

## Regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio dei depositi e relativi impianti di distribuzione dei gas comburenti

### 1. Generalità

#### 1.1 - Definizioni

Ai fini del presente decreto valgono le definizioni di cui al decreto del Ministro dell'interno del 30 novembre 1983, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana, n. 339, del 12 dicembre 1983, e successive modificazioni, quelle indicate nelle norme volontarie di settore, purché non in contrasto con il presente decreto, e le ulteriori definizioni di seguito indicate:

- a) **Area di pertinenza:** zona che comprende tutti gli spazi concernenti l'esercizio del deposito e relativi impianti di distribuzione dei gas comburenti.
- b) **Area di carico/scarico:** zona destinata alla sosta dei mezzi di trasporto che forniscono il prodotto.
- c) **Basamento:** manufatto, ubicato internamente all'area di pertinenza del deposito, destinato all'ancoraggio del serbatoio criogenico, del sistema di vaporizzazione e relativi accessori.
- d) **Bombola:** contenitore trasportabile destinato a contenere gas sotto pressione, conforme alla normativa vigente relativa al trasporto delle sostanze pericolose (ADR/RID).
- e) **Collettore:** dispositivo per il collegamento della/e uscita/e di una o più bombole o pacchi bombole dello stesso gas.
- f) **Condizione di singolo guasto:** condizione in cui è difettoso un singolo mezzo di protezione contro i rischi per la sicurezza di un'apparecchiatura oppure è presente una singola condizione anomala esterna.
- g) **Disco di rottura:** dispositivo automatico non richiudibile la cui funzione è quella di impedire che i serbatoi possano esplodere o danneggiarsi a causa di un aumento improvviso di pressione.
- h) **Disco di sicurezza a tenuta di vuoto:** Disco tenuto in sito su apposita flangia dal vuoto presente nell'intercapedine tra recipiente interno ed involucro esterno (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.
- i) **Gestore del deposito:** Persona qualificata, per come previsto al punto 8.2, che assume l'incarico di gestire il deposito, sia in condizioni ordinarie che in emergenza.
- j) **Locale bombole:** Locale adibito al deposito di recipienti mobili costituito da strutture perimetrali in grado di resistere alla sovrappressione determinata dallo scoppio del recipiente più pericoloso previsto in deposito.
- k) **Materiale resiliente:** Materiale in grado di conservare adeguate caratteristiche meccaniche nelle condizioni di temperatura del liquido criogenico.
- l) **Pacco bombole:** gruppo di bombole collegate tra loro con uno o più raccordi per il riempimento e l'utilizzo.
- m) **Recipiente mobile:** bombola o altro idoneo contenitore destinato a contenere gas, conforme alla normativa vigente relativa al trasporto delle sostanze pericolose (ADR/RID)
- n) **Serbatoio criogenico:** un insieme composto da un recipiente interno e un involucro esterno isolati tra loro, che contiene il gas criogenico in fase liquida.
- o) **Sistema di accumulo:** Modalità di stoccaggio del gas comburente.
- p) **Stazione di compressione:** Insieme di dispositivi atti a elevare la pressione di un gas.
- q) **Sistema di vaporizzazione:** scambiatore di calore (es. ad aria, acqua, ecc.), collegato al serbatoio criogenico, che consente l'evaporazione del liquido criogenico e permette di alimentare l'impianto utilizzatore collegato con prodotto in fase gassosa.
- r) **Valvola di intercettazione:** valvola che, quando è chiusa, interrompe il flusso in entrambe le direzioni.
- s) **Valvola di non ritorno:** valvola che permette il flusso in una sola direzione.

- t) **Valvola di sicurezza:** dispositivo automatico la cui funzione è quella di impedire che la pressione possa superare un determinato valore di taratura e/o di sicurezza.

## 1.2 - Riferimenti normativi

Ai fini dell'applicazione della presente regola tecnica si riporta una elencazione indicativa e non esaustiva, di norme tecniche attinenti il settore dei depositi di gas comburenti:

- UNI EN 13458-1 -2003 -Recipienti criogenici - Recipienti fissi isolati sotto vuoto - Requisiti fondamentali
- UNI EN 13458-2:2004 Recipienti criogenici - Recipienti fissi isolati sottovuoto - Parte 2: Progettazione, fabbricazione, controlli e prove
- UNI EN ISO 21009-2:2016 - Recipienti criogenici - Recipienti fissi isolati sottovuoto - Parte 2: Requisiti di funzionamento
- UNI EN ISO 7396-1:2019 - Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto
- UNI EN ISO 21012:2019 -Recipienti criogenici - Tubi flessibili
- UNI EN ISO 23208:2020 -Recipienti criogenici - Pulizia per il servizio criogenico
- UNI EN 13648-1:2009 Recipienti criogenici - Dispositivi di sicurezza per la protezione contro la sovrappressione - Parte 1: Valvole di sicurezza per il servizio criogenico
- UNI EN 13648-2:2004 - Recipienti criogenici - Dispositivi di sicurezza per la protezione contro la sovrappressione - Dischi di rottura per il servizio criogenico
- UNI EN ISO 7396-2:2007 - Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 2: Impianti di evacuazione dei gas anestetici

## 2. Depositi di gas comburenti

### 2.1 - Elementi costitutivi

Un deposito di gas comburenti, in generale è composto da uno o più dei seguenti elementi costitutivi:

- 1) sistema di accumulo fisso di gas comburente liquido criogenico, che generalmente comprende:
  - a) almeno un serbatoio fisso di liquido criogenico,
  - b) punto di riempimento del serbatoio,
  - c) stazione di compressione sia liquido che gassoso e/o gruppo di decompressione,
  - d) scambiatori-regolatori di temperatura;
- 2) sistema di accumulo fisso di gas comburente in fase gassosa che generalmente comprende:
  - a) almeno un recipiente fisso di gas compresso,
  - b) una stazione di compressione;
- 3) sistema di accumulo con recipienti mobili di gas comburente allo stato liquido criogenico;
- 4) sistema di accumulo con bombole e/o pacchi bombole di gas comburente in alta pressione;
- 5) impianto di distribuzione del gas comburente che generalmente comprende:
  - a) gruppi di decompressione del gas,
  - b) tubazioni per il trasporto del gas,
  - c) dispositivi di regolazione e controllo;
- 6) apparecchiature di controllo, esercizio e sicurezza quali quadri elettrici, quadri di comando, valvole di comando, commutazione, riduttori di pressione, valvole di intercettazione, valvole di sicurezza, manometri e sensori di pressione, temperatura, analizzatori di ossigeno e quant'altro necessario ad assicurare il funzionamento del sistema;
- 7) impianti e servizi tecnologici necessari per il corretto esercizio del deposito, quali impianto elettrico, di illuminazione, di allarme, ecc.;
- 8) strutture dell'area di pertinenza, quali recinzione, pavimentazione, locali bombole, ecc.

## 2.2 - Depositi misti e sistemi di accumulo distinti

I depositi misti contengono almeno due differenti sistemi di accumulo di cui al precedente punto 2.1.

Per i depositi misti si applicano le misure di prevenzione incendi più conservative proprie di ciascuna tipologia di sistemi di accumulo presente.

Fanno parte di uno stesso deposito, tutti i sistemi di accumulo i cui elementi pericolosi si trovino all'interno della stessa area di pertinenza.

Due o più sistemi di accumulo dello stesso tipo devono essere considerati un unico sistema di accumulo di categoria corrispondente alla somma delle relative capacità di accumulo se tra gli elementi pericolosi più vicini non è osservata la distanza di sicurezza interna prevista per tali sistemi.

Ai sistemi di accumulo dello stesso tipo ma di diversa categoria che si trovino all'interno della stessa area di pertinenza, possono essere applicate in maniera distinta le relative distanze di sicurezza esterna previste dalla presente regola tecnica. A tal fine tra gli elementi pericolosi più vicini dei distinti sistemi di accumulo deve essere osservata almeno la distanza di sicurezza interna.

In tutti gli altri casi all'intero deposito si applicano le misure più conservative.

## 2.3 - Capacità dei sistemi di accumulo

La capacità di un sistema di accumulo con prodotto stoccato nello stato liquido criogenico è data dalla seguente relazione:

- capacità sistema di accumulo liquido ( $m^3$ ) = volume geometrico totale dei recipienti.

La capacità di un sistema di accumulo con prodotto stoccato nello stato gassoso è data dalla seguente relazione:

- capacità sistema di accumulo compresso ( $m^3$ ) =  $V(l) * P(\text{bar}) / (P_{\text{atm}}(\text{bar}) * 1000)$   
dove V è la capacità totale geometrica dei recipienti, P la pressione massima interna dei recipienti e  $P_{\text{atm}}=1$  bar.

## 2.4 - Categoria dei sistemi di accumulo

In funzione dello stato fisico del prodotto stoccato la categoria dei sistemi di accumulo è così individuata:

CATEGORIA	SISTEMI DI ACCUMULO
(A)	prodotto stoccato nello stato liquido di capacità oltre 0,3 $m^3$ e fino a 3 $m^3$
(B)	prodotto stoccato nello stato liquido di capacità oltre i 3 $m^3$ e fino a 10 $m^3$
(C)	prodotto stoccato nello stato liquido di capacità oltre i 10 $m^3$ e fino a 60 $m^3$
(D)	prodotto stoccato nello stato liquido di capacità oltre i 60 $m^3$
(E)	prodotto stoccato nello stato gassoso oltre 0,3 $m^3$ e fino a 250 $m^3$
(F)	prodotto stoccato nello stato gassoso oltre 250 $m^3$ e fino a 1000 $m^3$
(G)	prodotto stoccato nello stato gassoso oltre i 1000 $m^3$

### **3. Modalità costruttive**

#### **3.1 - Requisiti generali**

Tutti gli elementi costitutivi del deposito, gli impianti ed i servizi tecnologici a servizio dello stesso e le strutture dell'area di pertinenza, devono essere costruiti a regola d'arte, in conformità alla normativa vigente e alle istruzioni fornite dai fabbricanti dei diversi componenti.

Ogni deposito deve essere dotato di una valvola di intercettazione del gas all'utenza (eventualmente azionabile a distanza), dislocata vicino al pulsante di sgancio dell'energia elettrica di emergenza del deposito in posizione protetta e facilmente accessibile.

#### **3.2 - Requisiti dei materiali**

Tutti i serbatoi e/o i recipienti mobili devono essere progettati, costruiti ed installati in conformità alle norme vigenti sui recipienti a pressione.

Tutti i materiali che sono a contatto con il gas, inclusi i raccordi ed i materiali di tenuta, devono essere compatibili con l'ossigeno fino ai valori di pressione massima ammissibile e di temperatura massima ammissibile previsti dal progetto, in conformità a quanto previsto dalle norme tecniche applicabili e tenuto conto anche di eventuali coefficienti di sicurezza previsti. In particolare si ritiene necessario che siano sgrassati uso ossigeno.

Tutti i componenti esposti alla pressione in condizioni normali o in condizioni di singolo guasto devono resistere alla massima pressione prevista dal progetto, nelle condizioni di temperatura stabilite dallo stesso e secondo quanto disciplinato dalla normativa vigente.

#### **3.3 - Ubicazione**

Il deposito deve essere costituito all'aperto in un'area detta "area di pertinenza" avente le caratteristiche indicate al successivo punto 3.5.

