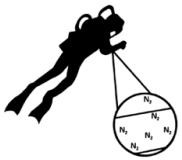
Atmosfere iperbariche: indicazioni operative del Gruppo Agenti Fisici del Coordinamento Tecnico Interregionale della Prevenzione nei Luoghi di Lavoro

INAIL

BRIC 2022 Id38



Atmosfere Iperbariche

Regione Emilia-Romagna
Assessorato politiche per la salute

INAIL

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE
EMILIA-ROMAGNA
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

dBA2025
Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici nei luoghi di lavoro

Ing. Floriana Sacco
Dimeila –Laboratorio Rischio Agenti Fisici

GRUPPO DI LAVORO DELLE FAQ

ESPERTO	QUALIFICA	AFFILIAZIONE /SPECIALITA'
Enrico Marchetti	Fisico	Dimeila-Inail
Floriana Sacco	Ingegnere	Dimeila-Inail
Pasquale Longobardi	Medico subacqueo e iperbarico	Presidente AA Fondazione Mistral, VicePresidente Società Italiana Medicina Subacquea e Iperbarica (SIMSI)
Corrado Costanzo	Medico subacqueo e iperbarico	Specialista in Medicina del nuoto e delle Attività Subacquee, Specialista in Anestesia e Rianimazione, Consigliere della Società Italiana di medicina Subacquea e iperbarica (SIMSI)
Fabio Faralli	Contrammiraglio Medico (ris.)	Specialista in Medicina del Nuoto e delle Attività Subacquee, Specialista Superiore in Fisiopatologia del Lavoro Subacqueo (MMI) DMO Consigliere della Società Italiana di Medicina Subacquea ed Iperbarica (SIMSI)
Giovanni Esentato Adolfo Magrin	Tecnico	Segretario AISI Presidente AISI
Alessandro Giomarelli	Tecnico	Azienda USL Toscana sud est
Massimo Scorcia	Tecnico	Rappresentante x AASPI Supervisore immersioni aria nitrox basso fondale Titolare di azienda lavori subacquei.
Laura Filosa	Ingegnere	Contarp-Inail

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome

Gruppo Tematico Agenti Fisici

Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08

Parte 8: ATMOSFERE IPERBARICHE

in collaborazione con:

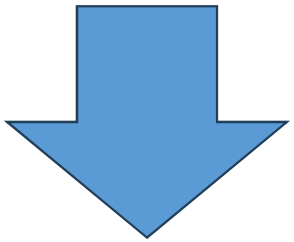
INAIL – Istituto Nazionale per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro

Istituto Superiore di Sanità

-Revisione 00: approvata dal gruppo di lavoro Agenti Fisici il 17/04/2025
approvata dal Gruppo Tecnico Interregionale Prevenzione Igiene e Sicurezza sui Luoghi di Lavoro il XX/XX/XXXX

COSA SONO LE ATMOSFERE IPERBARICHE?

Per LAVORATORI ESPOSTI AD ATMOSFERE IPERBARICHE s'intendono tutti i lavoratori che effettuano la loro attività in condizioni iperbariche (a secco/umido), cioè in ambienti in cui la pressione della miscela respiratoria è del 10% superiore alla pressione atmosferica a livello del mare (1 atm)



Il fattore specifico di rischio da esposizione ad atmosfere iperbariche è introdotto dal Decreto Legislativo 81/08. Tale aspetto viene inserito tra i fattori di rischio fisici nel Titolo VIII:

Articolo 180 - Definizioni e campo di applicazione

1. Ai fini del presente Decreto Legislativo per agenti fisici si intendono il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche, di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

ATTIVITA' LAVORATIVE IN ATMOSFERE IPERBARICHE

In entrambi i casi il lavoratore è **IMMERSO** in una pressione atmosferica diversa da quella a livello del mare

UMIDO

RIFLESSO DA IMMERSIONE (o DIVING REFLEX): insieme di reazioni a carico del sistema cardiovascolare e respiratorio che hanno luogo in tutti i mammiferi al momento dell'immersione del volto nell'acqua e che sono finalizzate alla riduzione del consumo di ossigeno dell'organismo. Ad es:

- Riduzione del battito cardiaco
- Vasocostrizione periferica e concentrazione del sangue in alcuni organi, principalmente cuore e cervello
- Aumento medio della pressione arteriosa.

