

## **PROCEDURE DI SICUREZZA DA ADOTTARE NELL'UTILIZZO DI LIQUIDI CRIOGENICI**

### **NORME GENERALI**

L'uso dei liquidi criogenici richiede l'adozione, oltre che delle norme generali riguardante l'uso di bombole di gas compressi, anche delle seguenti norme comportamentali:

- Seguire le indicazioni riportate nelle schede di sicurezza della sostanza consegnate dalla Ditta fornitrice (qualora ne fossimo sprovvisti, occorre farsene inviare una copia);
- utilizzare solo contenitori progettati e certificati specificatamente per l'uso richiesto e i tappi forniti insieme al contenitore;
- quando si carica un contenitore "caldo" stare lontani dai vapori che si sviluppano;
- l'operatore deve sempre indossare i Dispositivi di Protezione Individuale idonei;
- mantenere pulite le superfici su cui l'aria si condensa, soprattutto in prossimità delle valvole e degli sfiati, dove può essere presente olio o altro lubrificante (l'aria condensata è arricchita di ossigeno) dove un'elevata concentrazione di ossigeno può accrescere il rischio di incendio;
- in caso di perdite con formazione di nubi di vapore, l'operatore deve allontanarsi (azoto, argon e elio, in quantità eccessiva, riducono la concentrazione di ossigeno nell'aria e possono determinare asfissia);
- mantenere sempre pulite le superfici dei contenitori contenenti liquidi criogenici, per evitare che l'aria condensata (arricchita di ossigeno), sui bordi del recipiente, venga intrappolata nel contenitore al momento della chiusura, con successivo pericolo di scoppio dello stesso.
- l'accesso ai locali dove sono utilizzati liquidi criogenici, deve essere limitato al personale autorizzato;
- il trasporto in ascensore di contenitori con liquidi criogenici deve essere fatto disponendo il contenitore in ascensore e richiamando quest'ultimo dal piano di destinazione; nessuna persona deve essere presente in ascensore insieme ai contenitori di liquidi criogenici.

### **SOTTOOSSIGENAZIONE**

Particolare cura deve essere esercitata allo scopo di evitare la formazione di una atmosfera sottoossigenata dovuta ad evaporazione eccessiva di liquido criogenico, sia durante il suo normale utilizzo che a seguito di evenienze accidentali dovute ad esempio a sbandamenti di liquido al di fuori degli adatti contenitori. A tal fine, devono essere adottate le seguenti misure di prevenzione e protezione:

- accertarsi che il locale sia sufficientemente aerato e che sia garantito un buon ricambio d'aria, sia naturale, attraverso apertura di porte e finestre, sia forzato, attraverso aspiratori o mezzi di ventilazione meccanica capaci di prevenire accumuli di gas specialmente nelle parti più basse del locale;
- quando non possano essere evitati la manipolazione e l'uso di liquidi criogenici in ambienti scarsamente aerati, è indispensabile l'utilizzo di analizzatori (ossimetri), con segnalatore di allarme acustico-luminoso (accertarsi che sia correttamente funzionante prima dell'inizio di

qualsiasi operazione) tarati in modo da entrare in funzione quando la concentrazione di ossigeno scende a livelli inferiori al 19 %. Tale sistema deve segnalare anche il livello di attenzione, ossia l'eventuale eccessiva concentrazione di ossigeno (livello massimo pari al 25%).

## **RISCHI DA CONTATTO**

Per evitare il contatto con il liquido o vapori freddi dovuti, ad esempio, a spruzzi sul viso o altre parti del corpo di liquido durante le operazioni di travaso o riempimento di un contenitore, il contatto accidentale delle mani o altre parti del corpo con tubazioni fredde non isolate, la penetrazione di liquido all'interno delle calzature, ecc., è necessario adottare le seguenti misure di prevenzione e protezione di tipo personale (DPI):

- usare occhiali o visiere facciali durante le operazioni per le quali si prevedono spruzzi di liquido (travasi e altro);
- indossare appositi guanti diatermici molto larghi in modo da poterli sfilare facilmente;
- usare tenaglie o altri attrezzi per immergere o estrarre materiali dal criogenico;
- indossare camice e pantaloni lunghi o tuta contro gli spruzzi alle gambe o altre parti del corpo (pantaloni non infilati nelle scarpe e senza risvolti);
- non indossare scarpe aperte o porose.

Occorre, comunque, maneggiare i recipienti lentamente e con cautele onde evitare sobbalzi e schizzi.

## **NORME DI COMPORTAMENTO IN CASO DI EMERGENZA**

- Nel caso di intervento del dispositivo di allarme del livello di ossigeno, ove presente, di deve:
  - abbandonare rapidamente il locale;
  - attendere un certo periodo prima di rientrare;
  - effettuare l'operazione di rientro alla presenza almeno di un altro operatore all'esterno del locale e pronto ad intervenire.
- 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 permanervi il minor tempo possibile;
- Nel caso di ustione da contatto della cute con liquido criogenico o con gas evaporato che si trova ancora a temperature criogeniche trattare la parte di cute interessata con le stesse modalità di pronto soccorso da adottare nel caso di ustioni provocate da temperature elevate.

**Il Responsabile per l'Attività di Ricerca**

**Prof. ....**

---

**Il Direttore di Dipartimento**

**Prof. ....**

---