L'ubicazione del deposito deve garantire che tutti i componenti siano facilmente accessibili da parte del personale autorizzato, con particolare riguardo all'ispezione, controllo ed alla manutenzione.

In prossimità dell'area di pertinenza deve essere dislocata un'area detta "area di carico/scarico" avente le caratteristiche indicate al successivo punto 3.9.

#### **3.4 - Accesso all'area**

Deve essere permanentemente assicurata la possibilità di avvicinare i mezzi di soccorso antincendio agli accessi dell'area di pertinenza del Deposito.

#### **3.5 - Area di pertinenza**

L'area di pertinenza deve essere realizzata in accordo con le norme vigenti e tenendo conto degli ingombri dei serbatoi fissi e/o dei recipienti mobili di cui è costituito il deposito, dei vaporizzatori e delle relative apparecchiature che l'area è destinata a contenere, nonché degli spazi operativi necessari durante l'esercizio.

L'area di pertinenza dedicata al deposito deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) Se costituita da diversi sistemi di accumulo il deposito deve essere suddiviso in aree distinte dove vengono collocati:
  - a1) i serbatoi fissi;
  - a2) i recipienti mobili criogenici;
  - a3) i recipienti mobili con gas compresso.

- b) La pavimentazione deve essere realizzata in cemento tenendo conto delle caratteristiche del terreno e del carico massimo previsto. Tale pavimentazione deve essere piana, liscia ed incombustibile. Non si ammette l'uso di asfalto.
- c) Nel caso sia presente un sistema di stoccaggio con recipienti mobili, questi devono essere raggruppati in un'area che può essere collocata all'aperto, oppure in un apposito locale avente le caratteristiche indicate per i "locali bombole" al successivo punto 3.11
- d) L'area di pertinenza non deve essere attraversata da linee elettriche aeree di alta o media tensione.
- e) Nel caso di presenza di sistema di stoccaggio con prodotto in fase liquida criogenica non devono essere presenti tombini o altre aperture collegate a locali confinati.

### **3.6 - Recinzione**

L'area di pertinenza del deposito deve essere disposta in apposita zona delimitata da recinzione in rete metallica alta almeno 1,8 m e dotata di porta apribile verso l'esterno, chiudibile con serratura o lucchetto; parte della recinzione può coincidere con la recinzione del terreno ove si svolge l'attività servita dal deposito. Tra gli elementi pericolosi del deposito e la recinzione deve essere osservata una distanza minima di 1 m. All'interno del deposito non devono essere tenuti materiali estranei all'esercizio del deposito stesso. Per i sistemi di accumulo di tipo D e G tale distanza deve essere di almeno 2 m.

La recinzione deve essere continua, robusta e realizzata con materiali incombustibili.

Fatto salvo il rispetto della vigente normativa in materia di esodo delle persone, nella recinzione deve essere previsto almeno un varco, di larghezza minima di 1,2 m. Per i depositi di categoria D e G, devono essere previsti almeno due varchi, ragionevolmente distanziati, idonei ad assicurare la possibilità di effettuazione delle operazioni di manutenzione e controllo nonché, in caso di necessità, l'avvicinamento dei mezzi di soccorso e l'esodo delle persone presenti.

La recinzione deve recare apposita segnaletica indicante i divieti, gli avvertimenti e le limitazioni di esercizio, nonché le norme di comportamento, i recapiti telefonici dei servizi soccorso e il numero dell'assistenza tecnica da chiamare in caso di anomalie.

Il quadro di controllo del serbatoio di liquido criogenico, comprensivo delle flange di carico, deve essere posizionato in prossimità della zona di carico/scarico nelle immediate vicinanze del cancello di ingresso all'area di pertinenza.

Devono essere previsti adeguati sistemi di protezione dei serbatoi criogenici o dei recipienti mobili criogenici da danneggiamenti meccanici, quali ad esempio un bordo rialzato di almeno m 0,20 in corrispondenza della recinzione, al fine di prevenire urti dei mezzi di trasporto in caso di errata manovra.

### **3.7 - Sistemi di accumulo fissi**

#### **3.7.1 - Disposizioni comuni**

Il serbatoio deve essere installato su un apposito basamento, ubicato internamente all'area di pertinenza.

Il basamento deve essere realizzato in materiale incombustibile non poroso, con caratteristiche strutturali e progettato tenendo conto di quanto segue:

- caratteristiche del terreno;
- sismicità della zona;
- condizioni climatiche (vento, neve e sole);
- carico massimo che deve sostenere, dato dal peso del serbatoio pieno e dei dispositivi di servizio;

- forze di trazione, compressione, taglio e momento totale massimo cui il serbatoio potrebbe essere esposto.

Il basamento deve consentire il corretto fissaggio del serbatoio con idonei ancoranti che garantiscano la stabilità sia in condizioni normali che in caso di sollecitazioni anomale quali quelle di un sisma.

### **3.7.2 - Serbatoi fissi con liquido criogenico**

Il serbatoio di liquido criogenico, la tubazione di collegamento a monte del sistema di vaporizzazione, il sistema di vaporizzazione stesso e, in generale, tutti i componenti a monte del sistema di vaporizzazione che sono a contatto con il prodotto in fase liquida in condizione di normale funzionamento, ovvero che, in condizione di singolo guasto, potrebbero entrare a contatto con il prodotto in fase liquida devono essere realizzati in materiale resiliente.

Anche la tubazione di collegamento a valle del sistema di vaporizzazione deve essere di norma realizzata in materiale resiliente alle basse temperature (ad esempio: acciaio inox o rame). Qualora nell'impianto sussista il rischio di infragilimento di materiali non resilienti, tale rischio deve essere considerato e mitigato nel progetto.

Deve essere impedito, sia in condizione di normale funzionamento, sia in condizione di singolo guasto, che il prodotto in fase liquida possa venire a contatto con tubazioni, apparecchiature e dispositivi aventi temperature di esercizio non compatibili con le basse temperature del liquido.