SECCO

FATICA FISICA: sono lavori che prevedono un impegno fisico molto intenso (sia in velocità che in fatica)

SEZIONE A EFFETTI SULLA SALUTE E SORVEGLIANZA SANITARIA		pag.
A.1	Cosa si intende come rischio di esposizione ad atmosfere iperbariche?	5
A.2	Come ci si deve comportare in caso di lavorazioni che espongono rischio iperbarico?	7
A.3	Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?	7
A.4	Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio?	8
A.5	Quali professionisti della salute effettuano la sorveglianza sanitaria?	8
A.6	Quali sono i possibili criteri specifici da seguire per i controlli sanitari iniziali e periodici dei lavoratori esposti?	9

A.2 Come ci si deve comportare in caso di lavorazioni che espongono al rischio iperbarico?

Relativamente alle atmosferiche iperbariche, dove non esiste un Capo dedicato nel D. Lgs n. 81/08 e s.m.i., si deve effettuare la valutazione del rischio, ed adottare le misure di prevenzione e protezione, facendo riferimento all'art. 181 dello stesso decreto, il quale specifica che la valutazione del rischio di tutti gli agenti fisici deve essere tale da "identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione" facendo "particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi" (Vedere FAQ C.1).

A.3 Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?

Gli effetti sulla salute e sulla sicurezza direttamente dovuti all'esposizione ad atmosfere iperbariche sono:
1.Tossicità dell'ossigeno (O2): interviene a causa della respirazione di una pO2 dell'ossigeno elevata per lunghi periodi; esistono tabelle di PO2/durata per valutare la possibile tossicità dell'ossigeno (vedasi NOAA Diving Manual, ad esempio). Il danno si presenta a livello polmonare o neurologico; quest'ultima si presenta esclusivamente in ambiente iperbarico. L'esito è un incidente fatale.
2.Narcosi da aumento di pressione del gas respirato. Il danno è di tipo neurologico. L'esito può essere fatale.
3.Pneumotorace traumatico dovuto a rapida variazione della pressione. Il danno è a carico dei polmoni, del cuore e del peritoneo. L'esito può essere fatale.
4.Sovradistensione gastro-intestinale: interviene per rapida variazione della pressione dei gas intestinali. Non è di solito causa di incidenti fatali.
5.Barotrauma (orecchio, maschera, seni ossei, denti): è dovuto a rapida variazione della pressione a carico delle cavità aeree. Non è di solito causa di incidenti fatali.
.....

A.4 *Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio?*

In maniera indicativa ma non esaustiva, sono i soggetti affetti da una delle seguenti evidenze:

a)Presenza di allergie
b)Precedenti problemi iperbarici: PDD, barotrauma
c)Gravidanza
d)Patologie dermatologiche o cutanee
e)Patologie cerebrali
f)Pregresso di svenimenti, collassi o vertigini, mal di moto, emicrania
g)Disturbi psichiatrici
h)Dipendenze da droghe (tre anni precedenti) o alcool
i)Patologie otorinolaringoiatriche
j)Patologie polmonari e pneumotorace
k)Pregressi interventi chirurgici ai polmoni, al cuore, al torace o alla testa
l)Patologie cardiache e circolatorie
m)Patologie dismetaboliche e ormonali
n)Patologie renali o urinarie
o)Patologie osteoarticolari

A.5 Quali professionisti della salute effettuano la sorveglianza sanitaria?

La sorveglianza sanitaria degli esposti ad atmosfere iperbariche compete al ***medico competente (MC)*** *ed al* ***medico iperbarico (MI).*** *La figura del MC è definita dal D. Lgs. 81/08 quale titolare della sorveglianza sanitaria dei lavoratori. La figura del medico iperbarico può essere riassunta come segue: medico specialista in medicina del nuoto e delle attività subacquee o medico diplomato da master universitario di II livello in medicina subacquea ed iperbarica. La figura del MI è introdotta nell'apparato legislativo italiano dalla UNI 11366 del 2010 (in corso di revisione) e dal decreto legge 24 Gennaio 2012: "Disposizioni urgenti per la concorrenza, lo sviluppo delle infrastrutture e la competitività", meglio noto come "decreto liberalizzazioni" che, all'articolo 16, al punto 2, stabilisce che le attività "di cui all'articolo 53 del decreto del Presidente della Repubblica 24 maggio 1979, n. 886, sono svolte secondo le norme vigenti, le regole di buona tecnica di cui alla norma UNI 11366". Un riferimento che conferisce dunque alla norma UNI 11366 un valore cogente*

A.6 Quali sono i possibili criteri da seguire per i controlli sanitari periodici dei lavoratori esposti?

