

CONGRESSO

**ATMOSFERE IPERBARICHE:  
FATTORI DI RISCHIO E MODELLI  
DI PREVENZIONE**

14 OTTOBRE 2019

CASA DELL'AVIATORE - SALA BARACCA  
VIALE DELL'UNIVERSITÀ, 20 - ROMA

*M.D. Corrado Costanzo*  
*M.D. Giuliana Valente*





# LAVORO IN ARIA COMPRESSA

- Le TBM, “*Shield*” o Scudi, sono macchine destinate allo scavo per terreni o rocce non autoportanti o sotto falda.
- Il primo “Tunnelling shield” fu realizzato da Sir Mac Isambard Brunel per la costruzione del Thames Tunnel (Londra 1825).
- La prima macchina “scava tunnel” sembra che sia la “Mountain Slicer” di Henri-Joseph Maus, commissionata dal Re di Sardegna nel 1845 per scavare il Tunnel ferroviario del Frejus, che ancora oggi collega il Piemonte alla Savoia francese.



**Lavoro in Aria  
Compressa:  
Scavo di tunnel in  
ambiente urbano e  
a scarse profondità**

## **Esistono vari modelli di TBM**

➔ **le EPB (*Earth Pressure Balance*)**

l'equilibrio è garantito dallo stesso materiale  
di scavo mantenuto in pressione al fronte

➔ **le BS (*Bentonite Slurry*)**

la pressione al fronte è quella idrostatica del fango  
bentonitico mischiato al materiale scavato