In prossimità del sistema di stoccaggio, deve essere previsto un punto di prelievo di acqua per lo sbrinamento dei componenti dello stesso in caso di necessità.

Sulla linea di fase liquida, a monte del serbatoio (nel quadro di carico) deve essere prevista, oltre alla normale valvola di carico una valvola di non ritorno.

A valle dei serbatoi di capacità superiore ai 3 m<sup>3</sup> e prima del vaporizzatore, deve essere prevista, oltre alla normale valvola di erogazione, una seconda valvola manuale di intercettazione della linea gas in fase liquida.

Le valvole di espansione termica installate sulla tubazione contenente il prodotto in fase liquida devono essere tarate ad una pressione superiore a quella del serbatoio con un margine sufficiente a scongiurare aperture inattese, ma comunque non superiore a quella massima di progetto dell'impianto. Il diametro di tali valvole deve essere il più piccolo possibile tale da consentire lo scarico in sicurezza della portata di gassificazione, ma limitando il rilascio in caso di apertura inattesa. Il rilascio deve essere collocato in zona sicura.

### **3.7.3 - Serbatoi fissi di gas compresso**

I serbatoi, se installati all'aperto, devono essere protetti contro la corrosione da agenti atmosferici e da eventuali sovrappressioni dovute all'irraggiamento solare mediante mezzi appropriati (verniciatura, rivestimento o sistemi equivalenti). Tale requisito va garantito per tutta la vita utile dei serbatoi.

L'installazione dei serbatoi deve permettere la manutenzione separata di ogni serbatoio. Sono comunque vietati lavori a caldo su apparecchiature in funzione e non inertizzate.

Per ciascun serbatoio deve essere prevista una valvola di intercettazione, con doppio organo di isolamento, che permette l'esclusione dello stesso. Tale valvola deve essere protetta da usi impropri, segnalata, facilmente accessibile e manovrabile.

## **3.8. - Sistemi di accumulo con recipienti mobili**

### **3.8.1 - Disposizioni comuni**

Nei depositi con sistema di accumulo di recipienti mobili deve essere garantito quanto di seguito indicato.

Le bombole devono essere posizionate e fissate ad una struttura robusta ed incombustibile, al fine di evitare cadute accidentali tenendo conto dei rischi in caso di incendio.

Le bombole devono essere provviste di apposito cappello protettivo delle valvole di collegamento.

Nell'area di pertinenza deve essere prevista una zona separata e segnalata, ove depositare i recipienti mobili vuoti in attesa di essere rimossi.

Tutti i componenti di un deposito e/o di un impianto di distribuzione installato all'aperto devono essere protetti dalle intemperie, ad esempio mediante una idonea tettoia.

I recipienti mobili raggruppati dovranno essere posizionati ad una distanza dalle pareti del locale tale da garantire l'effettuazione delle operazioni di sorveglianza e di manutenzione.

### 3.8.2 - Locale recipienti mobili

Nel caso il deposito di recipienti mobili sia realizzato in un apposito locale, questo deve avere le seguenti caratteristiche:

- a) deve essere ad un solo piano fuori terra;
- b) le strutture del locale devono essere realizzate in modo da garantire le seguenti caratteristiche:
  - il dimensionamento deve essere conforme alle disposizioni di cui al decreto del ministro delle infrastrutture e dei trasporti 17 gennaio 2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni), per categoria di azione, dovuta all'esplosione, non inferiore a 2 ;
  - la copertura può essere di tipo leggero, in materiale incombustibile in modo da essere facilmente divelta in caso di onda di pressione dovuta a scoppio che si verifichi nel locale. È escluso l'impiego di lamiere metalliche, lastre di ardesie o tegole laterizie;
  - le strutture perimetrali devono avere un'altezza tale da garantire che il prolungamento della retta passante dal punto più alto del deposito e la sommità del muro di protezione passi ad almeno 0,5 m più in alto di qualsiasi punto dell'elemento vulnerabile esterno considerato; in alternativa, anche la struttura di copertura deve essere realizzata per resistere ad una categoria di azione, dovuta all'esplosione, non inferiore a 2.
  - deve avere una lunghezza, eccedente almeno 0,5 m l'ingombro dei dispositivi da proteggere, ad entrambe le estremità;
  - deve avere caratteristiche di resistenza al fuoco richieste dalle specifiche disposizioni di prevenzione incendi e comunque, non inferiore a EI 120.
- c) fatto salvo il rispetto della vigente normativa in materia di esodo delle persone, nel locale devono essere previsti almeno due varchi, di cui uno di larghezza minima pari a 1,20 m, ragionevolmente distanziati, idonei ad assicurare la possibilità di effettuazione delle operazioni di manutenzione e controllo. Ogni varco deve essere dotato di porta o cancello con serratura e di facile apertura verso l'esterno. Per i sistemi di accumulo di categoria E, è possibile prevedere un solo varco di larghezza minima pari a 1,20 m.
- d) L'aerazione deve essere assicurata con aperture prive di serramenti, aventi superficie complessiva non inferiore a 1/20 della superficie in pianta del locale e praticate nella parte più alta e bassa in posizione contrapposta sui muri perimetrali.
- e) Il pavimento deve essere piano, liscio, realizzato in cemento e deve permettere la movimentazione dei recipienti mobili.
- f) Deve essere valutata la necessità di dotare il locale di un sistema di monitoraggio dell'ossigeno ambiente interno, che deve attivare un allarme con un segnale visivo e sonoro all'entrata del locale stesso in caso di concentrazione sotto il 19,5% (solo per il protossido d'azoto) o sopra il 23,5%. Nel caso di presenza di protossido di azoto, tale dispositivo è obbligatorio.