La risposta a questa domanda prevede una doverosa premessa, esplicativa delle incongruenze e degli obblighi di legge esistenti all'atto della redazione del presente documento.

Non esistendo una norma di riferimento del settore che includa tutti i vari possibili comparti interessati come off-shore, in-shore, basso fondale, alto fondale, saturazione, itticoltura, scientifico, etc, (si ricorda che la norma UNI 11366 è cogente nel settore estrattivo-minerario, ma solo indicativo per tutti gli altri settori che siano privi di una norma UNI specifica), E' importante rilevare, infatti, che la Norma UNI 11366 è testo di riferimento normativo per la promulgazione di Ordinanze da parte delle Capitanerie di Porto per la sicurezza nei lavori subacquei in ambito Portuale e del territorio ricadente sotto la giurisdizione delle medesime. ***Pertanto diviene "cogente" per effetto di Ordinanze di CP****. Gli unici riferimenti normativi attualmente in essere per quanto riguarda la valutazione medica di idoneità dei lavoratori sono il D.Lgs. 81/08 (valutazione del Medico Competente) e il D.M. del Ministero della Marina Mercantile del 13.01.1979 pubblicato nella G.U. n. 47 dl 16/2/1979 referentesi agli esami previsti dall'idoneità medica per l'iscrizione al Registro dei Sommozzatori in Servizio Locale. «….»*

Alla luce di quanto sopra premesso, è parere dei relatori di questo GdL, che i contenuti del documento ministeriale cui viene fatto riferimento per la diagnostica di idoneità, sia obsoleto e non aggiornato alla situazione attuale: la recente pandemia da Covid 19, per esempio, richiede specifici controlli post-contagio non contemplati dall'elenco di riferimento, ma altrettanto fondamentali per la verifica dello stato di idoneità allo svolgimento dell'attività subacquea professionale del lavoratore.

Si ritiene buona prassi che le diverse categorie di esposti debbano essere sottoposte a controlli sanitari in ragione delle proprie valutazioni del rischio specifiche e dei settori in cui operano.

Laddove non vi sia l'idoneità medica da parte della Sanità Marittima, sulla base delle normative vigenti all'atto della visita del lavoratore, si suggerisce, ai fini dell'eventuale valutazione di idoneità da parte del Medico Competente, di adottare le indicazioni della Tabella 1, allegata alla fine delle FAQ: tale elenco può contribuire a rendere la vigilanza sanitaria più completa.

Tali indicazioni devono essere considerate nel documento di valutazione dei rischi per valutare l'impatto sullo specifico cantiere di lavoro e/o sulla ditta.

TABELLA 1: Possibili criteri specifici da seguire per la sorveglianza sanitaria che include l'idoneità iniziale e periodica dei lavoratori esp
Laddove non vi sia l'idoneità medica da parte della Sanità Marittima, sulla base delle normative vigenti, all'atto della visita del lavoratore
suggerisce un elenco di possibili accertamenti (Tabella 1) a cui il Medico Competente può attingere ai fini dell'eventuale valutazione di id
Tali indicazioni devono essere considerate nel documento di valutazione dei rischi per valutare l'impatto sullo specifico cantiere di lavoro
ditta.

