo di funzionamento dei dispositivi di sorveglianza della fiamma dei bruciatori e dei bruciatori d'accensione. Un'ispezione visiva del distacco di fiamma nei bruciatori deve essere effettuata con tutti i bruciatori dell'impianto contemporaneamente in esercizio (ciò garantisce che ogni apparecchio disponga di una sufficiente pressione d'alimentazione).

Controllo di funzionamento dei bruciatori

9.3 Indicatore di perdite a soffiatura

Gli indicatori di perdite a soffiatura incorporati nell'impianto devono trovarsi sul lato della bassa pressione dell'impianto nell'armadio o nella cassa bombole. I misuratori di sovrapressione, quando sono installati per indicare eventuali fughe, devono essere montati sul lato ad alta pressione del sistema.

Indicatore di perdite a soffiatura

Lucerna, 5 luglio 2001

Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro

Fonte di ordinazione: Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro Ufficio direttive Fluhmattstrasse I Casella postale 6002 Lucerna

Osservazioni

Nell'ambito d'applicazione delle presenti direttive devono essere osservate, fra l'altro:

- le direttive sui gas liquefatti, parte la (form. CFSL 1941)
- le direttive sui gas liquefatti, parte 2^a (form. CFSL 1942)
 ottenibili da:

CFSL Commissione federale di coordinamento per la sicurezza sul lavoro, Fluhmattstrasse I, casella postale, 6002 Lucerna

le direttive sui gas liquefatti, parte 3^a (form. Suva 2151)
 ottenibili da:

www.suva.ch/waswo

Suva, servizio centrale clienti, casella postale, 6002 Lucerna

Le norme della Società svizzera dei costruttori di macchine (VSM):

- VSM 11550 risp. 11551 (tubi di rame)
- VSM 51200

ottenibili da:

VSM-Normenbüro, Kirchweg 4, casella postale, 8032 Zurigo