**ATTIVITÀ SIGNIFICATIVA PER LA SICUREZZA E SALUTE**  
**Scheda guida di prevenzione e protezione****gruppo**  
**Riv**

CIRCOSTANZA DI RISCHIO

**Uso di criogeni**

cod. att.

**I1****1-DESCRIZIONE**

Rientrano in questa situazione di rischio tutte le attività che prevedono l'utilizzo di criogeni (ossia sostanze che hanno una temperatura di ebollizione inferiore ai  $-73^{\circ}\text{C}$ ).

Queste sostanze sono di solito gas compressi allo stato liquido quali ad esempio:

- Azoto
- Elio
- Argon
- $\text{CO}_2$
- Ossigeno
- Ammoniaca

Tali gas sono normalmente contenuti in recipienti (bombole, bidoni) capaci di resistere ad elevate pressioni.

Le attività principali in cui vengono utilizzati i criogeni sono:

- operazioni di raffreddamento per immersione di campioni nel criogeno (es: congelamento campioni biologici);
- operazioni di raffreddamento per investimento diretto o indiretto di campioni;
- operazioni di raffreddamento di materiali o atmosfere per iniezione, aspersione, spruzzo (es: consolidamento terreni, spegnimento incendio).

**2-RISCHI POTENZIALI CARATTERISTICI**

Rischi per l'incolumità:

contatto accidentale con la sostanza criogena che può determinare:

- ustioni da freddo;
- danni permanenti agli occhi (in caso di schizzi);

**3-SITUAZIONI CRITICHE**

Si ha situazione critica ogni qualvolta si generano condizioni di evaporazione del criogeno per contatto con l'ambiente con possibile esposizione dell'operatore non adeguatamente protetto, quali ad esempio:

- travaso dei liquidi criogeni tra contenitori diversi;
- manipolazione diretta di liquidi criogeni;
- oppure operazioni che prevedono il contatto tra materiali fragili e criogeni che possono determinare shock termici con il conseguente collasso strutturale del materiale.

**4-EVENTI INCIDENTALI POTENZIALI**

*Eventi primari:*

- scoppio dei contenitori dei criogeni dovuta a sovrappressioni causate da esposizione ad elevate temperature
- rottura da shock termico di recipienti con proiezione di frammenti per contatto o immersione nel criogeno

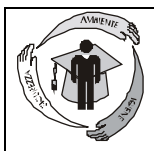
*Eventi indotti:*

- proiezioni di frammenti
- liberazione di gas in atmosfera che possono creare atmosfere pericolose (soprattutto in ambienti confinati)
- schizzi
- sversamenti

**5 -MISURE E PROCEDURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE**

5.1 Prima di iniziare l'attività:

- controllare l'integrità del contenitore del criogeno e lo stato di efficienza delle attrezzature, utensili necessari alla sua manipolazione;
- controllare l'integrità (assenza di cricche o di altri segni di cedimento strutturali) degli oggetti che

**ATTIVITÀ SIGNIFICATIVA PER LA SICUREZZA E SALUTE**  
**Scheda guida di prevenzione e protezione**

- verranno a contatto con il criogeno e che possono generare eventi pericolosi indotti;
- indossare i necessari dispositivi di protezione individuale (vedi sezione 6) verificandone preventivamente l'integrità e/o lo stato di efficienza
  - attivare e/o predisporre i dispositivi di protezione collettiva necessari
  - accertarsi della presenza o predisporre i necessari dispositivi di emergenza (vedi sezione 9)

**5.2 Durante l'attività:**

- utilizzare i dispositivi di protezione e sicurezza previsti nella sezione 6
- utilizzare gli appositi carrelli per la movimentazione dei contenitori evitando di far rotolare i contenitori
- non indossare pantaloni con risvolto
- non riempire mai completamente i contenitori del liquido criogeno
- maneggiare con cura i contenitori
- mantenere pulite da possibili contaminanti le zone di contatto con le sostanze criogene
- effettuare il travaso di liquido tra contenitori diversi lentamente, valutando la necessità/possibilità di operare sotto cappa o in ambiente arieggiato

**5.3 Alla chiusura delle attività:**

- porre il contenitore in sicurezza chiudendolo secondo le specifiche previste dal costruttore
- riporre i contenitori in luogo idoneo

**5.4 Misure di carattere generale**

- effettuare la regolare manutenzione delle macchine ed attrezzature
- segnalare con apposito cartello sulla porta di accesso la presenza di eventuali bombole di criogeni
- formare adeguatamente il personale addetto alla manipolazione

**6 - DISPOSITIVI DI PROTEZIONE E DI SICUREZZA DA ADOTTARE****6.1 Dispositivi di protezione collettiva**

Qualora ritenuto necessario sulla base della valutazione dei rischi riferita all'effettiva situazione operativa:

- cappa chimica (per piccoli contenitori)

**6.2 Dispositivi di protezione individuale**

- maschere facciali (Rif. Manuale DPI – vV)
- guanti (Rif. Manuale DPI – mG.5)
- camice o grembiule (Rif. Manuale DPI – cL.1 o cL.2)

**6.3 Dispositivi di sicurezza**

- tenaglie o altri utensili isolanti per trattenere e/o movimentare oggetti a bassa temperatura

**7 - RIFERIMENTI****7.1 P.O.S. 2°livello**

-

**7.2 SAFETY NET**

SN-C20 - Caratteristiche dei criogeni

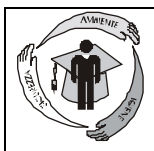
SN-C21 - Travaso di criogeni in sicurezza

**7.3 Normative di riferimento**

-

**8 - RACCOMANDAZIONI DIVIETI E INCOMPATIBILITÀ****8.1 Raccomandazioni**

- togliere gli effetti personali metallici che possono venire esposti al criogeno

**ATTIVITÀ SIGNIFICATIVA PER LA SICUREZZA E SALUTE**  
**Scheda guida di prevenzione e protezione****8.2 Divieti**

- divieto di effettuare operazioni critiche da parte di personale non adeguatamente formato

**8.3 Incompatibilità**

- l'effetto criogenico su materiali fragili o su circuiti elettronici può portare rispettivamente alla rottura del materiale ed alla compromissione della funzionalità dei circuiti

**9 - GESTIONE EMERGENZE****9.1 Procedure di emergenza**

- ustioni da freddo

**9.2 Dispositivi per l'emergenza**

- lavaocchi

**10 - INFORMAZIONE E FORMAZIONE****Informazione**

-

**Formazione**

- corso sull'utilizzo dei criogeni

**11 - REVISIONI A CURA DI**

- Servizio di prevenzione e protezione Università degli studi di Verona – Azienda ospedaliera di Verona - Resp. Dott. Claudio Soave

**NUMERI TELEFONICI UTILI**

<i>Emergenza Interna</i>	<i>Vigili del Fuoco</i>	<i>Forze dell'ordine</i>	<i>Pronto soccorso</i>
<b>0432511951</b>	<b>115</b>	<b>112 - 113</b>	<b>118</b>