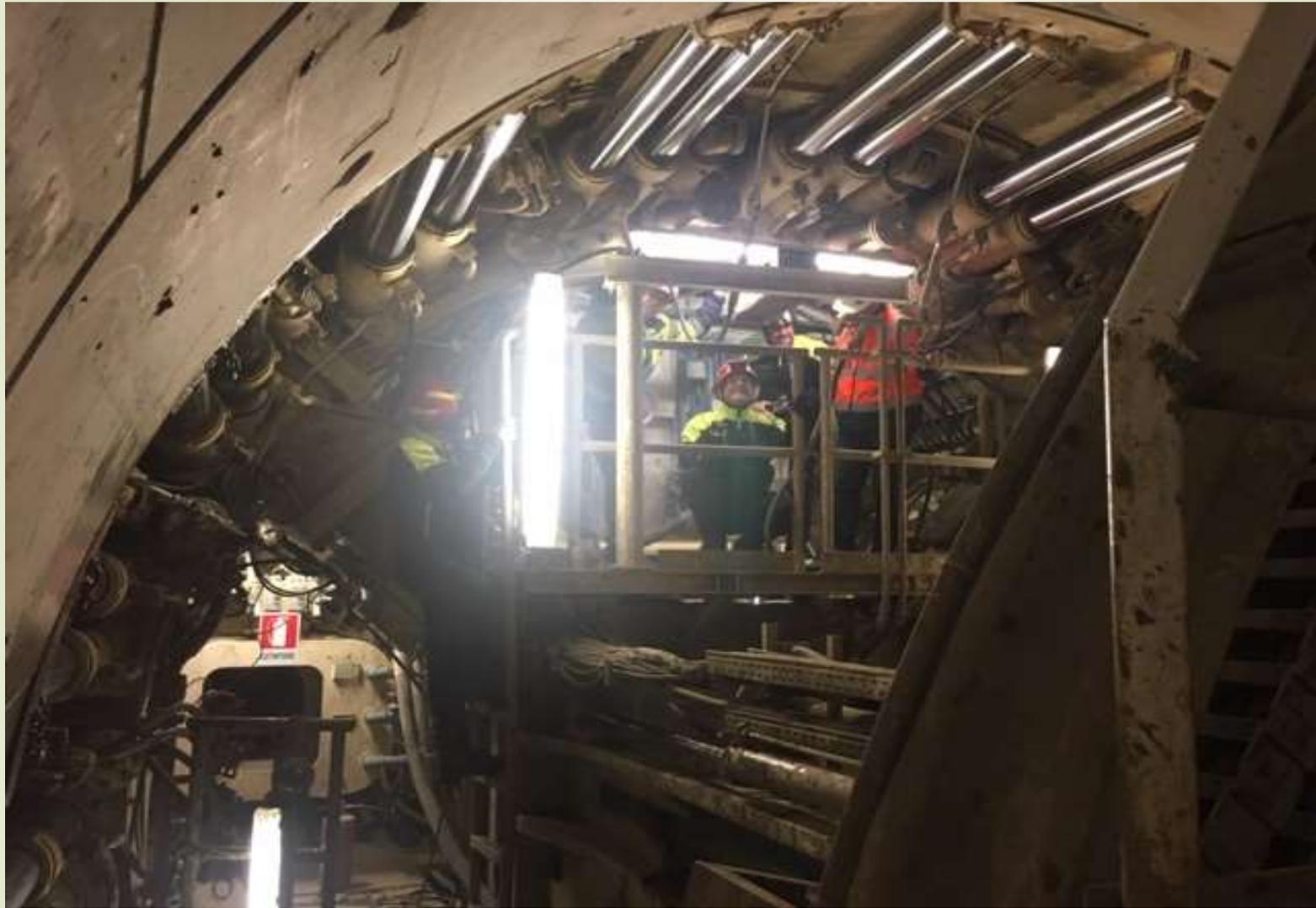
➔ **le CA (*ad aria compressa*)**

sono le più antiche ma ormai in disuso

➔ **EPB e BS sono le preferibili in ambito urbano**





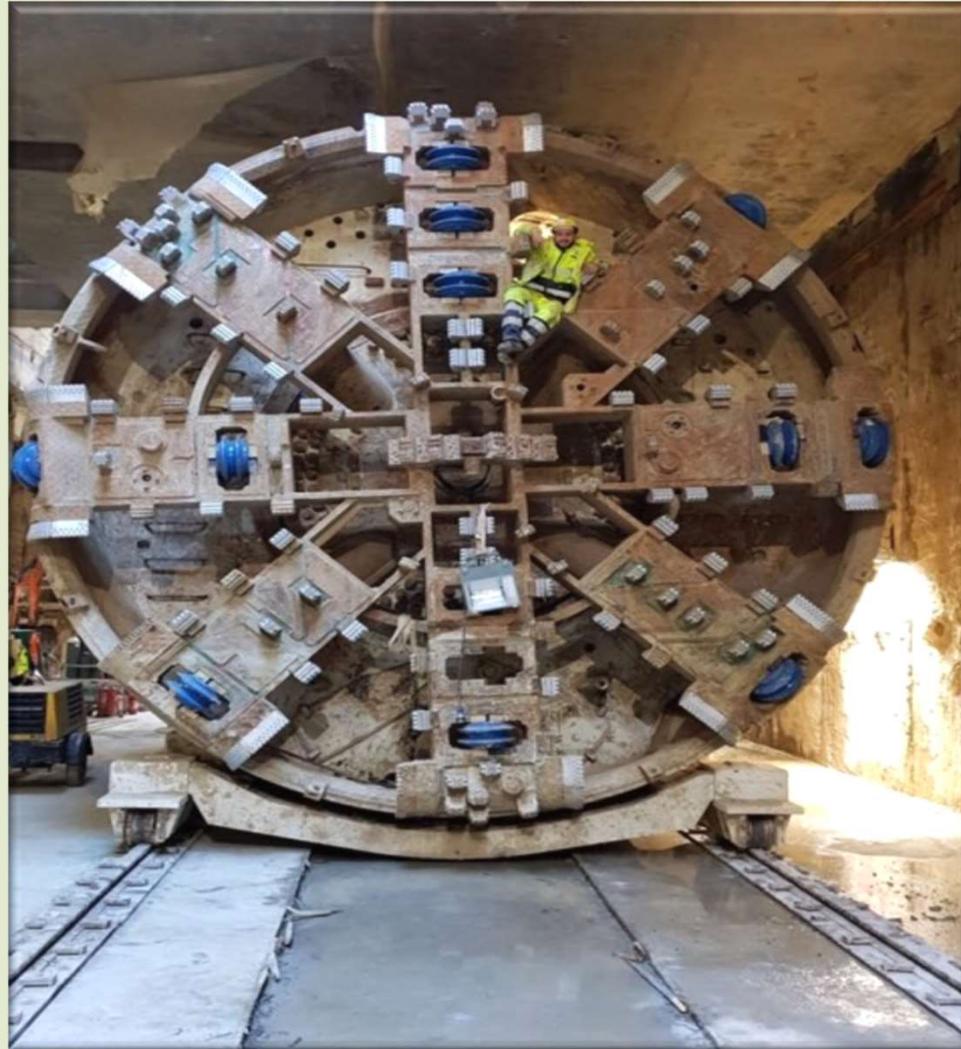
















**D.P.R. 20 Marzo 1956,  
n. 321**

**Campo di applicazione**

**Il presente decreto si  
applica ai lavori eseguiti  
mediante cassoni ad aria  
compressa**

**➤ Prevenzione degli infortuni e l'igiene  
del lavoro nei cassoni ad aria compressa**



**UNI EN  
12110:2014**

- **“Macchine per scavo meccanizzato di gallerie. Zone di pressione. Requisiti di sicurezza”**



# UNI EN 11366:2010

- **La norma definisce i criteri e le modalità per l'esecuzione di attività subacquee ed iperbariche professionali a servizio dell'industria,**
- **le caratteristiche delle attrezzature e degli equipaggiamenti utilizzati ed i requisiti di natura professionale che deve possedere il personale coinvolto, tali da garantire la sicurezza e la tutela della salute dei medesimi lavoratori durante l'espletamento di tali attività.**



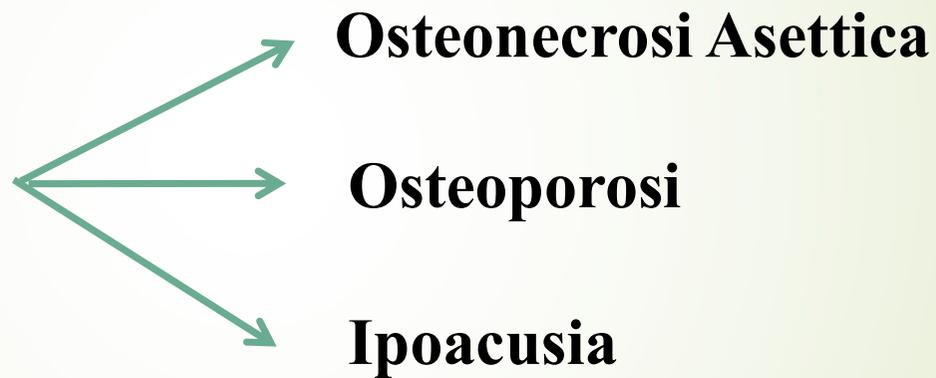
**ELENCO DELLE ATTIVITÀ  
SUBACQUEE/IPERBARICHE  
PROFESSIONALI**

- **Interventi industriali per gli idrocarburi  
(Oil and Gas Diving)**
- **Interventi per acquacoltura  
(Fish Farm Diving)**
- **Pesca professionale e raccolta di corallo  
(Coral Diving)**
- **Interventi per lavori nei Tunnelling**
- **Interventi per assistenza sanitaria**

# RISCHI PROFESSIONALI



**Malattie  
Professionali**





# Rischi Professionali

## **Cause Ambientali**

- **Traumi (Contusioni – Ferite)**
- **Infortuni per caduta**
- **Movimentazione manuale di carichi**

## **Cause Legati alla Pressione**

- **Sovradistensione Polmonare e Gastrointestinale**
- **EGA**
- **PNX**
- **Malattia da Decompressione**
- **Barotrauma dell'orecchio, dei seni mascellare e frontali**
- **Vertigine Alternobariche**



## NOTIZIE DAL MONDO

➤ **International Marine Contractors Association  
(IMCA)**

È un'associazione internazionale con 970 Società  
in oltre 60 paesi nel mondo.

