



## Safety Information

# Pericoli legati all'azoto nelle criosaune

*Traduzione e adattamento a cura del Comitato Sicurezza Gas di Assogastecnici  
della Safety Information EIGA 19/18*

## 1. Introduzione

Le Associazioni di categoria, EIGA e Assogastecnici, hanno ricevuto segnalazioni di preoccupazione in merito al rischio inaccettabile di asfissia per gli utenti delle Criosaune sottoposti a crioterapia. Tale terapia consiste nel sottoporre l'utente a temperature bassissime (fino a  $-180^{\circ}\text{C}$ ) ottenute mediante iniezione di azoto liquido nel sistema che, qualora non vengano adottate opportune misure precauzionali possono essere esposti a rischio di asfissia.

Questa raccomandazione di sicurezza si pone l'obiettivo di aumentare la consapevolezza sui rischi associati alle proprietà dell'azoto liquido e gassoso utilizzato nella crioterapia. Le informazioni sulla sicurezza si concentrano principalmente sui rischi di asfissia, ma evidenziano anche altri potenziali rischi associati a questa applicazione.

Le aziende associate, in qualità di potenziali fornitori di azoto liquido dovrebbero garantire che le loro organizzazioni e i loro clienti (fornitori di crioterapia) siano a conoscenza del contenuto di questa raccomandazione di sicurezza e dei documenti EIGA ed Assogastecnici relativi ai rischi legati all'uso di azoto criogenico, al fine di determinare e attuare misure di sicurezza appropriate.

## 2. Crioterapia e Criosauna

Il termine "crioterapia" identifica differenti tecniche e procedure che si basano sull'uso di bassissime temperature per la rimozione del calore da una parte del corpo al fine di ridurre il dolore e stimolare la circolazione. Alcune aziende operanti nell'industria del fitness ed alcune strutture sanitarie promuovono la criosauna come applicazione medica o di fitness e/o wellness.

La criosauna è un dispositivo utilizzato per il trattamento crioterapico dell'intero corpo. È costituita da una "criocabina" e da una serie di apparecchiature ausiliarie necessarie per il funzionamento ottimale e sicuro.

La criocabina costituisce la parte della criosauna ove viene inserito l'utente per la sessione del bagno criogenico. All'interno della criocabina (aperta nella parte superiore) viene immesso azoto gassoso che porta la temperatura fino a  $-150^{\circ}\text{C}$ .

NOTA: le criocabine aperte non devono essere confuse con le criocamere in grado di ospitare al loro interno una o più persone e nelle quali il raffreddamento è ottenuto mediante altri mezzi e che non comportano il diretto contatto dell'azoto con gli occupanti. Questa raccomandazione di sicurezza non si applica alle criocamere.

## 3. Rischi associate all'uso di criocabine raffreddate mediante iniezione diretta di azoto liquido

Se progettate ed installate correttamente le criocabine possono funzionare in sicurezza. Tuttavia è necessario tenere in considerazione una serie di rischi correlati all'uso di azoto criogenico. I principali rischi sono:

- rischio di esaurimento ossigeno e potenziale asfissia
- rischio di ustioni da freddo (ustioni criogeniche)
- rischio di caduta a causa di scarsa visibilità dovuta a nebbia

## Rischio di esaurimento ossigeno - Asfissia

Il pericolo di esaurimento dell'ossigeno comporta il rischio di asfissia per l'occupante e per l'operatore della criosauna.

Le criocabine aperte sono raffreddate mediante iniezione di azoto liquido (LIN) in una cabina di gassificazione o direttamente all'interno della criocabina. All'interno della cabina la concentrazione di ossigeno decresce istantaneamente e drasticamente. La bassissima concentrazione di ossigeno può mettere in pericolo la vita dell'occupante per via del rischio di asfissia. Se non propriamente estratto dalla cabina e dalla sala in cui la criosauna è installata, l'azoto gassoso freddo può comportare una significativa riduzione della concentrazione di ossigeno all'interno e nelle vicinanze della criocabina.

I vapori freddi di azoto sono più pesanti dell'aria e si accumulano dal basso verso l'alto della cabina. L'azoto è inodore.

Pertanto se un occupante dovesse scivolare, si immergere o dovesse svenire all'interno della cabina, il rischio non verrebbe riconosciuto né dall'occupante né da chiunque dovesse recarsi in suo soccorso. L'occupante non avvertirebbe disagio ma in pochissimi istanti potrebbe perdere coscienza e morire asfissiato. A circa 15 cm dal volto dell'occupante la criosauna genera riduzione dei livelli di ossigeno. Non vi sono barriere che impediscano all'occupante di immergersi ulteriormente esponendosi a concentrazioni inferiori di ossigeno.

Qualora sulla criosauna non vi fossero sistemi di monitoraggio dei livelli di concentrazione di ossigeno e qualcosa dovesse non funzionare correttamente non vi sarebbe modo di accorgersi della diminuzione di ossigeno disponibile in atmosfera.

Il sistema generalmente funziona con ventole di estrazione per assicurare che l'occupante respiri aria con normali concentrazioni di ossigeno. Se la ventola dovesse guastarsi il flusso di azoto potrebbe investire completamente la testa dell'occupante.

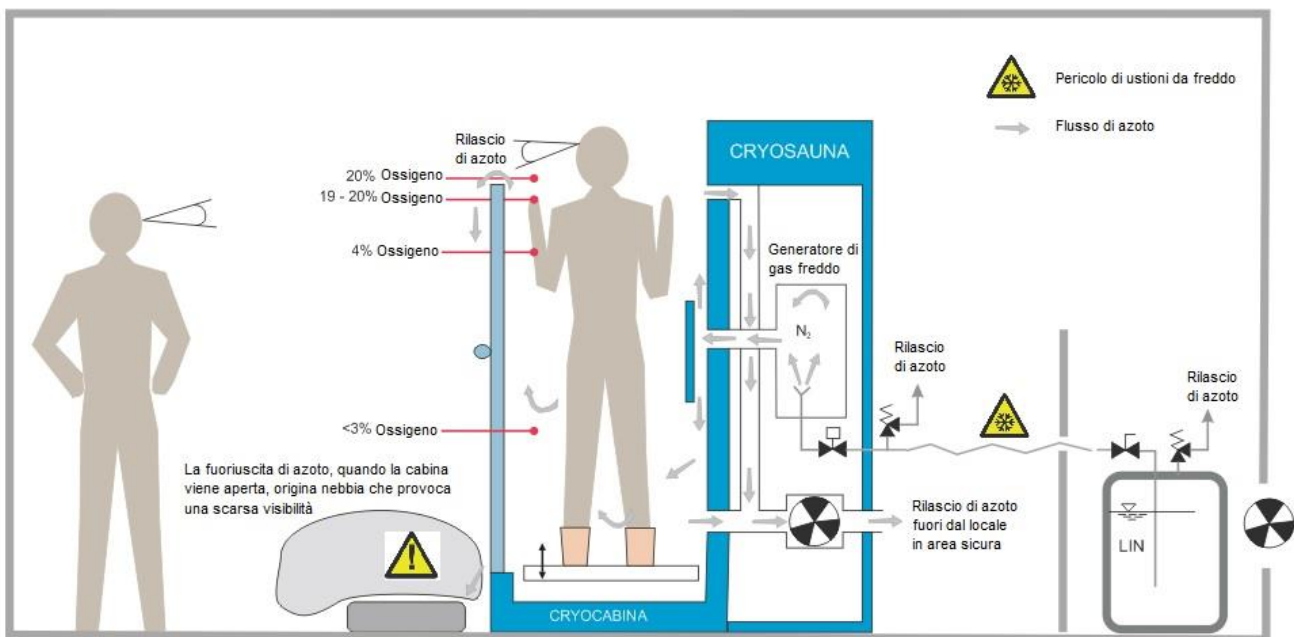


Figura 1: Esempio di concentrazioni di ossigeno misurate in una criocabina aperta e indicazione dei rischi

Per queste ragioni è indispensabile che vi sia un costante controllo visivo da vicino dell'occupante da parte di personale opportunamente formato al fine di operare in modo sicuro le attrezzature e di consentire una rapida ed efficace gestione delle emergenze che dovessero presentarsi.

L'installazione più probabile per le criosaune sono all'interno di edifici. La collocazione delle unità all'interno di ambienti chiusi può causare la riduzione dei livelli di concentrazione di ossigeno nell'area circostante qualora non sia stato previsto ed installato un adeguato sistema di ricambio d'aria. L'azoto può diffondersi nell'area nel caso in cui la criosauna non sia equipaggiata con un sistema di estrazione uscendo dalle aperture della criocabina e dalle valvole di sicurezza se non correttamente installate, mantenute e convogliate all'esterno.

## Effetti delle atmosfere impoverite di ossigeno

La normale concentrazione di ossigeno nell'aria che respiriamo è di circa il 21%. Qualsiasi riduzione del tenore di ossigeno al di sotto del 21% deve essere considerata pericolosa e devono essere prese opportune precauzioni. Non è insolito che le persone esposte ad atmosfere con ridotte concentrazioni di ossigeno non avvertano alcun sintomo e possano persino avvertire un senso di euforia. Sono tuttavia sufficienti due respiri in un'atmosfera completamente priva di ossigeno per causare uno stato di incoscienza e la morte in pochi minuti.

## Asfissia - Sintomi ed effetti della ridotta concentrazione di ossigeno (%vol)\*

18%-21% Non vi sono sintomi percepibili dall'individuo esposto

11%-18% Riduzione delle prestazioni fisiche ed intellettive senza che l'esposto ne sia consapevole

8%-11% Possibilità di svenimento in pochi minuti senza preavviso. Rischio di decesso a valori inferiori a 11%

6%-8% Lo svenimento si verifica dopo un breve periodo. La rianimazione è possibile se effettuata immediatamente

0%-6% Svenimento quasi immediato. Danni cerebrali anche dopo rianimazione.

*\*Riferimento SAG N. 77/03/E Campagna contro asfissia*

## Rischi di ustioni da freddo (congelamento)

I rischi di ustioni criogeniche riguardano l'occupante qualora entri in contatto diretto con l'azoto criogenico. L'operatore della criosauna può entrare in contatto con parti fredde delle attrezzature (es. manichetta).

## 4. Misure precauzionali

Le criosaune possono essere rifornite di azoto liquido mediante contenitori criogenici fabbricati da varie società e con differenti progetti costruttivi. Le istruzioni di uso ed i diagrammi delle tubazioni devono essere affissi sul contenitore. Il fornitore di azoto liquido dovrebbe effettuare un'adeguata formazione al cliente (operatore della criosauna) sulle corrette modalità di utilizzo del contenitore di azoto criogenico. Devono essere definite procedure di gestione delle emergenze.

Il titolare dell'attività di crioterapia deve controllare l'impianto criogenico per rilevare eventuali perdite ogni volta che viene aperta la valvola manuale di erogazione di azoto liquido dal contenitore.

Il rilevamento della concentrazione di ossigeno deve essere effettuato sia per la criocabina che per il locale in cui è installata l'apparecchiatura.

## Riferimenti

Eiga IGC Doc 44/ Hazards of Inert Gases

SAG NL 77/03 Campaign Against Asphyxiation

### DISCLAIMER

Le pubblicazioni tecniche di EIGA e ASSOGASTECNICI, in particolare Linee guida, procedure di sicurezza e ogni altra informazione tecnica contenuta in esse, sono basate su dati attendibili e sulle conoscenze tecniche e l'esperienza dalle aziende associate alla data della pubblicazione. Esse devono essere considerate semplici raccomandazioni, prive di valore giuridico e non vincolanti né per gli associati né per i terzi. La loro applicazione deve intendersi assolutamente volontaria.

EIGA e ASSOGASTECNICI non hanno alcuna possibilità di controllo sull'efficacia, sulla corretta interpretazione, l'uso proprio o improprio delle informazioni e dei suggerimenti contenuti nelle loro pubblicazioni da parte di qualsiasi soggetto o ente (incluse le aziende associate) e declinano ogni responsabilità in merito. Le pubblicazioni di EIGA e ASSOGASTECNICI sono soggette a revisione periodica e spetta agli utilizzatori verificare l'aggiornamento delle edizioni in loro possesso.

### 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

### EIGA

European Industrial Gases Association

Avenue Des Arts 3-5 • B- 1210 Bruxelles

Tel +32 22177098 • Fax: +32 22198514

E-mail [info@eiga.org](mailto:info@eiga.org)

Internet : <http://www.eiga.org>