### 3.9 - Area di carico/scarico

In prossimità del deposito deve essere prevista un'apposita area di carico/scarico, destinata alla sosta dei mezzi di trasporto durante le fasi di rifornimento dei serbatoi fissi e durante le operazioni di carico/scarico dei recipienti mobili.

L'area di carico/scarico, deve garantire:

- la sosta di mezzi di trasporto con peso a pieno carico di 44 tonnellate, la facile manovra dei mezzi di trasporto previsti per il rifornimento e un'agevole operazione di travaso;
- la presenza di uno spazio libero avente dimensione minima di 1 m intorno al mezzo di trasporto, durante le operazioni di carico/scarico.

- la presenza di un collegamento equipotenziale del serbatoio con l'autocisterna facilmente accessibile, nei casi di rifornimento dei serbatoi fissi.

L'area di carico/scarico deve avere in particolare le caratteristiche indicate alle lettere d), e) ed f) di cui al punto 3.5.

All'interno dell'area di carico/scarico deve essere vietato:

- il deposito, seppur temporaneo, di qualsiasi materiale diverso da quello strettamente necessario per l'esercizio dell'attività;
- la sosta, la fermata di mezzi non autorizzati. Durante le operazioni di scarico è vietata in tale zona anche la circolazione dei mezzi;
- l'accesso a personale non autorizzato.

### **3.10 Misure per la protezione dalle sovrappressioni**

#### **3.10.1 - Generalità**

Tutti gli elementi del deposito devono essere protetti contro il superamento delle pressioni massime ammissibili previste dal progetto.

I mezzi per la protezione dalle sovrappressioni del sistema devono essere compatibili e coerenti con le specifiche di progetto del sistema, inclusa la portata di progetto dell'impianto utilizzatore.

#### **3.10.2 - Protezione dalle sovrappressioni**

Tutti i sistemi di accumulo devono essere protetti dalle possibili sovrappressioni tramite l'utilizzo di dispositivi conformi alle norme tecniche costruttive di riferimento.

I sistemi di accumulo con liquido criogenico devono essere dotati di idonei accessori di sicurezza (valvole di sicurezza, dischi di rottura) per la protezione contro eventuali sovrappressioni. Tali accessori di sicurezza devono essere applicati nella fase gassosa del serbatoio, in modo da prevenire fuoriuscite di gas liquefatto.

Gli impianti e le apparecchiature a valle dei sistemi di accumulo dovranno essere protetti sulla base delle pressioni massime ammissibili, ad esempio con l'installazione di valvole di sicurezza.

In presenza di valvole di intercettazione, non deve essere possibile isolare contemporaneamente tutti i mezzi per la protezione dalle sovrappressioni.

Tali organi di intercettazione dovranno essere utilizzati solo per attività di manutenzione o, in caso di emergenza, per il tempo strettamente necessario allo svolgimento di tale attività.

Nei depositi con gas criogenico liquefatto, devono essere osservate le seguenti indicazioni:

- qualsiasi sezione della tubazione in cui il gas in fase liquida potrebbe rimanere intrappolato tra due valvole di intercettazione, deve essere provvista di mezzi per lo scarico della pressione in eccesso derivante dall'evaporazione del liquido;
- l'intercapedine isolante sotto vuoto del serbatoio deve essere protetta dalle sovrappressioni mediante almeno un disco di sicurezza a tenuta di vuoto.

#### **3.10.3 - Dispositivi di sicurezza**

Le valvole di sicurezza devono:

- aprirsi ad un valore di taratura corrispondente al valore della pressione massima prevista per l'elemento o la sezione su cui sono montate e che devono proteggere;
- devono chiudersi automaticamente una volta scaricata la pressione in eccesso secondo la UNI EN 13648-1;

- per il contenitore criogenico devono essere dimensionate in conformità alle norme sugli apparecchi a pressione con rateo di scarico direzionato in maniera tale da non risultare pericoloso ai fini dell'innesco di un incendio;
- se una valvola di sicurezza viene rimossa, ad esempio per manutenzione, l'elemento o la sezione su cui è montata deve essere protetta dalle sovrappressioni mediante altri mezzi di protezione.

Devono essere previsti adeguati dispositivi per proteggere le valvole di sicurezza da manomissioni.

Tutti i dispositivi di scarico delle sovrappressioni devono essere diretti in zona sicura per evitare di alimentare un eventuale incendio.

### **3.11 - Installazione**

L'installazione, il collaudo e la messa in servizio deve essere eseguita esclusivamente da personale qualificato ed autorizzato, formato ed informato in modo specifico sui rischi associati ai gas comburenti.

Nel caso di sistemi di stoccaggio fissi, i serbatoi e gli altri componenti devono essere installati in modo che siano facilmente accessibili da parte del personale autorizzato, ad esempio per l'ispezione, il controllo e la manutenzione.

Le tubazioni e gli altri componenti in pressione devono essere disposti in modo tale da non entrare in contatto con l'impianto elettrico a servizio del deposito.

Le tubazioni devono essere disposte in modo tale da non interferire in alcun modo con reti di altri impianti tecnologici e di servizio. Eventuali sovrapposizioni per attraversamenti sono consentite mediante separazione fisica dalle tubazioni di altri impianti, ovvero adeguato distanziamento tra le tubazioni afferenti a impianti diversi ed allo stesso impianto.

## **4. Distanze di sicurezza**

### **4.1 - Elementi pericolosi**

Sono considerati elementi pericolosi del deposito:

- i serbatoi e/o recipienti mobili destinati a contenere prodotti comburenti in forma gassosa o liquida;
- stazioni di compressione (pompe criogeniche, surpressori);
- stazioni di decompressione gas comburenti compressi;
- gli elementi di connessione tra altri elementi pericolosi per il trasferimento del gas (connessioni tra le tubazioni, valvole, flange), comprese all'interno dell'area di pertinenza.