➤ **Comitato esecutivo per la salute e la sicurezza  
nel Regno Unito (HSE)**

➤ **Associazione Imprese Subacquee Italiane  
(AISI)**

Pubblicano annualmente la statistica degli incidenti,  
eventi pericolosi e problemi di salute



**Riduzione dei decessi: 6 invece di 9 rispetto 2014**

**STATISTICA  
IMCA 2015**

- Cause cardio / respiratorie**
- Traumi da movimento di carichi**
- Man Overboard - annegamento**
- Agenti fisici: folgorazione**



**Ore totali dell'azienda**  
ore lavorate dai dipendenti  
compresi gli straordinari

**Ore offshore**  
ore lavorate su navi, chiatte,  
barche o qualsiasi altro  
offshore strutture o  
installazioni, calcolate su un  
turno di 12 ore

**Indice di frequenza infortuni  
tempo perso (LTIFR)**  
il numero di LTIs per milione  
di ore lavorate  
(incluso i morti)

**Tasso di infortuni registrabili  
totali (TRIR)**  
il numero di infortuni  
registrabili per milione di ore  
lavorate (compresi decessi e  
LTIs)

Safety & Environment and  
Diving Statistics Produced by  
IMCA  
Caption: Overall Lost Time  
Injury Frequency Rate  
(LTIFR)  
1997-2013  
2017-June 2018

**Frequenza delle osservazioni  
sulla sicurezza (SOFR)**  
il numero di osservazioni  
sulla sicurezza per 200.000  
ore lavorate

**Tasso di incidenti mortali  
(FAR)**  
il numero di vittime per 100  
milioni di ore lavorate

**I dati per il periodo  
1997-2017**  
sono stati suddivisi in  
categorie offshore / onshore,  
con una combinazione  
"globale"

A partire dal 2018, i dati  
vengono raccolti e riportati  
come offshore / totale, con il  
dato storico "complessivo"  
utilizzato per confronto.