APPARATI	INDAGINI	I° visita	annuale	ogni 3 anni fino a 45 anni	ogni 2 anni dopo i 45 anni	Ogni 5 anni fino a 50 anni	Ogni 3 anni dopo 50 anni	Ogni 6 ar
Cardiovascolare	ECG basale e da sforzo		x					
	Ecocardio transtoracico	x		x	x			
	Ecocolor doppler TSA						x	
Respiratorio	Spirometria		x					
	RX Torace					x	x	
	TC Polmonare HRCT senza mezzo di contrasto	x						
Otorinolaringoiatrico	Audio - Impedenzometria		x					
Visione	Tabella ortottica e fundus		x					
	Ishihara test	x						
Osteoarticolare	RMN GROSSE ARTICOLARI	x						x
	(**)							
	Densitometria DEXA (**)	x						x
Neurologico	visita neurologica*	x	x					
	EEG	x						
Cute - Tegumenti	valutazione assenza lesioni cutanee**		x					
Stomatognatico	Esame della bocca		x					
Addome	Esame obiettivo (fegato, milza, reflusso gastro-esofageo) BMI		x					
Esami Ematochimici								
Emocromo completo			x					
Elettroforesi delle Sieroproteine		x		x	x			
PCR			x					
Glicemia			x					
Creatininemia			x					
Colesterolemia totale		x		x	x			
Colesterolemia HDL		x		x	x			
Trigliceridemia		x		x	x			
Uricemia		x		x	x			
Gamma GT		x		x	x			
ALT		x		x	x			
AST		x		x	x			
Bilirubinemia T/D		x		x	x			
PT - INR			x					
Fibrinogeno			x					
Esame completo delle Urine			x					
TSH reflex		x						

* visita non specialistica

**solo per Operatori Tecnici Subacquei con esposizione in ambiente iperbarico per trenta giorni nell'anno (p.es. alto fondale)

SEZIONE C VALUTAZIONE DEL RISCHIO		pag.
C.1	Quali fonti è possibile utilizzare per una valutazione delle esposizioni ad atmosfere iperbariche?	10
C.2	Quali criteri/metodiche è possibile utilizzare per una valutazione nella gestione operativa delle esposizioni a atmosfere iperbariche?	11

C.1 Quali fonti è possibile utilizzare per una valutazione delle esposizioni a atmosfere iperbariche?

La legislazione in materia di attività iperbariche è in evoluzione. Una raccolta delle buone prassi si può trovare, in parte, sul Portale Agenti Fisici (PAF) nella sezione iperbarica. Alcune norme UNI sono tuttora in fase di compilazione per la subacquea scientifica ed archeologica e per quella professionale.

[Nota: in quanto segue il termine immersione è utilizzato anche per le operazioni in ambiente asciutto. In quanto segue il lavoratore subacqueo ed il lavoratore iperbarico, come il tunnelling, sono equivalenti.]

Elenco, non esaustivo, delle fonti disponibili (non tutte sono di libera diffusione):

1.Subacquea al servizio dell'industria (alto e basso fondale): Decreto Legislativo 25 novembre 1996, n. 624; DPR 886 del 24/5/1979; Legge, 24/03/2012 n° 27 (art. 16); UNI 11366 (in fase di rinnovo all'UNI); IMCA - International Code of Practice for Offshore Diving; EDTC - GUIDANCE ON SAFE WORKING PRACTICES IN COMMERCIAL DIVING; HSE – L103 Commercial diving projects offshore: Diving at Work Regulations 1997.

2.Subacquei in servizio locale (di porto): Decreto Ministeriale 13 gennaio 1979, Decreto Ministeriale 31 marzo 1981 e Decreto Ministeriale 2 febbraio 1982; HSE – L104 Commercial diving projects inland/inshore: Diving at Work Regulations 1997.

3.Cassonisti: DPR 321/56: Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro nei cassoni ad aria compressa.

4……

C.2 Quali criteri/metodiche è possibile utilizzare per una valutazione nella gestione operativa delle esposizioni a atmosfere iperbariche?

L'ordine logico con cui si dovrebbe affrontare una valutazione del rischio da sola attività iperbarica dovrebbe essere, per tutte le tipologie di esposizione, il seguente:

1) *Idoneità medica*
2) *Scelta della miscela respiratoria*
3) *Scelta della tabella di decompressione e delle relative procedure*
4) *Adeguatezza della preparazione degli operatori alle tecniche scelte*
5) *Aspetti tecnologici (attrezzature previste per l'immersione)*
6) *Altri fattori di rischio concorrenti (rischi fisici, chimici, biologici)*
7) *MEDEVAC*
8) *Fattori umani*

Tale valutazione dell'esposizione deve essere completata da una più ampia valutazione del rischio derivante da tutte le altre caratteristiche dell'ambiente di lavoro (es.: scarsa visibilità, corrente, traffico nautico, etc.). Infine anche altri agenti fisici, chimici e biologici che possono intervenire nel corso dell'attività in immersione.

VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Probabilità:

Valore	*Probabilità*	*Descrizione*
1	Estremamente improbabile	Non ci sono incidenti conosciuti nell'organizzazione (frequenza: zero eventi). L'evento può non essere noto a tutto il personale. E' accaduto a livello internazionale ma è estremamente raro (≤ 3 eventi / anno)
2	Improbabile	L'evento può accadere per la concomitanza di diverse cause indipendenti e improbabili (frequenza ≤ 1 eventi / anno). L'evento è generalmente noto a tutto il personale. E' accaduto a livello internazionale ma in rare circostanze (≤ 10 eventi / anno)
3	Possibile	L'evento può accadere dalla combinazione di diverse cause indipendenti e probabili (frequenza ≤ 10 eventi / anno). Il personale è a conoscenza dell'evento. La frequenza a livello internazionale è ≤ 100 eventi / anno
4	Probabile	L'evento può accadere senza la combinazione di diverse cause, anche se non in modo automatico o diretto (frequenza ≤ 20 eventi / anno). L'evento è ben noto a tutto il personale. Accade spesso a livello internazionale (> 100 eventi / anno)
5	Altamente probabile	L'evento può accadere in modo diretto o automatico (frequenza ≥ 20 eventi / anno). L'evento crea preoccupazione e il personale sa che può accadere facilmente

Gravità:

Valore	*Gravità*	*Infortunio*	*Impatto ambientale*	*Danno materiale*
1	Trascurabile	Minime conseguenze sulla salute. Può richiedere intervento di primo soccorso, trattamento medico sul luogo di lavoro o mansione ridotta senza comportare turni o giorni di assenza.	Minimo impatto L'area interessata è localizzata dove è avvenuto l'evento. Le condizioni precedenti sono ristabilite senza intervento umano e in breve periodo (< 1 settimana).	Danno limitato ad attrezzatura e sede, ripristinabile con manutenzione ordinaria.
2	Lieve	Lievi conseguenze sulla salute. Assenza dal lavoro (LTI) da 1 a 40 giorni.	Impatto lieve. L'area interessata è circoscritta all'area di cantiere. Le condizioni precedenti sono ristabilite con intervento umano, senza servizi esterni di protezione ambientale	Danno minore ad attrezzatura, riparabile sul posto di lavoro. Danno alla sede che necessita di interventi localizzati di breve durata. Danno < € 50.000
3	Moderata	Lesione significativa. Invalidità parziale o importanti conseguenze sulla salute Assenza dal lavoro (LTI) oltre i 40 giorni.	Impatto moderato. L'area interessata si estende entro i 500m dall'area di cantiere. Le condizioni precedenti sono ristabilite con intervento da parte di servizi di protezione ambientale.	Il danno all'attrezzatura richiede lavori di riparazione di media durata. Danno alla sede che necessita di intervento / ripristino. Danno tra € 50.000 e 500.000
4	Seria	Lesione molto seria. Fatalità o grave invalidità permanente di una persona. Impossibilità a riprendere il lavoro	Impatto serio. L'area interessata si estende a livello regionale. Richiesto intervento di servizi di protezione ambientale. Violazione di regolamenti ambientali	Danno significativo ad attrezzature / impianti che necessitano di interventi di lunga durata. La sede subisce danni strutturali. Danni tra € 500.000 e 2 milioni
5	Molto seria	Fatalità multiple. L'evento può portare a malattia professionale terminale o morte di più di una persona	Impatto molto serio. L'area interessata si estende a livello nazionale o internazionale. Gravi violazioni di leggi ambientali	Perdita di impianti o attrezzature importanti. Sede completamente danneggiata e inagibile. Danni > € 2 milioni

Gravità →		Trascurabile	Lieve	Moderata	Seria	Molto seria
Probabilità ↓		1	2	3	4	5
Estremamente improbabile	1	1 BASSO	2 BASSO	3 BASSO	4 BASSO	5 MEDIO
Improbabile	2	2 BASSO	4 BASSO	6 MEDIO	8 MEDIO	10 MEDIO
Possibile	3	3 BASSO	6 MEDIO	9 MEDIO	12 MEDIO	15 ALTO
Probabile	4	4 BASSO	8 MEDIO	12 MEDIO	16 ALTO	20 ALTO
Altamente probabile	5	5 MEDIO	10 MEDIO	15 ALTO	20 ALTO	25 ALTO

