

**MINISTERO DELL'INTERNO**

**DIREZIONE GENERALE DEI SERVIZI ANTINCENDI  
E DELLA PROTEZIONE CIVILE**

**Ispettorato Tecnico**

**Circolare N. 99**

**Ispett. Tecn./Prev.  
Prot. N. 39620/4158**

**Roma, 15 ottobre 1964**

**OGGETTO: Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale.<sup>1</sup>**

Molte industrie, laboratori, ospedali, sono stati indotti in questi ultimi anni ad installare per le necessità del loro esercizio dei serbatoi isolati sottovuoto contenenti ossigeno liquido, in aggiunta o in sostituzione delle riserve tradizionali di ossigeno compresso in bombole.

Tale nuovo sistema di accumulo d'ossigeno, derivato dalle sempre maggiori esigenze di impiego di tale gas, presenta notevoli vantaggi per l'utilizzazione del gas e per quanto si riferisce alla sicurezza.

I contenitori possono avere funzione,diversa:

- a) stoccaggio di gas liquefatti di ossigeno, azoto e argon allo stato liquido ed in tale caso vengono denominati «tank »;
- b) stoccaggio di gas con utilizzazione a mezzo di un gruppo speciale per la conversione del fluido del contenitore dallo stato liquido allo stato gassoso e in questo caso sono denominati « evaporatori freddi ».

Gli evaporatori freddi sono dei particolari contenitori per gas liquefatti a bassissime temperature atti allo stoccaggio ed alla conversione di questi gas dallo stato liquido allo stato gassoso.

Le parti essenziali, le caratteristiche dell'impianto e degli apparecchi degli evaporatori freddi sono le seguenti:

1) Il « contenitore » è costituito da un recipiente in acciaio inossidabile nell'interno del quale si trova il gas liquefatto ad una pressione variante da 3 kg/cmq. secondo il tipo di apparecchio.

Questo contenitore è posto in un involucro calorifugo in acciaio dolce a tenuta di vuoto; nell'intercapedine fra i due recipienti si trova un isolante polverulento sotto vuoto spinto.

Il contenitore, concentrico rispetto all'involucro calorifugo, è sostenuto a mezzo di particolari tiranti dall'involucro calorifugo che poggia su una fondazione in calcestruzzo.

2) Il « quadro di controllo » comprende le valvole di comando, le valvole di sicurezza, uno o più manometri, un livello del tipo a manometro differenziale, regolatori di pressione e quant'altro necessita per il funzionamento automatico dell'impianto.

3) Il « vaporizzatore » è l'elemento che converte il gas dallo stato liquido allo stato gassoso e può essere di vari tipi in funzione della quantità di gas richiesta dall'utenza.

**Principio di funzionamento.**

Il funzionamento degli evaporatori freddi è completamente automatico nell'esercizio e garantisce un'erogazione di gas in funzione della richiesta, senza avere alcuna variazione apprezzabile di pressione nella rete di distribuzione dell'utente.

Per gli automatismi incorporati nel quadro di controllo l'apparecchio si trova sempre ad una pressione presso a poco uguale a quella normale di esercizio. Pertanto il gas liquefatto è pronto a passare nel vaporizzatore per la sua conversione dallo stato liquido allo stato gassoso e la quantità di liquido in conversione è corrispondente al solo gas richiesto dall'utente. Grazie a queste caratteristiche il gas liquefatto si trova nel contenitore calorifugato fino al momento della utilizzazione e non vengono così a crearsi aumenti di pressione per eccesso di vaporizzazioni non utilizzate.

Gli evaporatori freddi possono rimanere inattivi senza alcuna perdita per molti giorni, anche una settimana: tale periodo dipende dalla capacità dell'apparecchio, dalle condizioni di riempimento e dalla pressione di esercizio.

In considerazione del particolare sistema d'isolamento, l'evaporazione naturale, dovuta alla minima quantità di calore trasmesso dall'ambiente esterno, dà luogo ad un aumento di pressione talmente trascurabile da permettere un così lungo periodo d'inattività.

---

<sup>1</sup> Vedasi, a proposito del campo di applicazione, la LC n° 6735/4158 del 21/03/1979. N.d.R.

Dopo un periodo d'inattività, se la pressione nel contenitore supererà la pressione normale di esercizio, solo il gas accumulato in pressione alimenterà la rete e ciò fino a quando la pressione nel contenitore avrà raggiunto le condizioni iniziali.

#### Sicurezze.

Gli evaporatori freddi sono costruiti secondo le vigenti norme dell'Associazione Nazionale Controllo della Combustione e sono sottoposti a tale controllo sia in fase costruttiva che durante l'esercizio.

Gli involucri calorifughi sono protetti da ogni sovrappressione che dovesse verificarsi nell'intercapedine isolante sotto vuoto, a mezzo di un disco di sicurezza a tenuta di vuoto posto nella parte superiore dell'involucro.

I recipienti in pressione sono muniti di regolamentari organi di sicurezza (valvole di sicurezza e membrane di sicurezza a rottura) per eventuali ed anormali sovrappressioni. Tali organi di sicurezza sono applicati nella fase gassosa del contenitore in modo da non permettere alcuna uscita di gas liquefatto.

#### Organi di sicurezza.

Valvole di sicurezza - Sono del tipo a semplice sede con otturatore guarnito in teflon e munite di una leva a mano per scarico rapido. La taratura di apertura corrisponde al valore massimo della pressione d'esercizio dell'apparecchio su cui sono montate.

Dischi di rottura - Sono costituiti da un apposito contenitore entro il quale è posta una membrana, il cui spessore è calcolato in base alla pressione massima d'esercizio dell'apparecchio maggiorata del 20 %.

Una volta raggiunto il valore della pressione d'esercizio dell'apparecchio, la membrana si rompe e scarica all'aria il gas essendo collegata con la fase gassosa esistente nell'apparecchio (parte superiore).

Valvola a tenuta di vuoto - Nella parte superiore del recipiente esterno è posto un disco in acciaio al carbonio tenuto in sito su apposita flangia dal vuoto regnante nell'intercapedine dell'apparecchio (tenuta ad autoclave per effetto vuoto). Nell'ipotesi che il recipiente interno si lesioni o dia luogo ad una qualsivoglia perdita questa annulla il vuoto nell'intercapedine isolante e non può crearsi alcuna pressione per la mancanza di tenuta del disco. Lo scarico del gas avverrà sulla parte superiore del recipiente esterno da detta flangia.

Apparecchi di conversione dallo stato liquido allo stato gassoso (per i soli evaporatori freddi).

La conversione del gas dallo stato liquido allo stato gassoso avviene tramite uno scambiatore il cui tipo varia in funzione della massima quantità di gas richiesto.

#### Installazione e stoccaggio.

a) Gli impianti di stoccaggio dell'ossigeno devono essere collocati all'aria libera o installati in apposito locale costruito con materiale non combustibile, adeguatamente ventilato e usato esclusivamente per questo scopo. La installazione deve essere tale che recipienti e attrezzatura relativa siano protetti da linee elettriche e siano posti a distanza di sicurezza da depositi di combustibili solidi o liquidi e gas infiammabili.

b) L'impianto deve essere installato in modo che esso sia facilmente accessibile per il controllo da parte del personale autorizzato.

c) La installazione dei contenitori deve essere realizzata su terreno pianeggiante.

d) Fra i contenitori di accumulo di ossigeno e la zona circostante devono intercorrere le seguenti distanze minime di sicurezza:<sup>2</sup>

- da costruzioni in materiali combustibili, da depositi di materiali combustibili od infiammabili, locali di pubblico spettacolo, ospedali, viadotti, depositi di gas compressi o liquefatti m. 15;

- da fabbricati con pareti perimetrali incombustibili e resistenti al fuoco m. 7,5;

- da strutture incombustibili e resistenti al fuoco m. 3.

Tali distanze dovranno essere valutate caso per caso, in relazione alla potenzialità dei depositi o della particolare destinazione dei fabbricati della zona.

Eventuali muri tagliafuoco di altezza adeguata potranno essere prescritti per la protezione degli impianti di accumulo di ossigeno.

Ciò premesso si richiama l'attenzione dei Comandi Provinciali sulla necessità di esaminare gli impianti dei contenitori di ossigeno liquido oggetto della presente Circolare in base ai seguenti criteri:

<sup>2</sup> Vedasi, in merito a come vanno valutate le distanze di sicurezza:

- il chiarimento prot. n° P494/4158 del 17/07/2003;
- il chiarimento prot. n° P1224/4158 del 27/09/2004;
- il chiarimento prot. n° P657/4158 sott. 1- P490 del 11/10/2006. N.d.R.

- a) richiesta della planimetria dell'impianto e planimetria della zona circostante da allegare al verbale di visita tecnica;
- b) ubicazione dell'impianto e suo isolamento con la osservanza di distanze di sicurezza;
- c) accertamento della esistenza di un appropriato punto di travaso quando il trasporto viene effettuato con serbatoi su autocarri o semirimorchi;
- d) installazione anche all'aperto in cortili ma con protezione di bordo rialzato in modo da non essere soggetta a eventuali urti di veicoli per falsa manovra;
- e) messa a terra elettrica della carcassa del contenitore.