### **4.2 - Distanze da osservare**

Tra gli elementi pericolosi del deposito deve essere prevista almeno una distanza idonea per garantire le operazioni di ispezione, manutenzione e controllo.

Tra gli elementi pericolosi di due diversi sistemi di accumulo presenti nel deposito devono essere osservate le seguenti distanze di sicurezza interne.

Tra gli elementi pericolosi dei sistemi di accumulo presenti nel deposito e gli elementi vulnerabili confinanti (di seguito indicati), devono essere osservate le seguenti distanze di sicurezza esterne.

Deve comunque essere realizzata una parete di protezione, in calcestruzzo armato dello spessore di 15 cm o altro materiale di equivalente resistenza meccanica, tra gli elementi pericolosi e le zone poste entro un raggio di 10 m ove è prevista o consentita la presenza di persone estranee all'impianto. L'altezza della parete deve essere maggiore di 0,5 m del punto più alto del deposito.

Gli elementi confinanti con il deposito da considerare vulnerabili ai fini della determinazione delle distanze di sicurezza sono:

- a) attività soggette ai controlli di prevenzione incendi di cui all'allegato I al DPR 1° agosto 2011, n. 151;

- b) aperture di fogna, cunicoli chiusi, eventuali fonti di accensione, aperture poste al piano di posa dei serbatoi e comunicanti con locali ubicati al di sotto del piano di campagna;
- c) cabine elettriche, prese di aria per sistemi di areazione/condizionamento, luoghi considerati sicuri, nella gestione delle emergenze/evacuazione, stazioni di compressione/decompressione dei gas infiammabili.

**Tabella 1**

<b>CATEGORIA SISTEMI DI ACCUMULO</b> <b>Liquido criogenico</b>	<b>DISTANZE DI SICUREZZA INTERNE</b> <b>(metri)</b>	<b>DISTANZE DI SICUREZZA ESTERNE</b> <b>(metri)</b>
(A) oltre 0,3 m <sup>3</sup> e fino a 3 m <sup>3</sup>	--	2
(B) oltre i 3 m <sup>3</sup> e fino a 10 m <sup>3</sup>	2	6
(C) oltre i 10 m <sup>3</sup> e fino a 60 m <sup>3</sup>	3	8
(D) oltre i 60 m <sup>3</sup>	3	15

**Tabella 2**

<b>CATEGORIA SISTEMI DI ACCUMULO</b> <b>gas compresso</b>	<b>DISTANZE DI SICUREZZA INTERNE</b> <b>(metri)</b>	<b>DISTANZE DI SICUREZZA ESTERNE</b> <b>(metri)</b>
(E) oltre 0,3 m <sup>3</sup> e fino a 250 m <sup>3</sup>	--	2
(F) oltre 250 m <sup>3</sup> e fino a 1000 m <sup>3</sup>	3	8
(G) oltre i 1000 m <sup>3</sup>	Sempre in locale recipienti mobili (di cui al punto 3.8.2) Oltre i 6000 Nm <sup>3</sup> deve essere predisposta una separazione con caratteristiche uguali alle pareti del locale recipienti mobili	

Le distanze devono essere misurate tra i punti più vicini del perimetro dei punti pericolosi del deposito e gli elementi interessati da proteggere.

Le distanze di sicurezza esterne devono essere raddoppiate se gli elementi vulnerabili da proteggere rispetto al deposito sono destinati:

- ad attività con presenza di pubblico, con affollamento superiore a 100 unità, o destinate a collettività e siano comprese nell'allegato I al DPR 1° agosto 2011 n. 151;
- alla detenzione e all'impiego di prodotti infiammabili, incendiabili o esplosivi e che siano annoverati quali attività in categoria C nell'ambito dell'allegato I al DPR 1° agosto 2011 n. 151.

Le distanze indicate in Tabella 1 possono essere ridotte del 50% interponendo, sulle direttrici lungo le quali vengono conteggiate le distanze, idonee pareti che possiedano tutte le seguenti caratteristiche:

- classe di resistenza al fuoco almeno REI 60;
- larghezza pari a 2 volte la proiezione geometrica verticale dei confini del sistema di accumulo liquido;
- altezza superiore di 2 m l'uscita dello scarico delle eventuali valvole di sicurezza.

Si può considerare idonea per consentire la riduzione del 50% della distanza di sicurezza la parete del fabbricato contenente l'elemento vulnerabile da proteggere rispetto al sistema di accumulo con le seguenti condizioni:

- caratteristiche geometriche e di resistenza al fuoco riportate al punto;
- non presenti aperture al di sotto delle quota massima pari a 1,2 volte la proiezione geometrica del sistema di accumulo del serbatoio verso la parete.

Le distanze indicate in Tabella 2 possono non essere osservate nel caso in cui il deposito di bombole sia realizzato in apposito locale per come indicato al punto 3.8.2.

Rispetto agli elementi pericolosi del deposito deve essere osservata una distanza di protezione di 3 m.

L'area destinata alla sosta dei veicoli adibiti al trasporto del prodotto comburente in forma gassosa o liquida deve rispettare una distanza di sicurezza interna di 2 m e una distanza di sicurezza esterna di 6 m.

## **5. Distribuzione dei gas comburenti**

La distribuzione dei gas comburenti, salvo diversa determinazione derivata da una specifica valutazione del rischio di incendio del luogo di utilizzo dei gas stessi, deve essere effettuata osservando le seguenti disposizioni;

### **5.1 - Disposizioni comuni**

Nelle aree chiuse all'interno degli edifici attraversate da componenti di impianto e all'interno dei locali dove sono presenti sistemi terminali per l'erogazione, ovvero con potenziale presenza di alte concentrazioni di gas comburente, devono essere:

- a) utilizzati materiali di alta conducibilità elettrica;
- b) previste adeguate superfici di aerazione dimensionate almeno secondo gli stessi criteri di cui al punto 3.8.2 lettera d).