SEZIONE D GESTIONE DEL RISCHIO		pag.
D.1	Quali misure tecniche e organizzative adottare all'esito della valutazione del rischio da atmosfere iperbariche?	15
D.2	In quali casi è necessario effettuare specifica informazione/formazione? Con quali contenuti?	15
D.3	In quali condizioni il rischio espositivo può risultare incrementato?	15
D.4	Come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica **di supporto al documento di valutazione del rischio iperbarico**?	16
D.5	Quali metodiche valutative possono essere appropriate per la valutazione di altri rischi fisici in atmosfera iperbarica?	16

D.1 Quali misure tecniche e organizzative adottare all'esito della valutazione del rischio da atmosfere iperbariche?

Avendo messo a punto quanto ipotizzato nelle tabelle precedenti per i vari fattori di rischio, la risposta implica la rimozione/il miglioramento dei punteggi svantaggiosi delle suddette Tabelle. La valutazione del rischio dovrebbe avere una sua declinazione per ogni tipologia di lavoro iperbarico descritta in A.1.
A cura e sotto la responsabilità del datore di lavoro dell'impresa operante, dovranno essere redatte, con riferimento alla specifica immersione, procedure di emergenza e un piano per l'assistenza, il recupero ed il trasporto di subacqueo infortunato, da attuarsi nei termini previsti dai vigenti protocolli sanitari, presso un ambiente clinico la cui operatività nel periodo di interesse e i tempi di raggiungimento devono essere verificati prima dell'effettuazione delle immersioni; in alternativa, l'impresa dovrà mantenere sull'unità di appoggio o nelle immediate vicinanze, una camera iperbarica idoneamente attrezzata ed equipaggiata, con la presenza di un medico subacqueo e/o di personale qualificato all'utilizzo ed abilitato all'effettuazione di trattamenti terapeutici sotto indicazione medica; la camera iperbarica, oltre a dover essere conforme alle vigenti previsioni normative in materia, dovrà avere dimensioni tali da contenere un letto branda e da consentire al personale sanitario di prestare le cure all'infortunato.

D.2 In quali casi è necessario effettuare specifica informazione/formazione? Con quali contenuti?

La formazione/informazione sulle specifiche attrezzature adottati deve sempre essere fatta, così come sulle procedure operative scelte per la particolare immersione. In ogni caso in cui si sia stabilita una configurazione organizzativa ben definita, è necessario fare formazione su di essa al fine di un adeguamento ottimale dei comportamenti dei singoli lavoratori all'organizzazione stessa. In pratica sempre.
La formazione sui rischi derivanti dall'attività lavorative (che non è quella professionale che deve essere posseduta a priori) deve riguardare le scelte operate dal DL su:
1)Idoneità medica (il DL deve informare il personale che deve mantenere un buono stato di salute e un'adeguata alimentazione/idratazione)
2)miscela respiratoria appropriata
3)tabella di decompressione, l'azienda può scegliere ma deve informarne il lavoratore
4)dotazioni operative (sia relativamente alle attrezzature che alle procedure)
5)coordinazione tra le diverse squadre e delle diverse squadre con la superficie
6)MEDEVAC (medical evacuation: trasferimento sanitario dell'infortunato)
In generale le informazioni devono riguardare gli obiettivi dell'immersione, le modalità per conseguirli, gli attrezzi per eseguire le operazioni necessarie al raggiungimento degli obiettivi.

D.3 In quali condizioni il rischio espositivo può risultare incrementato?

Fattori che possono accrescere il rischio sono: meteorologici, stato del mare e delle correnti. Scarsa formazione subacquea degli operatori, attrezzature non idonee o non manutenute od obsolete, miscele respiratorie non idonee alla profondità, stato generale di salute o emotivo/cognitivo alterato, ridotta o inesistente informazione specifica, trascuratezza nella programmazione, bassa/alta temperatura dell'acqua, immersione in quota, immersioni ripetute, eventuali patologie che il soggetto ha manifestato in conseguenza delle ultime immersioni, eccezionale sforzo fisico durante l'immersione, eccessiva lontananza dalla camera iperbarica (maggiore di due/quattro ore), mancato aggiornamento della formazione specifica anche in materia di prevenzione e primo soccorso, acque inquinate.