## Safety & Environment

and

Diving Statistics Produced by

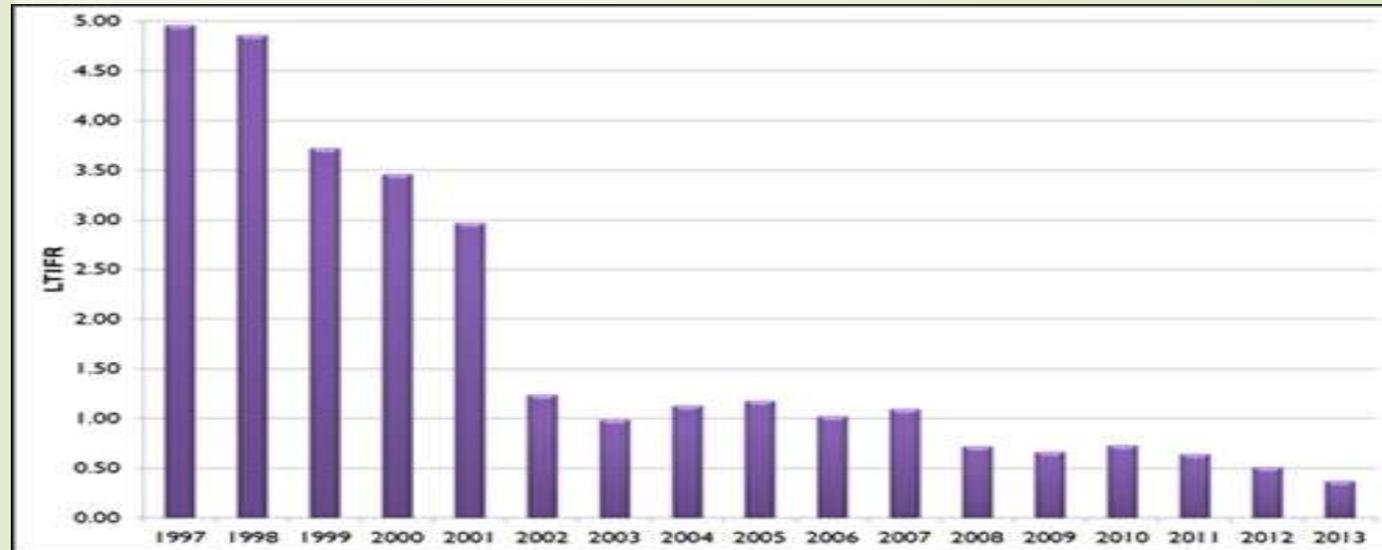
IMCA

Caption: Overall Lost Time

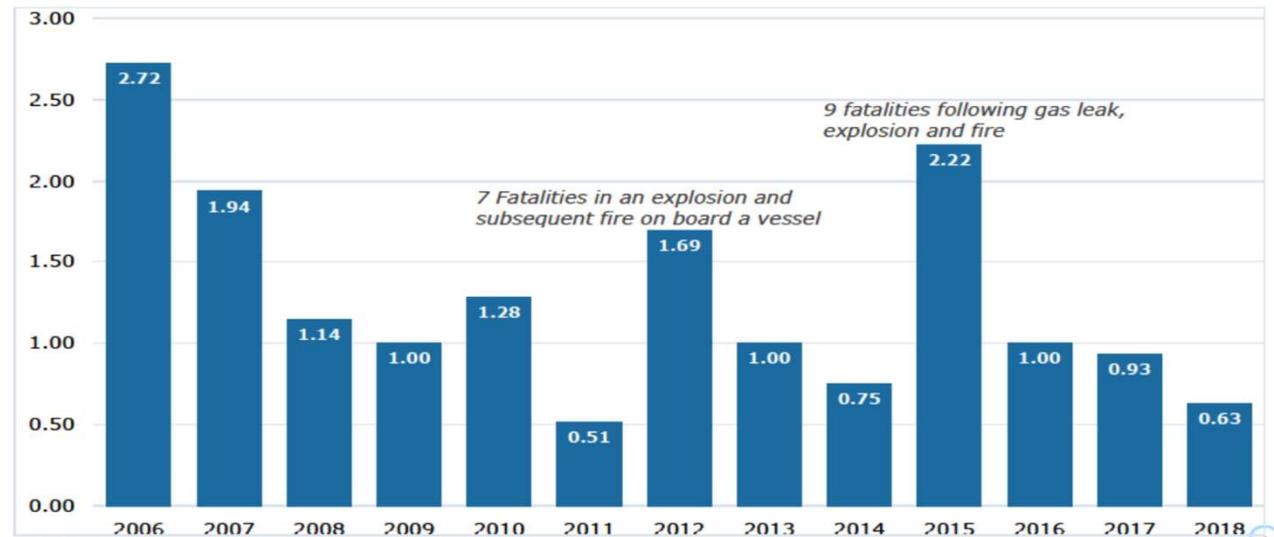
Injury Frequency Rate (LTIFR)

1997-2013

2017 - June 2018



## Fatal Accident Rate





**COMUNICATO**

**STAMPA**

**7 LUGLIO 2015**

**PRODUCED**

**BY IMCA**

**I dati 2014, sulla base di 798 milioni di ore-uomo di lavoro complessivo (558 milioni di ore-uomo in mare aperto) mostrano una riduzione degli incidenti dovuta a una correzione degli indicatori di sicurezza in base agli incidenti occorsi**

# CONCLUSIONI



## SOMMOZZATORE

- È abituato a lavorare in ambiente iperbarico
- La frequenza di lavoro è alta
- Lo stress lavorativo è basso

## LAVORATORI TBM

- Non è abituato a lavorare in ambiente iperbarico
- La frequenza di lavoro è bassa
- Lo stress lavorativo è alto perché pensano che sia molto pericoloso

- 
- **Il lavoratore della TBM ha uno stress ossidativo più alto del Sommozzatore e quindi più esposto ad incidente da MDD**
  - **Un protocollo ad hoc da applicare ai lavoratori TBM quando devono effettuare un intervento in atmosferica iperbarica per valutare lo**

**«Stress Ossidativo»**



nkwt.de



GRAZIE