### **5.2 - Distribuzione dei gas comburenti negli edifici:**

All'interno di un edificio, la distribuzione deve avvenire preferibilmente mediante impianti centralizzati rispondenti ai seguenti criteri:

- a) l'impianto di distribuzione dei gas comburenti deve essere per quanto possibile realizzato all'esterno in modo da rendere il tratto di percorrenza della tubazione interna il più breve possibile. Deve inoltre essere predisposto un dispositivo di intercettazione all'esterno del locale di utilizzo in luogo sicuro ed in posizione accessibile e segnalata; idonei cartelli, inoltre, devono indicare i tratti di impianto sezionabili a seguito delle manovre di intercettazione;
- b) le reti di distribuzione dei gas devono essere disposte in modo tale da non entrare in contatto con reti di altri impianti tecnologici ed elettrici. Devono essere altresì opportunamente protette da azioni meccaniche e poste a distanza adeguata da possibili surriscaldamenti.
- c) non determinare sovrapposizioni con altri impianti. Eventuali sovrapposizioni per attraversamenti sono consentite mediante separazione fisica dagli altri impianti ovvero adeguato distanziamento;
- d) i cavedi attraversati dagli impianti di gas devono essere ventilati con aperture la cui posizione è individuata in funzione della densità dei gas utilizzati;

- e) gli impianti di distribuzione dei gas comburenti devono essere realizzati e sottoposti ad interventi di controllo e manutenzione nel rispetto delle disposizioni legislative e regolamentari vigenti, delle norme di buona tecnica o, in assenza di dette norme, delle istruzioni fornite dal fabbricante e/o dall'installatore.

### **5.3 - Distribuzione dei gas comburenti negli edifici con recipienti mobili:**

Può essere consentita, fatto salvo quanto disposto dalle specifiche disposizioni di prevenzione incendi, la distribuzione e l'impiego dei gas comburenti negli edifici, con recipienti mobili collegati agli impianti utilizzatori per una capacità massima pari a 20 Nm<sup>3</sup>, salvo eventuali necessità emergenziali, alle seguenti condizioni:

- a) è vietato detenere bombole di gas comburente e/o tecnici, nei percorsi di esodo;
- b) il numero di bombole deve essere strettamente limitato alle esigenze;
- c) il riduttore e i flussometri devono essere protetti dalle sollecitazioni meccaniche;
- d) le bombole devono essere posizionate e fissate al fine di evitare cadute accidentali; è ammesso l'uso delle apparecchiature denominate "stroller", con l'adozione di ogni utile misura cautelativa correlata ai momenti d'uso.

## **6. Mezzi di protezione attiva contro l'incendio**

### **6.1 - Estintori portatili**

Sulla base della valutazione del rischio, deve essere previsto un adeguato numero di estintori portatili, distribuiti in modo uniforme nell'area da proteggere in modo da facilitare il rapido utilizzo in caso di incendio e con agenti estinguenti di tipo idoneo all'uso previsto.

Gli estintori devono essere ubicati in posizione facilmente accessibile e visibile, ad esempio in prossimità dei varchi di accesso.

Appositi cartelli segnalatori devono facilitare l'individuazione anche a distanza.

### **6.2 - Impianti fissi antincendio**

Per i depositi con sistemi di stoccaggio di categoria C, D, F e G deve essere previsto almeno un idrante a parete UNI 45 dotato di manichetta con raggio d'azione sufficiente a raggiungere tutti i punti dell'area di pertinenza del deposito.

Gli impianti fissi antincendio devono essere realizzati nel rispetto delle norme tecniche vigenti per quanto attiene le prestazioni degli idranti.

## **7. Impianti elettrici**

Gli impianti elettrici, di messa a terra e di protezione contro le scariche atmosferiche devono essere progettati, realizzati e mantenuti nel rispetto delle disposizioni contenute nella legge 1 marzo 1968, n. 186 e nel D.M. 22 gennaio 2008, n. 37

L'installazione deve risultare protetta dalle scariche atmosferiche in conformità alla normativa vigente.

L'alimentazione elettrica generale delle utenze deve essere intercettabile da un pulsante di sgancio, ubicato in posizione protetta e accessibile in caso di incendio.

Eventuali alimentazioni elettriche di impianti idrici antincendio devono essere provvisti di un pulsante di sgancio di emergenza distinto, provvisto di apposita segnaletica che ne evidenzia la specifica funzione.

L'area di pertinenza e l'area di carico/scarico, devono essere adeguatamente illuminate.

Nell'area di pertinenza e nell'area di carico/scarico deve essere previsto un impianto di illuminazione di emergenza conforme alla norma UNI EN ISO 1838.

## **8. Misure di Esercizio**

### **8.1 - Requisiti generali**

Il responsabile dell'attività individua una persona che ricopre il ruolo di gestore del deposito incaricandolo formalmente per tale ruolo.

Tutti gli elementi costitutivi del deposito, gli impianti ed i servizi tecnologici a servizio dello stesso e le strutture dell'area di pertinenza, devono essere gestiti a regola d'arte, in conformità alla normativa vigente e alle istruzioni fornite dai fabbricanti dei diversi componenti.

L'esercizio del deposito è riservato esclusivamente al gestore dell'impianto e/o a personale qualificato e formalmente incaricato ai sensi della normativa vigente, formato ed informato in modo specifico sui rischi associati ai gas comburenti.

### **8.2 - Requisiti per il personale**

Il gestore dell'impianto e/o il personale incaricato deve essere stato formato specificatamente e con riferimento ai contenuti di cui al D.M. 02.09.2021, per intervenire sul deposito con particolare riguardo ai tipi di sistemi di accumulo presenti.

