

PAF



SCHEDA INFO_{iper}BARICA

ATTIVITA' A SECCO: LAVORI DI ESCAVAZIONE TUNNEL



Inail-Banca Dati immagini - Galleria immagini



Per gentile concessione di Corrado Costanzo

Il rischio da esposizione ad **ATMOSFERE IPERBARICHE** è un rischio multifattoriale, che va valutato **tenendo in considerazione gli altri rischi specifici del contesto lavorativo in cui si opera.**

Attività a secco

Si può essere esposti ad atmosfere iperbariche anche fuori dall'acqua

Lavoratori esposti

Addetti nei lavori di escavazione nei tunnel

**Cenni
di
Storia**

La prima macchina "scava tunnel" (Mountain Slicer-di Henry-Joseph Maus) fu commissionata dal re di Sardegna nel **1845** per scavare il Tunnel ferroviario del Frejus, che ancora oggi collega il Piemonte alla Savoia francese. I lavoratori esposti venivano tradizionalmente chiamati "**Cassonisti**" in *Italia* e "**Tubisti**" in *Francia* perché operavano in cassoni di aria compressa, impiegati principalmente per le fondazioni di ponti o per le opere marittime (forse il più famoso è il ponte di **Brooklyn**).



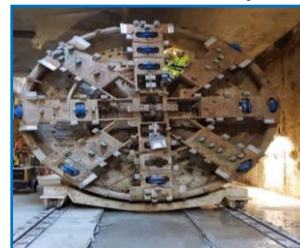
Tecnologia di scavo meccanizzato in galleria frese TBM (Tunnel Boring Machine).

TBM “shield” o Scudi.

Macchine destinate allo scavo per terreni o rocce non autoportanti o sotto falda

si dividono in:

- EPB (Earth Pressure Balance)
- SS (Slurry Shield)



Per gentile concessione di Corrado Costanzo

Escavazioni meccanizzate mediante sistemi TBM in EPB

La lavorazione può avvenire in roccia, suolo, sottosuolo o anche sotto il livello del mare con pressioni che superano almeno di 100 Pa la pressione atmosferica.

- Lo scavo avviene in sovrappressione, controbilanciando la pressione litostatica ed idrostatica relativa al materiale scavato.
- Nel caso in cui il personale addetto abbia necessità di **entrare nella camera di scavo**, deve utilizzare una **camera iperbarica** situata davanti al fronte di scavo per raggiungere la stessa pressione esistente al fronte di scavo.

- Perdita della fonte di aria o ossigeno
- Incremento o riduzione della pressione all'interno della camera iperbarica
- Inizio di incendio o scoppio di incendio
- Aumento della percentuale di ossigeno in camera

Infortunati legati all'ambiente iperbarico

Inoltre:

- Trauma da caduta
- Inalazione gas tossici
- Incendio grave con ustioni
- Esplosione
- Crollo cedimento strutturale

Altri infortuni sono legati principalmente all'ambiente lavorativo ma essendo l'ambiente in atmosfere Iperbariche, il soccorso all'infortunato si presenta più problematico rispetto a un infortunio in un cantiere a pressione normobarica.



Patologie

Primo effetto: si evidenzia a livello dell'**orecchio medio** a causa delle variazioni di pressione ➡ **emotimpano** e successivamente **rottura** della membrana timpanica (**Barotrauma**).

L'orecchio medio deve essere prontamente "*compensato*" attraverso le manovre di compensazione.

Secondo effetto: accumulo di gas inerte nei compartimenti del corpo.

Se l'accumulo non ritorna a un livello di sicurezza accettabile durante la decompressione ➡ patologia da Decompressione (PDD) che si può manifestare con forme lievi o forme molto gravi e anche *quod vitam*.

In Italia la prima legge che ha regolamentato il lavoro in aria compressa è il D.P.R. 321 del 1956. All'epoca, il sistema era all'avanguardia ed è ancora in uso nonostante il D.Lgs. 81/08 e s.m.i.. Le tabelle di decompressione riportate nel Decreto sono obsolete; nel tempo sono state modificate più volte.

Prevenzione

Tutti i lavoratori che effettuano un lavoro in atmosfere Iperbariche devono essere sottoposti a una visita medica per l'idoneità in base al **D.Lgs. 81/08** dal medico competente che può avvalersi di uno specialista in Medicina del nuoto e attività subacquea o Master di II livello in Medicina Subacquea e Iperbarica.

Lavoro in
Atmosfere Iperbariche
Secco



Lavoro in
Atmosfere Iperbariche
Umido

Hanno in comune l'aumento della pressione
mentre è diverso l'ambiente dove si svolge il lavoro.

- ❑ Il protocollo sanitario per l'idoneità al lavoro in atmosfere Iperbariche è simile nei due tipi di lavoro.
- ❑ Si può utilizzare il protocollo dei sommozzatori per l'iscrizione in capitaneria di porto, con esami diversi in base all'età, poiché rispetto a quello dei cassoni che è del 1956, al momento della scrittura della presente scheda è il più recente.



Protezione

Le misure di prevenzione e protezione e la gestione delle emergenze in ambito iperbarico sono da progettarsi e attuarsi in relazione allo specifico contesto operativo, logistico e strutturale in cui queste si svolgono.



Gli operai **all'interno del fronte di scavo** dovranno indossare i **DPI**

fuori dalla galleria, nel cantiere, deve essere sempre pronta una camera Iperbarica, quale dispositivo di protezione collettivo, per trattare prontamente i lavoratori che presentano sintomi da Patologia da Decompressione.

Piano di Emergenza

- Va compilato dopo che è stata fatta una valutazione del rischio.
- Prevede la messa in sicurezza dei lavoratori che operano in galleria attraverso la possibilità di indossare i DPI (maschere antifumo, maschere con bombola aria) e un piano di fuga per uscire dalla galleria. Nell'impossibilità di uscire dalla galleria, la TMB ha una *Safety Room* dove i lavoratori possono ripararsi fino all'arrivo dei soccorsi.
- Prevede per la messa in sicurezza dei lavoratori che operano in atmosfere iperbariche, nel caso che il pericolo viene dal fronte di scavo di:
 - ❖ **un primo step:** in cui i lavoratori riescono a chiudere i portelli tra la camera Iperbarica e la camera di lavoro.
 - ❖ **un secondo step:** controllo della decompressione

non c'è pericolo in galleria



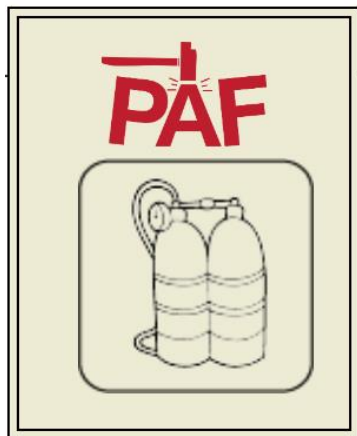
I lavoratori finiscono la decompressione

c'è pericolo in galleria



Tutti i lavoratori devono uscire immediatamente attraverso le vie di fuga.

I lavoratori che si trovano in camera iperbarica devono uscire, saltando anche la decompressione e una volta fuori dalla galleria devono essere prontamente messi in camera iperbarica per effettuare una terapia da omessa decompressione.



Inail-Banca Dati immagini - Galleria immagini

Riferimenti

- **D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81** Attuazione dell'articolo 1 della l. 123/2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008. Supplemento ordinario n. 108/L.
- **UNI 11366: 2010** - Sicurezza e tutela della salute nelle attività subacquee ed iperbariche professionali al servizio dell'industria – Procedure operative, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, 2010.
- **UNI EN 12110:2004** - Macchine per scavo meccanizzato di gallerie - Zone in pressione - Requisiti di sicurezza, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Milano, 2004.
- **U.S. Navy Diving Manual**. Revision 7- Published by direction of commander, naval sea systems command- 01 December 2016

Autori

**Maria Concetta D'Ovidio¹, Corrado Costanzo², Pasquale Longobardi³, Andrea Bogi⁴,
Giovanna Tranfo¹, Enrico Marchetti¹, Daniela Pignini¹**

¹*Dipartimento di Medicina, Epidemiologia, Igiene del Lavoro e Ambientale (DiMEILA), Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro (INAIL), Monte Porzio Catone (Roma)*

²*Centro Iperbarico GSC Srl Roma*

³*Direzione Sanitaria Centro Iperbarico Ravenna, Presidenza AA Fondazione Mistral*

⁴*Laboratorio di Sanità Pubblica, USL Toscana Sud Est (Siena)*

Curatori Schede Info_{iper}Bariche: **Maria Concetta D'Ovidio¹, Daniela Pignini¹**

Ideazione Schede Info_{iper}Bariche: **Maria Concetta D'Ovidio¹**

Contatti Schede Info_{iper}Bariche: **m.dovidio@inail.it**