PROCEDURA I

Norme operative per l'impiego di sostanze criogene

SOMMARIO

GENERALITA' 2

RISCHI CONNESSI ALL'IMPIEGO DI SOSTANZE CRIOGENE 2

NORME DI SICUREZZA 2

NORME GENERALI 2
NORME PER LA DETENZIONE E IL TRASPORTO 3
NORME PER IL TRAVASO 4

GENERALITA'

I liquidi criogeni generalmente impiegati sono azoto, argon elio e anidride carbonica.
I pericoli potenziali manipolando le sostanze criogene derivano dalle seguenti caratteristiche:

- Sono estremamente freddi
- La bassa temperatura fa condensare e solidificare l'aria con conseguente riduzione della quantità di ossigeno nell'ambiente ove sono stoccati o utilizzati: gli operatori esposti possono pertanto manifestare sintomi e segni clinici da ipo-anossia fino alla morte per asfissia
- Piccolissime quantità di liquido vengono convertite in grandi volumi di gas.

RISCHI CONNESSI ALL'IMPIEGO DI SOSTANZE CRIOGENE

I rischi principali sono:

- contatto di parti del corpo con la sostanza criogena
- riduzione della quantità di ossigeno nell'aria ambiente.

I rischi collaterali possono essere:

- movimentazione manuale dei carichi
- esposizione ad agenti fisici, chimici o biologici in relazione al tipo di attività svolta
- esplosione ed incendio.

NORME DI SICUREZZA

Al fine di garantire la sicurezza del personale, ricercatori, studenti e operatori, compresi quelli afferenti a Strutture esterne, nella situazione specifica di rischio nell'impiego di sostanze criogene devono essere rispettate e fatte rispettare le norme di seguito elencate.

Norme generali

1. Seguire le indicazioni riportate nelle schede di sicurezza della sostanza che la ditta fornitrice deve rilasciare all'atto del primo acquisto.
2. Evitare il contatto accidentale con liquidi criogeni o gas evaporati che si trovano ancora a temperature criogene, in quanto può provocare ustioni altrettanto gravi di quelle causate da temperature elevate.
3. Stoccare ed utilizzare i liquidi criogeni in sistemi chiusi con pressione positiva per prevenire l'infiltrazione e solidificazione dell'aria o di altri gas, la cui conseguenza potrebbe essere l'ostruzione di passaggi di sfogo e valvole di sicurezza.

4. Mantenere pulite le superfici su cui l'aria si condensa, in quanto l'aria condensata è arricchita di ossigeno (l'azoto evapora prima dell'ossigeno), pertanto, soprattutto in prossimità delle valvole e degli sfiati, dove può essere presente olio o altro lubrificante, un'elevata concentrazione di ossigeno può accrescere il rischio di incendio.
5. Controllare, secondo le indicazioni della ditta fornitrice, il corretto funzionamento delle valvole di sicurezza dei contenitori di liquido criogeno, in quanto il trasferimento di una piccola quantità di calore al liquido determina l'espansione del liquido stesso.
6. Mantenere i contenitori dei criogeni in aree ben ventilate in quanto, pur non essendo sostanze tossiche, possono provocare asfissia.
7. In funzione delle dimensioni del locale e della quantità di gas criogeno conservata, può essere necessario predisporre un rilevatore del livello di ossigeno in aria, collegato ad un sistema di allarme visivo ed acustico. Tale sistema deve segnalare il livello di attenzione (ossia la concentrazione dell'ossigeno in aria raggiunge un livello pari al 19%) e di allarme (ossia la concentrazione dell'ossigeno in aria raggiunge un livello pari al 17%).

Norme per la detenzione e il trasporto

1. Il personale autorizzato al trasporto deve essere edotto dal Responsabile delle attività riguardo i rischi, le misure di prevenzione e protezione e le presenti norme.
2. Controllare che sui contenitori in pressione (es. bombole di CO2) siano installate valvole di pressione: se sui contenitori non vi sono aperture di sfiato, la pressione interna può raggiungere livelli pericolosi. L'esplosione di un tale contenitore può causare gravi lesioni o morte.
3. Spostare i contenitori dei criogeni evitando urti e agitazione eccessiva, siano essi pieni o vuoti, in quanto potrebbero provocare un'evaporazione anormale e dar luogo ad un aumento di flusso di gas attraverso i dispositivi di sfogo.
4. I contenitori sono progettati per essere utilizzati in posizione verticale, pertanto non appoggiarli mai di fianco.
5. Effettuare il trasporto dei contenitori dei gas criogeni con appositi carrelli; per i gas in bombole apporre l'apposito cappellotto.
6. Fissare in modo sicuro ed indipendente ciascuna bombola di gas criogeno (ad esempio CO2).
7. Non lubrificare valvole o riduttori con oli e grassi, in quanto si accentua il rischio di fuoriuscite indebite di gas dal contenitore. Inoltre la temperatura molto bassa del criogeno, sia liquido che gassoso, può provocare la condensazione dell'ossigeno presente nell'aria sulle valvole e sugli sfiati: se queste superfici sono rivestite di olio o altro lubrificante vi è potenzialmente il rischio di incendio.
8. Accertare che la ventilazione all'interno del locale dove sono stoccati i contenitori, sia pieni che vuoti, sia adeguata.

Norme per il travaso

1. Le operazioni di travaso dell'azoto liquido devono essere effettuate da operatori opportunamente informati sui rischi potenziali associati alla manipolazione di gas compressi e/o criogeni e istruiti in merito alle misure di prevenzione e protezione e alle eventuali procedure interne definite ed emanate dal responsabile delle attività.
2. L'eventuale Ditta esterna incaricata ad effettuare dette operazioni, deve dichiarare che il personale a cui è stata affidata tale mansione è stato edotto dei rischi specifici ed è stato ritenuto esente da qualunque contro indicazione. Tale personale è tenuto a segnalare eventuali situazioni di pericolo riscontrate e a rispettare, oltre alle norme interne di sicurezza, anche le eventuali prescrizioni formulate dalla Ditta di afferenza.
3. Prima di dare il consenso all'inizio dell'operazione di travaso e per tutta la durata dell'operazione:
    - accertarsi che il sensore di monitoraggio dell'ossigeno, ove presente, sia correttamente funzionante
    - indossare i dispositivi di protezione idonei (guanti resistenti al freddo, visiera o occhiali, grembiule, scarpe)
    - portare al massimo la portata dell'impianto di ricambio dell'aria
    - in caso di mancanza dell'impianto di aerazione è assolutamente necessario che tutte le aperture verso l'ambiente esterno (ad esempio finestre) siano aperte.
4. Durante le operazioni di travaso si deve:
    - mantenere attivo l'impianto di aerazione, ovvero mantenere spalancate tutte le aperture verso l'esterno
    - mantenere controllato il livello di ossigeno rilevato dal sensore
    - controllare la pressione sia sul contenitore che invia che su quello che riceve la sostanza criogena
    - evitare ogni contatto diretto con le sostanze criogene.
5. Nel caso di intervento del dispositivo di allarme del livello di ossigeno si deve:
    - abbandonare rapidamente i l locale
    - attendere un certo periodo di tempo prima di rientrare
    - effettuare l'operazione di rientro alla presenza almeno di un altro operatore che resta all'esterno del locale e pronto ad intervenire.
6. Nel caso in cui una persona si sentisse intontita o perdesse i sensi, trasportarla immediatamente in un'area ben ventilata ed attivare le procedure di pronto soccorso. La persona che presta soccorso deve respirare profondamente prima di entrare nel locale e permanere nel locale per il minor tempo possibile.