Il personale incaricato, prima di accedere all'area di pertinenza, deve assicurarsi che i propri indumenti da lavoro non siano contaminati da olio, grasso o altre sostanze combustibili.

In ogni caso deve essere limitata ai soli interventi di emergenza la presenza di personale in aree sovra ossigenate.

### **8.3 Verifiche e controlli aventi specifica funzione ai fini della sicurezza antincendio**

Devono essere garantiti i seguenti controlli:

<b>Serbatoi e componenti per Ossigeno Liquefatto</b>	
<b>Verifiche richieste</b>	<b>Periodicità</b>
a) Verifica presenza di micropertdite sui vari tratti di impianto	12 mesi
b) Verifica efficienza della valvola manuale di intercettazione della linea di erogazione prodotto in fase liquida.	12 mesi
c) Verifica funzionalità valvola di intercettazione comburente gassoso	12 mesi
d) Verifica esterna visiva stato del serbatoio	12 mesi
e) Verifica esterna visiva stato del vaporizzatore	12 mesi
f) Sfiati di gas dai dispositivi di sicurezza non ostruiti e convogliati in luogo sicuro	12 mesi
g) Verifica complessiva dello stato del deposito	12 mesi
h) Verifica della funzionalità degli strumenti di misura livello e pressione, a servizio del serbatoio	24 mesi
i) Verifica visiva del disco di tenuta di vuoto.	24 mesi

La verifica di cui al punto a) può essere svolta secondo il metodo con controllo delle bolle con applicazione di un liquido con tensioattivi (UNI EN 1769-2004).

La verifica di cui al punto b) deve essere effettuata con una prova di tenuta del tratto a valle con manometro (vedi Appendice A).

La verifica di cui al punto c) deve essere fatta tramite attivazione del pulsante di emergenza.

<b>Sistema di stoccaggio compresso</b>	
<b>Verifiche richieste</b>	<b>Periodicità</b>
a) Verifica presenza di microperdite sui vari tratti di impianto	12 mesi
b) Verifica funzionalità/usura manichette flessibili	12 mesi
c) Verifica funzionalità valvole di intercetto comburente gassoso	12 mesi
d) Sfiati di gas dai dispositivi di sicurezza non ostruiti e convogliati in luogo sicuro	12 mesi
e) Verifica complessiva dello stato del deposito, verifica valore pressione di erogazione	12 mesi
f) Verifica della funzionalità degli strumenti di misura pressione	12 mesi
g) Verifica sistema di monitoraggio ossigeno, se presente	12 mesi, salvo indicazioni diverse del fabbricante

Le verifiche periodiche, succitate, devono essere riportate su un registro dei controlli da mantenere aggiornato nel sito a disposizione dell'autorità competente.

Le verifiche devono essere effettuate da personale qualificato.

L'accesso all'area di pertinenza deve essere riservata esclusivamente a personale qualificato e formalmente incaricato ai sensi della normativa vigente, formato ed informato in modo specifico sui rischi associati ai gas comburenti.

Nell'area di pertinenza deve essere presente un cartello riportante il numero dell'assistenza tecnica da chiamare in caso di anomalie.

Deve essere presente e leggibile, lo schema di funzionamento (processo e strumentazione) del deposito, con l'identificazione dei componenti principali.

Nell'area di pertinenza devono essere previsti almeno i seguenti cartelli:

- divieto di accesso ai non autorizzati,
- divieto di fumare e utilizzare scintille o fiamme libere,
- divieto di utilizzare olio, grasso o altre sostanze combustibili sui componenti,
- pericolo da gas comburente,
- pericolo di ustione da freddo (se presente prodotto criogenico),
- divieto di depositare materiale combustibile o infiammabile,
- obbligo di utilizzare i prescritti DPI,
- l'elenco dei numeri utili, tra i quali quello di soccorso dei Vigili del fuoco, del gestore del deposito e del fornitore.

In caso di inattività prolungata dell'impianto, il sistema con liquido criogenico deve essere controllato dal gestore del deposito secondo idonee procedure al fine di evitare l'apertura della valvola di sicurezza.

#### **8.4 - Operazioni di carico e/o scarico**

Deve essere assicurato il collegamento equipotenziale di tutte le apparecchiature, le tubazioni e le strutture metalliche, anche del veicolo.

L'area prevista per la sosta del veicolo deve essere ubicata in posizione tale da rendere facile e sicura la manovra di entrata e di uscita dello stesso.

L'operatore prima di effettuare il rifornimento del serbatoio criogenico deve effettuare i seguenti controlli:

- verifica esterna visiva stato del serbatoio,
- verifica funzionalità/usura manichette flessibili,
- verifica esterna visiva stato del vaporizzatore,
- verifica che gli sfiati dai dispositivi di sicurezza non ostruiti e siano convogliati in luogo sicuro,
- verifica complessiva dello stato del deposito.

Inoltre è vietato:

1. rifornire contemporaneamente serbatoi dello stesso deposito con due o più autocisterne,
2. rifornire contemporaneamente più serbatoi con una autocisterna.

### **9 Misure da adottare in caso di emergenza**

In caso di emergenza il gestore del deposito deve, direttamente o attraverso persona qualificata delegata

1. chiudere le valvole di intercettazione a monte dell'impianto di adduzione del gas comburente,
2. agire sul pulsante di sgancio elettrico,
3. chiamare i servizi di soccorso,
4. allontanare le persone presenti nei pressi del deposito.

In caso di emergenza, il fornitore è tenuto a garantire un'adeguata assistenza al gestore del deposito nei tempi tecnici strettamente necessari.

## Appendice A

La verifica di cui al punto 8.3 lettera b), deve essere effettuata con una prova di tenuta del tratto a valle con manometro:

