



FEDERCHIMICA  
**ASSOGASTECNICI**  
GRUPPO GAS MEDICINALI

## **Linea Guida**

# **Centrali gas medicinali – Criteri di Progettazione e Dimensionamento**

**II° EDIZIONE - novembre 2020**

### **ASSOGASTECNICI**

Associazione Nazionale Imprese gas tecnici, speciali e medicinali  
20149 **Milano**, Via Giovanni da Procida 11  
Tel. +39 02 34565.242  
Fax +39 02 34565.458  
E-mail: [agt@federchimica.it](mailto:agt@federchimica.it)  
<http://assogastecnici.federchimica.it>  
Codice fiscale 80036210153

*Il presente documento è stato approvato dal Consiglio Direttivo del Gruppo Gas Medicinali proposto e realizzato dal Comitato Tecnico-Regolatorio.*

## INDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>SCOPO .....</b>	<b>7</b>
<b>3.</b>	<b>DEFINIZIONI .....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>CRITERI DI PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO CENTRALI GAS MEDICINALI</b>	<b>10</b>
4.1	Definizione dei consumi .....	10
4.2	Scelta e dimensionamento degli stoccaggi.....	10
4.3	Aree destinati a contenere i componenti delle centrali con serbatoi criogenici per ossigeno e azoto in fase liquida. ....	12
4.3.1	Idoneità strutturale.....	12
4.3.2	Basamenti dei serbatoi criogenici – Area di scarico .....	12
4.3.3	Distanze di sicurezza .....	13
4.3.4	Accessibilità.....	14
4.3.5	Separazione dei serbatoi criogenici.....	14
4.3.6	Copertura.....	14
4.3.7	Ubicazione ed aereazione .....	15
4.3.8	Muri perimetrali di contenimento: spessore delle pareti.....	15
4.3.9	Muri perimetrali di contenimento: altezza delle pareti .....	15
4.3.10	Recinzione.....	15
4.3.11	Accessori .....	16
4.3.12	Ulteriori requisiti per una adeguata gestione di eventi pandemici .....	16
4.4	Locali e aree destinati a contenere i componenti delle centrali con bombole o pacchi bombola .	16
4.4.1	Idoneità strutturale.....	16
4.4.2	Distanze di sicurezza .....	16
4.4.3	Separazione delle bombole e dei pacchi bombola .....	16
4.4.4	Copertura.....	17
4.4.5	Aereazione .....	18
4.4.6	Spessore delle pareti .....	18
4.4.7	Altezza delle pareti.....	18
4.4.8	Pavimentazione interna .....	19
4.4.9	Accessibilità.....	19
4.4.10	Temperatura nei locali .....	19
4.4.11	Segregazione (cancelli, serrature, recinzioni).....	19
4.4.12	Controllo accessi .....	19
<b>5.</b>	<b>Cartellonistica stradale e di sicurezza .....</b>	<b>20</b>
5.1	Cartellonistica stradale .....	20
5.2	Cartellonistica di sicurezza .....	20
5.3	Impianto antincendio .....	21
5.4	Certificato di prevenzione incendi.....	21
5.5	Impianti elettrici al servizio delle centrali .....	23
5.5.1	Requisiti .....	23
5.5.2	Impianto di distribuzione elettrica.....	23
5.5.3	Impianto di illuminazione normale .....	23
5.5.4	Impianto di illuminazione di emergenza.....	24
5.5.5	Impianto di forza motrice - prese .....	24
5.5.6	Messa a terra dei componenti delle centrali.....	24
<b>6.</b>	<b>6. Criteri di progettazione centrali vuoto .....</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>6. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....</b>	<b>26</b>
<b>8.</b>	<b>7. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>26</b>

## 1. INTRODUZIONE

I requisiti riguardanti gli impianti di distribuzione dei gas medicinali sono definiti nella norma UNI EN ISO 7396-1:2019 (Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto).

Trattandosi di impianti che vengono installati ed utilizzati in Strutture Sanitarie e che devono pertanto assicurare un servizio continuo, la norma pone particolare attenzione alle modalità di progettazione, di installazione e di gestione della centrale di alimentazione al fine di consentire alla stessa di soddisfare la continuità di erogazione dei gas medicinali ai pazienti anche in condizioni di singolo guasto di uno solo dei suoi componenti.

Per questo motivo, considerando che operazioni periodiche quali la sostituzione di bombole/pacchi bombola o la manutenzione periodica dei componenti si devono considerare condizioni normali, la norma sopra citata richiede che le sorgenti di alimentazione all'interno della centrale siano almeno tre, identificandole come sorgente primaria, sorgente secondaria e sorgente di riserva; se, ad esempio, durante la sostituzione delle bombole/pacchi bombola della sorgente primaria un guasto rende non disponibile quella secondaria, la sorgente di riserva deve assicurare la continuità di erogazione del gas ai pazienti per il tempo presumibilmente necessario per il ritorno alla condizione normale.

Per quanto riguarda le prestazioni delle tre sorgenti, espresse come portata fornibile con continuità alla pressione richiesta dall'impianto, la norma indica alcuni documenti di riferimento che consentono di calcolare la portata di progetto (che è definita come la portata massima richiesta, o portata di picco, anche per tempi brevi) e che deve essere garantita da ciascuna delle tre sorgenti; infatti quando anche la sorgente di riserva entra in funzione le altre due sono fuori servizio o temporaneamente non disponibili e le prestazioni dell'impianto non devono venire ridotte.

I documenti di riferimento ai fini del calcolo della portata di progetto sono riportati nella norma UNI EN ISO 7396-1 e nella bibliografia della presente Linea Guida.

Utilizzando pertanto questi documenti come riferimento ciascun fabbricante può definire un modello di calcolo che, partendo dal numero di unità terminali in ogni reparto, dalla massima portata richiesta per ciascuna di esse e dal fattore di contemporaneità ipotizzato, in condivisione con la Struttura Sanitaria, consente di calcolare la massima portata che presumibilmente dovrà venire garantita con continuità ad ogni reparto della Struttura Sanitaria ed alla Struttura Sanitaria nel suo insieme. Questa viene definita come portata di progetto e viene utilizzata sia per la scelta dei componenti che per il dimensionamento delle tubazioni.

La norma non fornisce elementi per il dimensionamento degli stoccaggi ed è pertanto necessario che la Direzione della Struttura Sanitaria, in collaborazione con il fabbricante dell'impianto e con il fornitore del gas medicinale, definisca tale dimensionamento sulla base di elementi quali:

- l'idoneità e le dimensioni dei locali disponibili e delle aree da destinare allo scopo;
- l'ubicazione della Struttura Sanitaria rispetto a quella del fornitore del gas medicinale;
- le condizioni ambientali e/o di viabilità nelle varie ore del giorno, nei vari giorni del mese e nei vari periodi dell'anno;
- la probabilità di accadimento di pandemie (esempio COVID 19),

- la probabilità di accadimento di eventi eccezionali non ragionevolmente prevedibili (ad esempio alluvioni, terremoti o scioperi dei trasporti, etc.);
- la probabilità di accadimento di altri eventi che possano compromettere la fornitura del gas medicinale nei tempi richiesti.

Dovrebbe essere pertanto effettuata e documentata, anche in collaborazione con il fornitore del gas, un'analisi dei rischi che definisca modalità gestionali mirate a minimizzare la probabilità che venga interrotta la somministrazione del gas medicinale e del vuoto ai pazienti a causa di problemi tecnici e/o di rifornimento del gas medicinale contenuto negli stoccaggi.

Si ricorda, a tal riguardo, che le aziende associate hanno pienamente e puntualmente garantito la produzione di farmaco ossigeno medicinale durante l'intera emergenza pandemica COVID 19. E' peraltro opportuno evidenziare che l'unica criticità che si è riscontrata nelle aree più critiche colpite dalla pandemia è stata la disponibilità di bombole vuote di ritorno dalle strutture sanitarie e delle unità basi dai pazienti domiciliari, mentre nessun problema è sorto dalla capacità degli impianti di confezionamento, né tantomeno dalla disponibilità del farmaco ossigeno.

L'esperienza maturata nel corso della fase di gestione emergenziale, affiancando gli ospedali in prima linea nel contrasto a COVID 19, ha evidenziato come le portate di ossigeno richieste presentino una fluttuazione molto significativa nell'arco della stessa giornata, in relazione diretta al numero e alle condizioni di salute dei pazienti ricoverati, nonché alla tipologia di terapia somministrata. I consumi di Ossigeno Medicinale, che a causa dell'emergenza sanitaria in alcuni ospedali sono aumentati fino a 10 volte, possono variare a seconda della terapia da 5 litri/minuto fino a 60 litri/minuto per ciascun paziente.

Ne consegue che il sistema di erogazione dell'ossigeno alle utenze deve consentire ampia flessibilità di erogazione, caratteristica del tutto assente nei sistemi a concentratori la cui tecnologia è pensata per soddisfare portate relativamente stabili. Poiché il titolo dell'ossigeno in uscita dal concentratore è collegato alla portata erogata, nel caso di picchi di consumo la purezza dell'ossigeno può abbassarsi fino a comportare il blocco dell'impianto e quindi dell'erogazione dell'ossigeno ai pazienti.

Si conferma che, anche in ambito emergenziale COVID 19, la dispensazione tramite serbatoi criogenici e rete di distribuzione è risultata la modalità più affidabile a garanzia della piena e puntuale disponibilità del farmaco ossigeno ai pazienti.

I serbatoi criogenici, che tipicamente costituiscono la sorgente primaria delle centrali di alimentazione dei gas medicinali non prodotti in loco, richiedono di essere periodicamente riforniti; le bombole/pacchi bombola, che alimentano le sorgenti secondaria e di riserva anche nelle centrali nelle quali il gas medicinale è prodotto in loco richiedono di essere sostituiti.

La definizione del dimensionamento dei serbatoi criogenici e del numero di bombole/ pacchi bombola è pertanto essenziale per non compromettere la continuità di erogazione.

Nel caso della progettazione di una centrale nuova è relativamente facile, come sopra indicato, determinare la portata di progetto ma la stima dei consumi medi e di corrispondenti stoccaggi adeguati non è basata sull'esperienza, anche se il confronto con Strutture Sanitarie di analoghe dimensioni e destinazione d'uso possono fornire qualche utile indicazione. A titolo informativo si può ragionevolmente stimare che l'ordine di grandezza del consumo giornaliero sia tra il 30% ed il 50% del valore che si ottiene considerando che la portata di progetto sia costantemente fornita per 24 ore.

Il tipo di stoccaggio definito sulla base delle considerazioni sopra riportate per una nuova centrale comporta l'adempimento di numerosi obblighi legislativi e regolamentari validi a livello nazionale, quali quelli relativi all'idoneità strutturale degli ambienti, all'accessibilità ai fini del periodico rifornimento/fornitura, alla prevenzione degli incendi, alle distanze di sicurezza, agli impianti elettrici, alla cartellonistica, etc. La presente Linea Guida riporta pertanto, in capitoli dedicati, anche gli adempimenti legislativi e regolamentari che devono essere rispettati da parte della Struttura Sanitaria prima dell'installazione e dell'utilizzo della centrale.

Questo significa che le infrastrutture definite al momento della realizzazione della nuova centrale e dipendenti dal numero e dalla capacità geometrica dei serbatoi criogenici e dal numero di bombole/pacchi bombola delle sorgenti secondaria e di riserva, sono coerenti con l'ubicazione, la destinazione d'uso, le dimensioni della Struttura Sanitaria e sono state accettate dalle Autorità Competenti.

Gli impianti di distribuzione dei gas medicinali e le relative centrali di alimentazione vengono progettati e realizzati con riferimento a requisiti funzionali e a situazioni ambientali e sociali esistenti in un periodo ben definito; se correttamente calcolate sia la portata che la capacità geometrica degli stoccaggi sono idonee a garantire che le caratteristiche delle tre sorgenti di alimentazione siano inizialmente coerenti con i dati di ingresso alla progettazione. L'esperienza ha tuttavia dimostrato che i requisiti funzionali possono cambiare (a seguito, ad esempio, di ampliamenti, ristrutturazioni, cambio di destinazione d'uso degli impianti) così come le condizioni ambientali e sociali e che sia le prestazioni delle tre sorgenti di alimentazione che il dimensionamento degli stoccaggi associati alle stesse possano non essere più coerenti nel tempo con le mutate situazioni.

Ad esempio, nella recente condizione di pandemia da COVID 19, i flussi di gas richiesti per la terapia hanno evidenziato come il dimensionamento delle sorgenti e della rete di distribuzione non fosse adeguata.

Si ritiene pertanto opportuno che una verifica delle prestazioni e degli stoccaggi delle sorgenti esistenti venga sempre effettuata in occasione di significative modifiche agli impianti, di mutate destinazioni d'uso o di diverse situazioni ambientali che possano avere conseguenze sulle modalità di fornitura del gas medicinale.

Quando una centrale e le sue tre sorgenti di alimentazione sono già da tempo installate e funzionanti, i consumi medi ( $m^3/h$ ,  $m^3/giorno$ ,  $m^3/anno$ ) sono un dato reale che, sulla base della capacità geometrica degli stoccaggi esistenti, può immediatamente consentire di stimare l'autonomia di ciascuna sorgente. Inoltre il numero dei rifornimenti di gas in fase liquida o della fornitura di bombole/pacchi bombola pieni in sostituzione di quelli vuoti, attestata dai documenti di trasporto, fornisce evidenza della frequenza e della potenziale situazione di pericolo derivante da una frequenza troppo elevata. Inoltre per le sorgenti secondaria e di riserva con bombole/pacchi bombola, che quando sono associate ad una sorgente primaria con serbatoio criogenico non vengono mai utilizzate o utilizzate molto raramente e per brevi o brevissimi periodi, la frequenza di fornitura rilevabile non è significativa in quanto spesso dipendente solo dalla scadenza del gas medicinale o dalla scadenza del collaudo delle bombole. L'autonomia delle sorgenti secondaria e di riserva è stata pertanto solo stimata in fase di progettazione e dovrebbe essere riverificata alla luce dei consumi medi rilevati per la sorgente primaria, allo scopo di assicurare la continuità di erogazione per un tempo sufficiente per pianificare ed effettuare in tempo utile gli interventi che si sono resi necessari.

Un criterio che nella presente Linea Guida viene ragionevolmente assunto per la definizione dell'autonomia è il seguente:

- la capacità geometrica di un serbatoio criogenico e delle bombole/pacchi bombola utilizzati come sorgente primaria dovrebbe essere tale da richiedere il rifornimento o la sostituzione con frequenza non maggiore di 1 rifornimento/sostituzione ogni 15 giorni. Ciò allo scopo di ridurre il numero di viaggi delle cisterne ad un valore accettabile dal punto di vista della gestione del rischio. Per quanto riguarda i serbatoi criogenici la frequenza di rifornimento non dovrebbe essere inferiore a 1 rifornimento ogni 35 giorni per evitare una eccessiva evaporazione e la conseguente perdita di gas dal serbatoio criogenico;
- la capacità geometrica delle sorgenti secondaria e di riserva dovrebbe essere tale che l'insieme di queste due sorgenti garantisca un'autonomia di almeno 72 ore; tale dato è basato sull'accettabilità che un intervento di sostituzione richiesto nella serata di un venerdì possa essere pianificato ed eseguito nella mattinata del successivo lunedì senza dar luogo a situazioni potenzialmente pericolose.

Per consentire una facile valutazione dell'autonomia delle sorgenti di alimentazione esistenti e per determinare, in collaborazione con il fornitore del gas medicinale e sulla base di una documentata analisi dei rischi, quale dovrebbe essere il dimensionamento corretto, è allegata una tabella; sulla base del consumo medio reale e della capacità geometrica degli stoccaggi esistenti si può ricavare l'autonomia prevedibile.

Se, sulla base delle considerazioni sopra riportate ed in collaborazione con il fornitore del gas medicinale, venisse accertato che l'autonomia delle tre sorgenti di alimentazione e la conseguente frequenza di rifornimento/sostituzione non sono più accettabili con riferimento alla situazione reale e venisse concordata la necessità di provvedere ad un aumento della capacità geometrica degli stoccaggi, anche le modalità per il rispetto degli adempimenti legislativi e regolamentari potrebbero richiedere di essere aggiornate.

Tale tabella può ovviamente essere utilizzata anche per il dimensionamento della capacità geometrica degli stoccaggi in fase di progettazione di una nuova centrale; sulla base del consumo medio stimato e dell'autonomia desiderata si può ricavare la capacità geometrica necessaria per soddisfare tale requisito progettuale.

## **2. SCOPO**

2.1. La presente Linea Guida è destinata ai progettisti ed alle Strutture Sanitarie quali parti interessate alla sicurezza e all'efficienza degli impianti di distribuzione dei gas medicinali ossigeno, aria e vuoto e fornisce elementi e modalità per:

- determinare il dimensionamento degli stoccaggi delle sorgenti di nuove centrali (che comprendono serbatoi criogenici e bombole o pacchi bombola), al fine di garantire un'adeguata autonomia;
- determinare il dimensionamento delle centrali per la produzione del vuoto,
- la verifica del mantenimento nel tempo dell'adeguatezza degli stoccaggi al fine di garantire la corretta autonomia anche a seguito di modifiche dei consumi.

2.2. La presente Linea Guida integra i criteri di progettazione degli impianti di distribuzione dei gas medicinali definiti nella norma UNI EN ISO 7396-1 (Impianti di distribuzione dei gas medicinali – Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicinali compressi e del vuoto) con elementi non contemplati in tale norma e definiti in documenti legislativi e normativi nazionali relativi, ad esempio, agli impianti elettrici, alle strutture edili, alle distanze di sicurezza ed ai requisiti antisismici.

2.3. La Presente Linea Guida descrive le verifiche che la Struttura Sanitaria dovrebbe effettuare nel tempo, documentare e rendere disponibili su richiesta e che riguardano:

- L'autonomia resa possibile dalla capacità del serbatoio criogenico usato come sorgente primaria;
- L'autonomia resa possibile dal numero di bombole o di pacchi bombola sia se usati come fonte primaria sia come sorgenti secondaria e di riserva;
- l'idoneità strutturale dei locali e delle aree destinati a contenere i componenti della centrale (comprese le distanze di sicurezza);
- l'accessibilità ai locali ed alle aree destinati a contenere i componenti della centrale;
- l'idoneità dei basamenti dei serbatoi criogenici;
- la cartellonistica stradale e di sicurezza;
- la validità del certificato di prevenzione incendi;
- l'idoneità degli impianti elettrici al servizio della centrale e la messa a terra dei componenti della stessa;
- la funzionalità degli allarmi;
- l'accessibilità all'ingresso per la manutenzione;
- le dimensioni dei serbatoi criogenici;
- il numero di bombole o di pacchi bombola;
- la potenzialità a fornire il flusso richiesto per le sorgenti del vuoto.

2.4. La presente Linea Guida non si applica:

- al dimensionamento dei serbatoi criogenici al servizio di sale criobiologiche;
- al dimensionamento dei serbatoi impiegati come polmone (buffer) per aria medicinale prodotta da compressori e per aria medicinale sintetica prodotta da miscelatori;

### 3. DEFINIZIONI

- **Area di scarico:** zona specificamente destinata alla sosta dei mezzi di trasporto che riforniscono o ripristinano il gas medicinale nelle sorgenti di alimentazione.
- **Basamento:** area interna alla piazzola alla quale vengono ancorati il serbatoio criogenico, il vaporizzatore e altri eventuali accessori.
- **Centrale di alimentazione:** assieme che alimenta la rete di distribuzione dei gas medicinali e del vuoto che comprende tutte le sorgenti di alimentazione.
- **Pacco bombola:** gruppo di bombole collegate tra loro con uno o più raccordi per il riempimento e l'impiego.
- **Piazzola:** area esterna recintata destinata a contenere una o più sorgenti di alimentazione.
- **Serbatoio criogenico:** un insieme, composto da un recipiente interno e un rivestimento esterno isolante, atto a contenere gas medicinale in fase liquida a temperatura criogenica. E' il punto di consegna del fornitore dei gas medicinali e costituisce una delle sorgenti di alimentazione della centrale.
- **Sorgente di alimentazione primaria:** Parte della centrale di alimentazione che alimenta la rete di distribuzione dei gas medicinali e del vuoto in condizioni normali.
- **Sorgente di alimentazione secondaria:** Parte della centrale di alimentazione che alimenta la rete di distribuzione in caso di esaurimento o guasto della sorgente di alimentazione primaria.

- **Sorgente di alimentazione di riserva:** Parte della centrale di alimentazione che alimenta la rete di distribuzione, o una parte della rete di distribuzione, nel caso di esaurimento o guasto sia della sorgente di alimentazione primaria che di quella secondaria.
- **Vaporizzatore:** scambiatore di calore alettato aria/fluido, presente nelle centrali di alimentazione dotate di serbatoi criogenici, utilizzato per ottenere l'evaporazione del gas medicinale in fase liquida e alimentare la rete di distribuzione con gas medicinale in fase gassosa.

## 4. CRITERI DI PROGETTAZIONE E DIMENSIONAMENTO CENTRALI GAS MEDICINALI

### 4.1 Definizione dei consumi

Al fine di poter correttamente dimensionare gli stoccaggi delle sorgenti della centrale, utilizzando la tabella A riportata a seguito, è necessario conoscere il consumo medio, espresso in  $m^3/h$  sulla base di almeno un anno solare. Nel caso di centrali di nuova realizzazione non è utilizzabile il valore di portata di progetto in quanto espressione di un valore massimo di picco utilizzabile solo per il dimensionamento della rete di distribuzione e degli altri componenti (riduttori di pressione, vaporizzatore, valvole etc.).

Sulla base del valore di portata di progetto dovrà pertanto essere stimato un consumo medio anche sulla base di dati derivati da Strutture Sanitarie esistenti con dimensioni e destinazione d'uso analoghe.

### 4.2 Scelta e dimensionamento degli stoccaggi

Nella tabella A in funzione del consumo medio orario (in  $m^3/h$ ) si ricava la capacità del serbatoio criogenico e il numero di bombole necessari per assicurare un'autonomia tra 15 e 35 giorni per la sorgente primaria e tra 36 e 72 ore sia per la sorgente secondaria che di riserva. La periodicità di rifornimento minima (almeno ogni 15 giorni) ha lo scopo di ridurre la probabilità che eventuali condizioni avverse quali eventi naturali o scioperi, pregiudichino la continuità di erogazione della sorgente primaria. La periodicità di rifornimento massima (ogni 35 giorni) è giustificata dal fatto che il gas allo stato liquido è soggetto ad evaporazione naturale ed alla conseguente perdita di prodotto, mentre per il gas contenuto in bombole o in pacchi bombola un'autonomia più elevata potrebbe richiedere spazi normalmente non disponibili.

La frequenza di sostituzione delle bombole o pacchi bombola delle sorgenti secondaria e di riserva (o di rifornimento di un eventuale serbatoio criogenico utilizzato come sorgente secondaria) idealmente prossima a 72 ore è giustificata dalla valutazione del tempo tipicamente necessario per il ripristino della sorgente primaria.

**COMPOSIZIONE DI UNA CENTRALE DI STOCCAGGIO DI OSSIGENO, AZOTO O ARIA MEDICINALE IN BASE AI CONSUMI MEDI**

In funzione del consumo medio della Struttura sanitaria considerata, determinare la capacità delle Fonti primaria, secondaria e di riserva.  
Per ognuna delle fonti scegliere tra le alternative presenti in tabella.

Consumo in m <sup>3</sup> /h (media giornaliera)	FONTE PRIMARIA			Serbatoio gas criogenico liquefatto - dimensioni nominali [l]- per una autonomia tra 36 e 72 ore o superiore	FONTE SECONDARIA		FONTE DI RISERVA	
	Serbatoio gas criogenico liquefatto - dimensioni nominali [l]- per una autonomia tra 15 e 35 gg	Fonte a gas compress o - [n] bombole da 40 litri a 200 bar per una autonomia tra 15 e 35 gg	Fonte a gas compress o - [n] bombole da 50 litri a 200 bar per una autonomia tra 15 e 35 gg		Fonte a gas compress o - [n] bombole da 40 litri a 200 bar per una autonomia tra 36 e 72 ore	Fonte a gas compress o - [n] bombole da 50 litri a 200 bar per una autonomia tra 36 e 72 ore	Fonte a gas compress o - [n] bombole da 40 litri a 200 bar per una autonomia tra 36 e 72 ore	Fonte a gas compress o - [n] bombole da 50 litri a 200 bar per una autonomia tra 36 e 72 ore
0,1	Soluzioni consigliata	da 5 a 11	da 4 a 9	Soluzioni consigliata	da 1 a 1			
0,2	Soluzioni consigliata	da 10 a 21	da 8 a 17	Soluzioni consigliata	da 1 a 3	da 1 a 2	da 1 a 3	da 1 a 2
0,3	Soluzioni consigliata	da 14 a 33	da 11 a 26	Soluzioni consigliata	da 1 a 3	da 1 a 2	da 1 a 3	da 1 a 2
0,4	Soluzioni consigliata	da 19 a 43	da 15 a 34	Soluzioni consigliata	da 3 a 4	da 2 a 3	da 3 a 4	da 2 a 3
0,5	Soluzioni consigliata	da 24 a 54	da 19 a 43	Soluzioni consigliata	da 3 a 5	da 2 a 4	da 3 a 5	da 2 a 4
0,6	Soluzioni consigliata	da 28 a 64	da 22 a 51	Soluzioni consigliata	da 4 a 6	da 3 a 5	da 4 a 6	da 3 a 5
0,7	Soluzioni consigliata	da 33 a 74	da 26 a 59	Soluzioni consigliata	da 4 a 8	da 3 a 6	da 4 a 8	da 3 a 6
0,8	Soluzioni consigliata	da 36 a 85	da 29 a 68	Soluzioni consigliata	da 4 a 8	da 3 a 6	da 4 a 8	da 3 a 6
0,9	Soluzioni consigliata	da 41 a 95	da 33 a 76	Soluzioni consigliata	da 5 a 9	da 4 a 7	da 5 a 9	da 4 a 7
1	Soluzioni consigliata	da 45 a 105	da 36 a 84	Soluzioni consigliata	da 5 a 10	da 4 a 8	da 5 a 10	da 4 a 8
1,5	1000 l	da 68 a 158	da 54 a 126	Soluzioni consigliata	da 8 a 13	da 6 a 10	da 8 a 13	da 6 a 10
2	1000 l - 2000 l	da 90 a 210	da 72 a 168	Soluzioni consigliata	da 10 a 19	da 8 a 15	da 10 a 19	da 8 a 15
2,5	1000 l - 2000 l	da 113 a 263	da 90 a 210	Soluzioni consigliata	da 11 a 23	da 9 a 18	da 11 a 23	da 9 a 18
3	2000 l - 3000 l	da 135 a 315	da 108 a 252	Soluzioni consigliata	da 14 a 28	da 11 a 22	da 14 a 28	da 11 a 22
4	2000 l - 3000 l	da 160 a 420	da 144 a 336	Soluzioni consigliata	da 19 a 36	da 15 a 29	da 19 a 36	da 15 a 29
5	3000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	da 23 a 45	da 18 a 36	da 23 a 45	da 18 a 36
6	3000 l - 6000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	da 28 a 55	da 22 a 44	da 28 a 55	da 22 a 44
7	3000 l - 6000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	da 33 a 64	da 26 a 51	da 33 a 64	da 26 a 51
8	6000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	da 36 a 73	da 29 a 58	da 36 a 73	da 29 a 58
9	6000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	da 41 a 81	da 33 a 65	da 41 a 81	da 33 a 65
10	6000 l - 10000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	da 45 a 90	da 36 a 72	da 45 a 90	da 36 a 72
15	10000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	10000 l	da 68 a 135	da 54 a 108	da 68 a 135	da 54 a 108
20	10000 l - 20000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	da 90 a 180	da 72 a 144	da 90 a 180	da 72 a 144
25	20000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	da 113 a 225	da 90 a 180	da 113 a 225	da 90 a 180
30	20000 l - 30000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	da 135 a 270	da 108 a 216	da 135 a 270	da 108 a 216
35	20000 l - 30000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	da 158 a 315	da 126 a 252	da 158 a 315	da 126 a 252
40	20000 l - 40000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	da 180 a 360	da 144 a 288	da 180 a 360	da 144 a 288
50	30000 l - 50000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	(*)	(*)	(*)	(*)
60	30000 l - 50000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	(*)	(*)	(*)	(*)
70	40000 l - 50000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	(*)	(*)	(*)	(*)
80	40000 l - 50000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	(*)	(*)	(*)	(*)
90	40000 l - 50000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	(*)	(*)	(*)	(*)
100	50000 l	Soluzioni consigliata	Soluzioni consigliata	> 10000 l	(*)	(*)	(*)	(*)

(\*) Soluzione da valutare in collaborazione con il fornitore del gas

### **4.3 Aree destinati a contenere i componenti delle centrali con serbatoi criogenici per ossigeno e azoto in fase liquida.**

#### **4.3.1 Idoneità strutturale**

Per il corretto posizionamento del serbatoio criogenico e delle altre apparecchiature previste è necessario che la Struttura Sanitaria realizzi un'adeguata piazzola, in accordo con le norme vigenti e con le indicazioni che vengono date dal fornitore del gas medicinale.

Il dimensionamento della piazzola destinata a contenere i serbatoi criogenici, i vaporizzatori ed altri eventuali accessori deve essere valutato caso per caso in quanto dipende:

- dalla portata richiesta;
- dalle condizioni climatiche (esposizione della centrale al vento, alla neve e al sole);
- dal numero e dalle dimensioni del(i) vaporizzatore(i);
- dal numero e dalla capacità del(i) serbatoio criogenico(i);
- dalla programmazione dei rifornimenti.

#### **4.3.2 Basamenti dei serbatoi criogenici – Area di scarico**

Il basamento deve essere progettato e realizzato valutando:

- le caratteristiche del terreno;
- la sismicità della zona di installazione (Con riferimento al Decreto DM 14 gennaio 2008 Ministero delle Infrastrutture e successive modifiche ed integrazioni);
- le condizioni climatiche (vento, neve e sole);
- il carico massimo che dovrà sostenere (dato dal peso del serbatoio criogenico pieno e di altre attrezzature e dispositivi a servizio della Centrale);
- le forze di trazione, di compressione, di taglio e di momento totale massimo che potrebbero rimuovere o ribaltare il serbatoio criogenico (ad esempio la forza dell'acqua in zone inondabili).

Il basamento deve essere progettato da tecnico qualificato tenendo conto:

- delle condizioni specifiche del sito;
- della possibilità di scolo dell'acqua piovana e della disponibilità di sistemi di raccolta.

Il dimensionamento deve tenere conto di eventuali futuri maggiori consumi di gas medicinale che potrebbero richiedere una maggiore capacità del serbatoio criogenico.

Il basamento deve essere realizzato in calcestruzzo armato (con caratteristiche non inferiori a C25/30). L'altezza deve essere tale da consentire il corretto fissaggio del serbatoio criogenico con idonei ancoranti che garantiscano la stabilità sia in condizioni normali che in caso di sisma; l'altezza fuori terra deve essere almeno pari a 0,20 m.

L'area di scarico, se destinata al travaso di gas comburenti, deve essere realizzata in materiale incombustibile (ad esempio calcestruzzo armato) e non poroso (sono dunque da evitare soluzioni come i moduli autobloccanti).

Non devono essere presenti tombini o bocche di lupo collegati alla rete fognaria o ad altri locali confinanti.