D.5 Quali metodiche valutative possono essere appropriate per la valutazione di altri rischi fisici in atmosfera iperbarica?

Alcune attività in immersione possono esporre ad altri fattori di rischio fisico quale: rumore (utilizzo della sorbona), vibrazioni (impiego di attrezzi pneumatici), radiazioni ionizzanti (indagini sullo stato delle saldature), radiazioni ottiche (ultravioletti da saldatura/taglio ossi-elettrico), ultrasuoni, rischio elettrico, rischi di traumi meccanici. Tali fattori devono essere valutati tenendo conto delle diverse condizioni ambientali derivanti dal fatto di trovarsi in acqua. Oltre ai fattori di rischio fisico si dovrebbero considerare anche i fattori di rischio biologico e chimico per quelle realtà lavorative che lo richiedono.
Nei progetti che coinvolgono più mezzi navali, è necessario valutare un sistema di coordinamento per evitare incidenti tra i diversi operatori e mezzi

D.4 Come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica?

La Relazione Tecnica (DVR) dovrà essere strutturata nei seguenti argomenti:
1)denominazione dell'impresa;
2)individuazione del datore di lavoro, RSPP e RLS, medico competente e/o medico iperbarico;
3)descrizione dell'attività che si intende svolgere: obiettivi, operatori (eventuali squadre), mezzi tecnici, procedure previste;
4)analisi del rischio iperbarico: miscela respiratoria, tabelle di decompressione, dotazione strumentale e di supporto, squadre e loro interconnessione, MEDEVAC, interazione col SSN o autonomia d'intervento (camera iperbarica in situ, creazione e collocazione di struttura sanitaria in prossimità del cantiere per la gestione dei pazienti critici, in caso di impossibilità di gestione in situ); si vedano le tabelle del punto C.2.
5)analisi di rischio del processo lavorativo (piano operativo della sicurezza)
6)possibile interazione tra fattori di rischio diversi;
7)nel caso di diverse ditte che intervengono si dovrà anche prevedere un DUVRI, ossia la valutazione del rischio da attività interferenti.

SEZIONE E VIGILANZA ED ASPETTI MEDICO LEGALI		pag.
E.1	Nell'ambito del D. Lgs. 81/2008, in ottemperanza a quali riferimenti deve essere effettuata la valutazione del rischio da atmosfere iperbariche?	16
E.2	Gli effetti avversi sulla salute dovuti all'esposizione ad atmosfere iperbariche sono oggetto di riconoscimento di malattia professionale?	17
E.3	Come deve essere gestito il rischio iperbariche nell'ambito della valutazione dei rischi all'interno dei cantieri (POS e PSC) e dei rischi interferenti (DUVRI)?	18

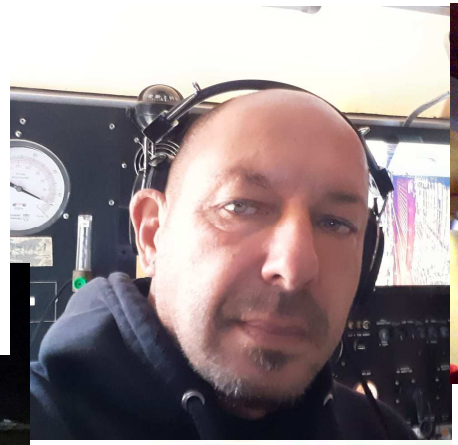
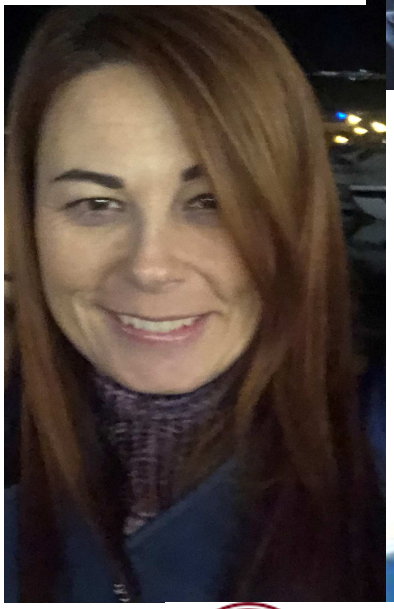
E.1 Nell'ambito del D. Lgs. 81/2008, in ottemperanza a quali riferimenti deve essere effettuata la valutazione del rischio da atmosfere iperbariche?

La valutazione del rischio derivante dall'esposizione ad atmosfere iperbariche deve essere effettuata ai sensi dell'art. 181 del D. Lgs. 81/2008, secondo cui il datore di lavoro, come chiaramente indicato nel comma 1 dell'art. 28, valuta tutti i rischi derivanti dall'esposizione ad agenti fisici. Non essendo previsto nel Titolo VIII un Capo specifico per le atmosfere iperbariche, normativamente occorre considerare quanto richiesto dall'intero Capo I, ossia la finalità della valutazione del rischio, che deve essere tale da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione (sezione D), con particolare riferimento alle norme di buona tecnica e alle buone prassi , come illustrato alle sezioni C e D (art. 182 comma 1), l'attenzione ai lavoratori particolarmente sensibili (art. 183), gli obblighi di informazione e formazione (art. 184), la sorveglianza sanitaria e la tenuta della cartella sanitaria di rischio (artt. 185 e 186). Pertanto qualora il rischio atmosfere iperbariche non sia giustificabile, esiste da parte del datore di lavoro, ai sensi dell'art. 17 del D. Lgs. 81/2008 l'obbligo, sanzionabile e non delegabile, della valutazione del rischio atmosfere iperbariche e della elaborazione del documento di cui all'art. 28, in cui dovranno essere identificate le opportune misure preventive e protettive da adottarsi per minimizzare il rischio

Tabella E.1. Estratto della Tabella delle malattie professionali nell'Industria approvata con DM 10 ottobre 2023

MALATTIE (ICD-10)	LAVORAZIONI	Periodo massimo di indennizzabilità dalla cessazione della lavorazione
76) MALATTIE CAUSATE DA LAVORI SUBACQUEI ED IN CAMERE IPERBARICHE		
a) OSTEOARTROPATIE (MALATTIA DEI CASSONI, MALATTIA DEI PALOMBARI) (M90.3)	Lavori subacquei ed in camere iperbariche	10 anni

GLOSSARIO

1. **Alto Fondale:** batimetrie con profondità superiore a 50 metri;
2. **Basso Fondale:** batimetrie comprese tra 0 e 50 metri di profondità;
3. **Camera iperbarica:** contenitore a pressione idoneo per alloggiare persone che respirano Ossigeno con FiO_2=1 (100% O_2) a una pressione maggiore di quella atmosferica. Le camere iperbariche, in Italia, sono pluriambiente (Camera principale e camera secondaria o di equilibrio) e pluriposto (può contenere 2 o più persone);
4. **Camera di ricompressione:** è una camera iperbarica situata nel cantiere di lavoro come DPC, sulla base della valutazione dei rischi effettuata dal Datore di Lavoro in particolari condizioni (salto in camera e/o centri iperbarici distanti più di 2 ore dal cantiere);
5. **Coordinatore per la progettazione (CSP) e coordinatore per l'esecuzione (CSE):** soggetti incaricati dal committente per svolgere i compiti richiesti dagli artt. 91-92 del D.Lgs.81/08;
6. **Curva di Sicurezza:** linea di demarcazione dei tempi d'immersione che permettono, in relazione alla profondità, la risalita diretta in superficie, ovvero senza tappe di decompressione, sempre nel rispetto della velocità di risalita prescritta dalle tabelle in uso;
7. **Datore di lavoro (DL):** ex art.2 lett.b del D.Lgs. 81/08 e s.m.i., è il soggetto titolare del rapporto di lavoro con il lavoratore o, comunque, il soggetto che, secondo il tipo e l'assetto dell'organizzazione nel cui ambito il lavoratore presta la propria attività, ha la responsabilità dell'organizzazione stessa o dell'unità produttiva in quanto esercita i poteri decisionali e di spesa;
8. **Documento Valutazione dei Rischi (DVR):** documento di formalizzazione dell'esito della valutazione dei rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito di una organizzazione, indicante le misure di prevenzione e protezione da adottare per lo svolgimento dell'attività lavorativa, redatto e manutenuto in conformità a quanto riportato nell'art.29 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i;

Grazie per l'attenzione!