### 4.3.3 Distanze di sicurezza

Come indicato dalla Circolare del Ministero dell'Interno n. 99 del 15 ottobre 1964, gli stoccaggi di ossigeno (e, in analogia, anche di protossido d'azoto) devono:

- essere collocati all'aria libera o installati in apposito locale costruito con materiale incombustibile, adeguatamente ventilato e usato solo a questo scopo. Le bombole e i pacchi bombola devono essere protetti da accidentale contatto con linee elettriche e devono essere poste a distanza di sicurezza da depositi di materiale combustibile e di gas infiammabili
- essere ubicati in modo da essere facilmente accessibili al personale autorizzato;
- essere posti su terreno pianeggiante.
- rispettare le seguenti distanze:
  - da costruzioni in materiale combustibile, depositi di materiale combustibile od infiammabile, locali di pubblico spettacolo, ospedali, viadotti, depositi di gas compressi o liquefatti almeno 15 m;
  - da fabbricati con pareti perimetrali incombustibili e resistenti al fuoco almeno 7,5 metri;
  - da strutture realizzate in materiale incombustibile e resistente al fuoco almeno 3 metri.

Tali distanze devono essere valutate, caso per caso, in relazione alla capacità del serbatoio criogenico ed alla destinazione d'uso dei fabbricati della zona circostante.

Inoltre, pur non essendo esplicitamente indicato dalla circolare del Ministero dell'Interno 99/64, i comandi dei VVFF spesso richiedono il rispetto delle citate distanze minime fra le bombole o i pacchi bombola per ossigeno.

Eventuali muri tagliafuoco di altezza adeguata potranno essere prescritti dai Vigili del Fuoco per la protezione della centrale e delle sue delle sorgenti di alimentazione.

I Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco si riservano comunque di esaminare le installazioni in base alla:

- disponibilità della planimetria dell'installazione comprendente la zona circostante con evidenziata l'osservanza delle distanze di sicurezza;
- disponibilità di un appropriato punto di travaso quando il trasporto del gas medicinale è in fase liquida e viene perciò effettuato con cisterne criogeniche montate su mezzi di trasporto;

- disponibilità di sistemi di protezione (ad esempio di un basamento con bordo rialzato) per evitare il danneggiamento del serbatoio criogenico a causa di errate manovre del mezzo utilizzato per il travaso;
- disponibilità dei documenti che attestano la messa a terra del serbatoio criogenico.

Per i casi non contemplati dalla circolare 99 del 15/10/1964 si faccia riferimento alla linea guida EIGA IGC 115/12/E.

#### **4.3.4 Accessibilità**

Per le operazioni di travaso dei gas medicinali in fase liquida deve essere prevista una area di scarico adiacente alla piazzola. La superficie di questa area deve avere caratteristiche di incombustibilità, non porosità ed essere realizzata, ad esempio, in cemento armato, sono invece da evitare i masselli prefabbricati autobloccanti in cemento vibro compresso. In tutta l'area dedicata alle operazioni di travaso deve essere proibita la sosta e la circolazione di automezzi non autorizzati nonché il deposito, anche momentaneo, di sostanze combustibili o comunque non pertinenti all'esercizio.

Nell'area non devono essere presenti tombini o bocche di lupo collegati alla rete fognaria o ad altri locali confinanti.

I mezzi di trasporto normalmente impiegati sono autocisterne o bilici e pertanto il dimensionamento della superficie e della pavimentazione dell'area di scarico e della viabilità di accesso dovrà tener conto del peso e delle dimensioni di tali mezzi (19x3 m + scarico + manovra, 44t).

#### **4.3.5 Separazione dei serbatoi criogenici**

Per quanto riguarda i gas criogenici tipicamente utilizzati (ossigeno, azoto e protossido di azoto) non vi sono disposizioni precise che prevedano una separazione fisica o una distanza minima di separazione tra serbatoi, se non quella minima richiesta per permettere lo svolgimento agevole e in sicurezza di operazioni di installazione, travaso e manutenzione.

Tutte le soluzioni devono essere concordate con ed approvate dai rispettivi Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco.

#### **4.3.6 Copertura**

Per i serbatoi criogenici non deve essere prevista alcuna copertura; devono essere installati a cielo aperto. Sono da evitare inscatolamenti dei serbatoi criogenici.

#### 4.3.7 Ubicazione ed aereazione

Le centrali contenenti serbatoi criogenici devono essere installate a cielo aperto, sul piano di campagna (sopra quota zero); non possono essere installate sui tetti di fabbricati. Eventuali installazioni in deroga (es. sotto il piano di campagna) alle presenti prescrizioni devono essere oggetto di una specifica approfondita analisi dei rischi e approvate preventivamente dal locale Comando dei Vigili del Fuoco.

#### 4.3.8 Muri perimetrali di contenimento: spessore delle pareti

I muri perimetrali, se previsti, devono avere uno spessore non inferiore a 0,20 m e devono essere realizzati in calcestruzzo armato in unico getto.

Lo spessore delle pareti è condizionato dal contesto in cui la centrale si trova, in alcuni casi i Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco possono richiedere muri con spessori superiori.

#### 4.3.9 Muri perimetrali di contenimento: altezza delle pareti

Le pareti divisorie tra serbatoi criogenici e i locali contenenti bombole o pacchi bombola devono garantire la protezione degli stessi da schegge derivanti da cedimento strutturale o da esplosione di bombole. L'altezza delle pareti dovrà essere valutata caso per caso dal progettista delle strutture edili al servizio della centrale. La Figura 1 mostra un esempio di parete divisoria.

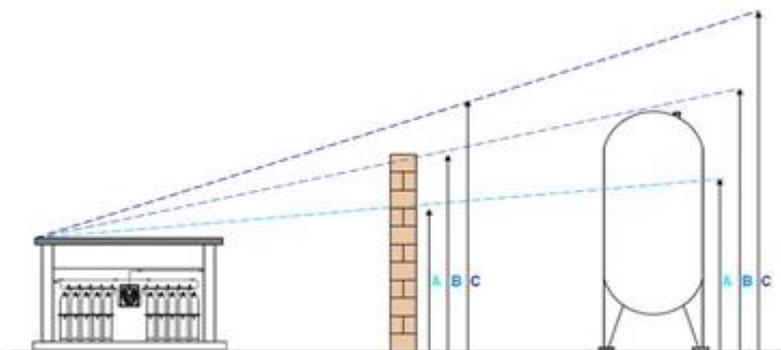


Figura 1 : Esempio di parete divisoria di protezione del serbatoio criogenico (dimensionamento a cura di tecnico specializzato)

#### 4.3.10 Recinzione

La piazzola deve essere protetta da una recinzione metallica con altezza non inferiore a 2 m. Il cancello di accesso, con apertura verso l'esterno e provvisto di serratura, deve essere posizionato in prossimità delle flange usate per il travaso del gas medicinale nel serbatoio criogenico.

Se necessario, l'area del serbatoio deve essere dotata di una o più uscite di emergenza provviste di maniglione antipanico.

#### **4.3.11 Accessori**

In prossimità della zona dell'evaporatore deve essere previsto un punto di prelievo di acqua che deve essere sempre disponibile per lo sbrinamento dei componenti che lo richiedano.

#### **4.3.12 Ulteriori requisiti per una adeguata gestione di eventi pandemici**

Per poter sopperire alle superiori richieste di gas medicinali in caso di eventi pandemici (vedi COVID 19) è necessario che la Struttura Sanitaria predisponga di una adeguata area per poter installare attrezzature aggiuntive, anche provvisorie, che consentano di sopperire alle nuove richieste.

E quindi necessario l'installazione di opportuni ingressi di emergenza per poter collegare serbatoi (o casse mobili), vaporizzatori e tutte le necessarie attrezzature per aumentare la capacità di stoccaggio della centrale senza interrompere l'erogazione alla rete di distribuzione. La loro collocazione deve essere idealmente in posizione opposta a quella della sorgente principale.

Si conferma che, anche in ambito emergenziale COVID 19, la dispensazione tramite serbatoi criogenici e rete di distribuzione è risultata la modalità più affidabile a garanzia della piena e puntuale disponibilità del farmaco ossigeno ai pazienti. Esempi importanti di installazioni anche temporanee di serbatoi criogenici aggiuntivi sono state quelle degli ospedali da campo allestiti ed effettivamente impiegati durante l'emergenza (ad esempio quello di Cremona).

Una seconda alternativa, qualora l'installazione del serbatoio fosse effettivamente irrealizzabile, è quella dei pacchi bombole.

### **4.4 Locali e aree destinati a contenere i componenti delle centrali con bombole o pacchi bombola**

#### **4.4.1 Idoneità strutturale**

Le centrali non devono essere ubicate in piani interrati o seminterrati e devono essere separate da opportuna distanza da depositi di sostanze combustibili e da impianti di condizionamento, areazione o gruppi elettrogeni con bocchetta di aspirazione o ripresa dell'aria nelle vicinanze.

#### **4.4.2 Distanze di sicurezza**

Le distanze di sicurezza da fabbricati e da altre installazioni in genere devono essere valutate e approvate dal Comando Provinciale Vigili del Fuoco su presentazione di un progetto conforme alle indicazioni di norme e leggi applicabili.

Per analogia si potrebbero applicare le distanze indicate nella Circolare del Ministero dell'Interno n. 99 del 15 ottobre 1964 (vedi art. 4 del DM 8/03/1985 non abrogato)

#### **4.4.3 Separazione delle bombole e dei pacchi bombola**

La separazione dei locali bombole deve essere prevista attraverso adeguate pareti in relazione alla natura chimico-fisica dei gas. Dovrà inoltre essere prevista la separazione delle

bombole e dei pacchi bombola pieni da quelli vuoti e un'area chiaramente identificata dovrà essere destinata ai prodotti non conformi.

#### **4.4.4 Copertura**

Qualora la centrale sia realizzata in una struttura esterna all'edificio del presidio ospedaliero, la copertura delle centrali dovrà essere realizzata con materiale di tipo leggero e incombustibile,

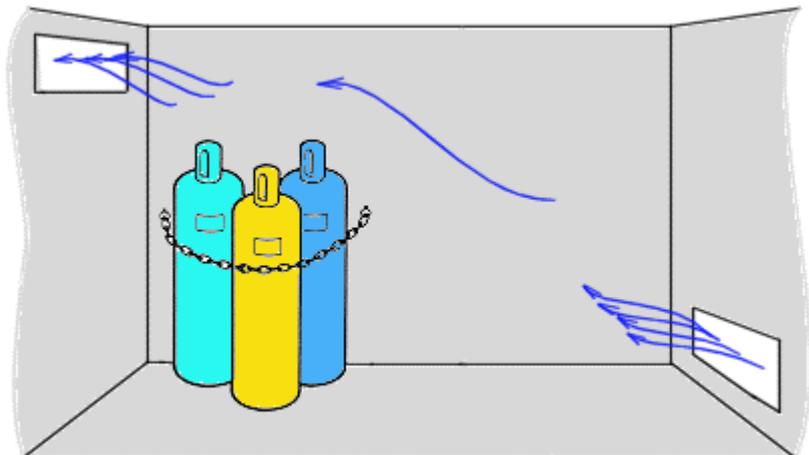
E' consigliabile l'utilizzo di lastre di fibrocemento, o pannelli in lamiera isolata termicamente.

In caso di installazione sulla copertura di travi di soletta paraschegge la superficie libera di aerazione non dovrà essere inferiore a 1/30 della superficie in pianta del locale.

Le travi di soletta dovranno essere realizzate in calcestruzzo cementizio armato in modo tale da evitare che le schegge vengano proiettate verso l'alto.

#### 4.4.5 Aereazione

I locali di centrale devono essere sufficientemente areati. A tal fine, sul perimetro dei locali dovranno essere realizzate delle aperture di aerazione, sprovviste di serramenti e protette da idonee griglie, con superficie libera complessiva non inferiore a 1/20 della superficie in pianta. Per favorire la ventilazione, e in relazione alla densità relativa dei gas stoccati rispetto all'aria, le aperture di aerazione dovranno essere dislocate uniformemente sulla parte bassa e sulla parte alta del perimetro e, ove possibile, ricavate su pareti contrapposte.



Occorre verificare, in caso di ambiente non sufficientemente areato, l'eventuale installazione di sensori per monitorare l'eventuale fuga con accumulo del gas contenuto nelle bombole. Qualora nello stoccaggio siano presenti bombole di anidride carbonica, è necessario anche un rilevatore di anidride carbonica in ambiente..

E' sempre necessaria l'installazione di un rilevatore di incendio nella centrale, così come richiesto dalla norma UNI EN ISO 7396-1.

#### 4.4.6 Spessore delle pareti

I muri perimetrali della centrale e le pareti divisorie tra i vari vani devono avere uno spessore minimo pari a:

- 0,38 m se di mattoni pieni;
- 0,25 m se di calcestruzzo semplice;
- 0,20 m se di calcestruzzo armato.

I Comandi Provinciali dei Vigili del Fuoco potrebbero richiedere muri perimetrali e pareti divisorie con spessori superiori.

#### 4.4.7 Altezza delle pareti

Le pareti divisorie tra i locali contenenti le bombole e i pacchi bombole dei gas medicinali, le centrali per la produzione di aria medicinale con compressori, le centrali per la produzione di aria medicinale sintetica con miscelatori, le centrali del vuoto, ecc., dovranno essere sufficientemente alte da evitare la proiezione di schegge in caso di esplosione nei locali attigui.

Per le altre pareti, sia perimetrali che divisorie, l'altezza non deve essere inferiore a 2,90 metri.

#### **4.4.8 Pavimentazione interna**

La pavimentazione deve essere progettata e realizzata valutando le caratteristiche del terreno ed il carico massimo che dovrà sostenere dato dal peso delle bombole e dei pacchi bombola e di altri componenti. Deve essere liscia e piana per consentire la movimentazione dei carichi tramite trans pallet manuali o elettrici.

#### **4.4.9 Accessibilità**

Per consentire agevoli operazioni di carico/scarico delle bombole e dei pacchi bombola pieni/vuoti deve essere prevista una zona adiacente alla centrale. La superficie di questa zona dovrà avere caratteristiche di incombustibilità ed essere quindi in cemento, sono invece da evitare i masselli prefabbricati autobloccanti in cemento vibro compresso. In tutta l'area dedicata alle operazioni di carico e scarico devono essere vietate la sosta e la circolazione di mezzi di trasporto non autorizzati.

Nelle aree di stoccaggio e nell'area dedicata alle operazioni di scarico è vietato il deposito, anche momentaneo, di sostanze combustibili o comunque non pertinenti all'esercizio.

I mezzi di trasporto normalmente impiegati sono bilici o camion con gru e pertanto il dimensionamento della zona di accesso dovrà tener conto del peso e delle dimensioni di tali mezzi (19x3 m + scarico + manovra, 44t).

#### **4.4.10 Temperatura nei locali**

La temperatura dei locali deve poter garantire, durante tutto l'arco dell'anno, il corretto funzionamento delle singole apparecchiature nonché la continuità di erogazione dei gas/fluidi, in particolar modo per i gas in fase liquida. (La norma UNI EN ISO 7396-1 indica che la temperatura deve essere compresa tra +10°C e +40°C).

Si possono utilizzare tutti i sistemi di riscaldamento, ad esclusione di quelli a fiamma libera o a incandescenza (es. stufe elettriche).

#### **4.4.11 Segregazione (cancelli, serrature, recinzioni)**

I locali delle centrali devono essere muniti di porte di accesso e/o e recinzioni in ferro. Le porte devono essere con apertura verso l'esterno e mantenute chiuse, l'accesso ai locali deve essere consentito solo a personale qualificato. E' consigliabile che le porte siano provviste di serratura a chiave e di maniglione antipánico (conformi alla norma EN 1125). I locali ed i componenti delle centrali devono essere protetti dal potenziale urto di mezzi in manovra.

#### **4.4.12 Controllo accessi**

E' indispensabile che gli accessi siano controllati per evitare la manovra degli organi di funzionamento da parte di personale non autorizzato. Ogni Struttura Sanitaria deve definire al suo interno una procedura di accesso.

## 5. CARTELLONISTICA STRADALE E DI SICUREZZA

### 5.1 Cartellonistica stradale

La cartellonistica conforme al DLGS 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. deve essere apposta nelle zone di viabilità che danno accesso alla centrale. Si riepilogano i principali cartelli da apporre:

<b>Tipo</b>	<b>Ubicazione</b>
Cartello di divieto di sosta e di fermata	In prossimità dell'area di scarico
Cartello di divieto di accesso	All'inizio dell'area stradale di accesso all'area di scarico

### 5.2 Cartellonistica di sicurezza

La cartellonistica conforme al DLGS 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. deve essere apposta nelle zone di accesso della centrale ed in ogni singolo locale. Si riepilogano i principali cartelli da apporre:

<b>Tipo di divieto o di informazione</b>	<b>Ubicazione</b>
Divieto di accesso a personale non autorizzato	All'ingresso della piazzola e/o all'ingresso dei singoli locali
Divieto di deposito di sostanze combustibili	
Numero telefonico (es. numero verde) da chiamare in caso di emergenza	
Divieto d'uso di fiamme libere e divieto di fumare	Sul cancello della piazzola e sul cancello dei locali di stoccaggio dei gas compressi
Segnalazione del pericolo del gas stoccato (asfissiante, comburente, combustibile, etc.)	
Segnalazione del pericolo di asfissia	Sul cancello della piazzola
Segnalazione del pericolo di ustioni fredde	
Pressioni massime e minime accettabili	Sul serbatoio criogenico
Caratteristiche di funzionamento della centrale con gas compressi	All'interno dei locali di stoccaggio dei gas compressi
P&ID aggiornato completo di legenda riguardo agli organi di manovra	
Bombole piene / Bombole vuote Raccomandazioni di sicurezza per i gas in bombole	
Prodotti non conformi/Bombole piene / Bombole vuote	
Prodotti non conformi	All'ingresso ed all'interno dei locali interessati

### 5.3 Impianto antincendio

Il progetto dell'impianto antincendio deve definire nel dettaglio il numero e la tipologia dei mezzi di estinzione, (sia fissi che mobili) necessari.

Deve essere previsto un adeguato sistema di protezione attiva coerente con le caratteristiche e la quantità delle sostanze presenti. Ogni locale della centrale deve essere dotato di almeno un estintore a polvere da 6 kg. La centrale di alimentazione deve essere dotata di almeno un idrante UNI 45 dotato di manichetta con raggio d'azione sufficiente a raggiungere tutti i locali della centrale destinati a contenere i le bombole e i pacchi bombola.

### 5.4 Certificato di prevenzione incendi

Il Regolamento di prevenzione incendi DPR 1 agosto 2011, n. 151 identifica gli adempimenti necessari per la richiesta della SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività) che produce gli stessi effetti giuridici dell'istanza per il rilascio del certificato di prevenzione incendi (CPI). Nel DPR 1 agosto 2011, n. 151 e indicazioni operative dei VVF, le attività sottoposte ai controlli di prevenzione incendi vengono distinte in tre categorie:

- Categoria A: attività a basso rischio

Appartengono a questa categoria le attività che non sono suscettibili di provocare rischi significativi per l'incolumità pubblica e che sono contraddistinte da un limitato livello di complessità trattate in norme tecniche di riferimento. Per le attività che rientrano in questa categoria non è previsto l'esame del progetto, mentre i controlli ai fini della prevenzione incendi sono previsti a campione.

- Categoria B: attività a medio rischio

Appartengono a questa categoria le attività caratterizzate da una media complessità e da un medio rischio, nonché le attività che non hanno normativa tecnica di riferimento e non sono da ritenersi ad alto rischio. Per le attività che rientrano in questa categoria è previsto l'esame dei progetti (con risposta entro 60 gg.), mentre i controlli ai fini della prevenzione incendi sono previsti a campione.

- Categoria C: attività ad elevato rischio

Appartengono a questa categoria tutte le attività ad alto rischio ed ad alta complessità tecnico-gestionale. Per le attività che rientrano in questa categoria è previsto l'esame del progetto (con risposta entro 60 gg.), mentre i controlli ai fini della prevenzione incendi sono previsti entro 60 gg. Il DPR 1 agosto 2011, n. 151 elenca le attività soggette a prevenzione incendi.

Questo decreto classifica come segue le attività svolte in ambito ospedaliero:

- Attività n. 2: Impianti di compressione o di decompressione dei gas infiammabili e/o comburenti con potenzialità superiore a 50 Nm<sup>3</sup>/h con esclusione dei sistemi di riduzione del gas naturale inseriti nelle reti di distribuzione con pressione di esercizio non superiore a 0,5 MPa. Tutte le attività rientrano in categoria C (ad eccezione delle

cabine di decompressione del gas naturale con pressione di esercizio non superiore a 2,4 MPa, che ricadono in categoria B).

- Attività n. 5: Depositi di gas comburenti compressi e/o liquefatti in serbatoi fissi e/o in recipienti mobili per capacità geometrica complessiva superiore o uguale a 3 m<sup>3</sup>. Rientrano in categoria B fino a 10 m<sup>3</sup> (capacità geometrica dei contenitori). Rientrano in categoria C oltre i 10 m<sup>3</sup>. (Categorie B e C).
- Attività n. 68: Strutture sanitarie che erogano prestazioni in regime di ricovero ospedaliero e/o residenziale a ciclo continuativo e/o diurno, case di riposo per anziani con oltre 25 posti letto; Strutture sanitarie che erogano prestazioni di assistenza specialistica in regime ambulatoriale, ivi comprese quelle riabilitative, di diagnostica strumentale e di laboratorio, di superficie complessiva superiore a 500 m<sup>2</sup> (Categorie A, B e C).

Prima dell'inizio dell'attività, come previsto dal DPR 1 agosto 2011, n. 151 (art. 4), il titolare presenta la SCIA che deve essere corredata dalla asseverazione, dalla documentazione tecnica costituita dalle certificazioni/dichiarazioni probanti ai fini antincendio e, per le attività in categoria A, dalla relazione tecnica e dagli elaborati grafici.

Per le categorie B e C il progetto dovrà essere consegnato al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco prima della presentazione della SCIA.

Tale documentazione deve contenere quanto segue:

- una dichiarazione sostitutiva dell'atto notorio con la quale il titolare dell'attività segnala l'inizio della stessa.
- un'asseverazione con la quale un tecnico abilitato attesta la conformità dell'opera alla regola tecnica e, ove previsto, al progetto approvato dal Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;
- le certificazioni e/o le dichiarazioni atte a comprovare che gli elementi costruttivi, i prodotti, i materiali, le attrezzature, i dispositivi, gli impianti e i componenti d'impianto rilevanti ai fini della sicurezza in caso di incendio sono stati realizzati, installati o posti in opera in conformità alla vigente normativa in materia di sicurezza antincendio.

La SCIA può essere presentata direttamente al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco; o attraverso il SUAP (Sportello Unico per le Attività Produttive).

Solo per le attività ricadenti nelle categorie B e C è possibile richiedere il NOF (Nulla Osta di Fattibilità) al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco;

La documentazione richiesta può riguardare:

- l'ubicazione;
- le comunicazioni e le separazioni
- gli accessi all'area dei mezzi di soccorso
- le caratteristiche costruttive e il layout
- la resistenza al fuoco
- la reazione al fuoco
- la compartimentazione
- le vie di esodo

- il sistema di controllo dei fumi
- le aree e gli impianti a rischio specifico
- gli impianti elettrici di sicurezza
- l'illuminazione di sicurezza
- i mezzi e gli impianti di estinzione degli incendi
- gli impianti di rilevazione e di segnalazione degli incendi

Il NOF deve essere rilasciato entro 30 gg dalla data della richiesta.

La richiesta del rinnovo del CPI è stata sostituita da una dichiarazione attestante l'assenza di variazioni alle condizioni di sicurezza antincendio; tale dichiarazione deve essere inviata ogni 5 anni al Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco da parte della Struttura Sanitaria.

## **5.5 Impianti elettrici al servizio delle centrali**

### **5.5.1 Requisiti**

Tutti i dispositivi necessari per la produzione, la distribuzione ed il monitoraggio dei gas medicinali, il cui funzionamento dipende dall'energia elettrica devono essere collegati a sistemi di alimentazione di emergenza (gruppo elettrogeno); ciò al fine di garantire la continuità di erogazione anche in caso di interruzione dell'alimentazione elettrica principale.

Gli impianti elettrici devono essere realizzati in conformità a quanto stabilito dalle normative CEI vigenti e dal Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37.

Si ricorda che la distanza minima tra gli impianti elettrici (bassa, media o alta tensione) e le tubazioni per gas medicinali non deve essere inferiore a 50 mm. Qualora non fosse possibile rispettare tale distanza, deve essere prevista la protezione dei conduttori con tubo corrugato/canalina in materiale isolante. E' inoltre consigliabile una verifica preliminare della presenza e della distanza che intercorre tra la centrale ed eventuali elettrodotti interrati, linee aeree di alta tensione e binari ferroviari.

Se la centrale è isolata rispetto ad altri fabbricati deve essere valutata la necessità di installare una gabbia di Faraday per proteggere da fulmini l'intera struttura.

### **5.5.2 Impianto di distribuzione elettrica**

L'allacciamento dell'impianto elettrico al servizio della centrale alla rete elettrica della Struttura Sanitaria deve avvenire tramite un interruttore del settore preferenziale del quadro generale di bassa tensione. Il dimensionamento dei componenti deve essere calcolato con ampio margine di sicurezza da un tecnico qualificato. I passacavi devono essere in materiale autoestinguento e i cavi devono essere del tipo con isolamento plastico antifiamma. Ogni singola utenza all'interno della centrale deve essere sezionabile elettricamente attraverso un interruttore dedicato.

### **5.5.3 Impianto di illuminazione normale**

Per ottenere una corretta illuminazione della centrale devono essere previsti i seguenti dispositivi:

- nella piazzola: almeno due corpi illuminanti con grado di protezione IP54, dotati di tubi fluorescenti da 36W, montati a parete ad un'altezza di circa 3 m;
- nell'area di scarico: almeno due corpi illuminanti con grado di protezione IP54, dotati di tubi fluorescenti da 36W, montati a parete ad un'altezza di circa 3 metri;
- nei locali contenenti bombole e/o pacchi bombola: due corpi illuminanti con grado di protezione IP54, dotati di tubi fluorescenti da 36W, montati a soffitto.

#### **5.5.4 Impianto di illuminazione di emergenza**

Deve essere previsto un impianto di illuminazione di emergenza, alimentato autonomamente e con elementi installati all'interno dei corpi illuminanti previsti per l'illuminazione normale; deve essere previsto almeno un corpo illuminante per ogni locale o area esterna.

#### **5.5.5 Impianto di forza motrice - prese**

In relazione ai mezzi utilizzati dal fornitore dei gas medicinali, all'interno della piazzola deve essere prevista l'installazione di una presa interbloccata (tipo Palazzoli), (380V – 50Hz – h. 6, trifase + terra da 63 o 125 A, potenza massima richiesta 30 kW) per l'alimentazione elettrica della pompa che effettua il travaso dei gas medicinali in fase liquida e che è installata sulla cisterna di trasporto. Deve inoltre essere prevista l'installazione di almeno una presa da 16A all'interno dell'area di scarico.

#### **5.5.6 Messa a terra dei componenti delle centrali**

Deve essere prevista la messa a terra di tutte le componenti metalliche installate nella centrale (serbatoi criogenici, vaporizzatori, tubazioni, recinzioni, etc.). Anche la recinzione metallica deve essere messa a terra. Il sistema di protezione deve essere costituito da picchetti in acciaio ramato o zincato di sufficiente dimensione, infissi nel terreno all'interno di pozzetti ispezionabili, tra loro interconnessi con corda in rame nudo interrata lungo il perimetro. Deve essere prevista la connessione al nodo equipotenziale, posto all'interno della centrale, sempre con corda in rame di adeguata dimensione. L'ubicazione dei dispersori deve essere segnalata con idonea cartellonistica.

Deve essere inoltre prevista la protezione delle parti attive mediante l'isolamento con involucri e la predisposizione di interruttori differenziali.

Per la realizzazione della messa a terra devono essere utilizzati materiali coerenti con la ubicazione del sito tenendo comunque conto, a titolo di esempio, dell'effetto di corrosione dovuto alla salsedine (zone marine) o delle precipitazioni atmosferiche (neve associata a e basse temperature) e delle elevate temperature estive che hanno un effetto di precoce invecchiamento dei materiali non metallici.

Per quanto riguarda la messa a terra i serbatoi criogenici si applica la Circolare del Ministero dell'Interno n. 99 del 15 ottobre 1964.

## **6. CRITERI DI PROGETTAZIONE CENTRALI VUOTO**

Al fine di promuovere il corretto dimensionamento delle centrali del vuoto, si fornisce un approfondimento specific in questo ambito.

Le centrali del vuoto devono essere dimensionate in funzione della portata di aria aspirata alle unità terminali, alla pressione atmosferica che, in relazione al grado di vuoto all'interno della tubazione pari a circa -0,5 bar, risulta pari a 2 volte la portata aspirata.

La sorgente del vuoto dovrà avere una potenzialità pari a 2-3 volte il volume dell'aria aspirata a pressione atmosferica.

Per le caratteristiche delle centrali, temperatura, cartellonistica, aerazione, pavimentazione, è da considerarsi valido quanto scritto per le centrali in bombola.

E' buona norma che la centrale del vuoto a servizio dei reparti infettivi sia separata dalla centrale del vuoto a servizio di altri reparti, in modo tale da evitare possibili retro-contaminazioni.

Al fine di poter isolare dall'alimentazione elettrica generale la centrale del vuoto , evitando di accedere al locale dove è installata la centrale, è buona norma predisporre uno stacco (tipo fungo) protetto all'esterno della centrale.

E' necessario installare un rilevatore di incendio nella centrale dove sono installate le pompe di produzione del vuoto.

Lo scarico delle pompe deve essere convogliato all'esterno della centrale in luogo non di passaggio e deve essere protetto da eventuali ingressi di insetti. Il dimensionamento di tale scarico deve essere valutato in funzione, oltre che della portata delle pompe, della distanza e della prevalenza del punto di scarico esterno.

## 7. 6. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- D.M. 3 agosto 2015 – Approvazione di norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006 n. 139
- UNI EN ISO 7396-1: 2019 - Impianti di distribuzione dei gas medicali - Parte 1: Impianti di distribuzione dei gas medicali compressi e per vuoto
- EN 1125: 2008 – Dispositivi antipánico per le uscite di sicurezza azionate mediante una barra orizzontale
- Ministero delle Infrastrutture – Decreto DM 14 gennaio 2008 – Nuove norme tecniche per le costruzioni (Gazzetta Ufficiale 4 febbraio 2008 n. 29)
- Circolare del Ministero dell'Interno n. 99 del 15 ottobre 1964 – Contenitori di ossigeno liquido. Tank ed evaporatori freddi per uso industriale.
- DPR 1 agosto 2011, n. 151 – Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi.
- DLGS 9 aprile 2008, n. 81 – Attuazione dell'art. 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e s.m.i.
- Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37 – Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11quaterdecies comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.
- Decreto del Ministero dell'interno 8 marzo 1985 - Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla legge 7 dicembre 1984, n. 818.

## 8. 7. BIBLIOGRAFIA

- HTM-01:2006, Health Technical Memorandum — Medical gas pipeline systems, Part A: Design, installation, validation and certification
- FDS 90-155, Systèmes de distribution pour gaz médicaux comprimés et vide — Compléments pour la conception et la réception (“Pipelines for compressed medical gases and vacuum — Additional elements for design and delivery acceptance)
- AS 2896-1998, Medical gas systems — Installation and testing of non-flammable medical gas pipeline systems
- SIS HB 370, Säkerhetsnorm för medicinska gasanläggningar.
- EIGA IGC 115/12 Storage of Cryogenic Air Gases at Users' Premises

