

# Fattore umano in ambiente iperbarico: stress operativo e strategie di prevenzione nelle immersioni professionali e in saturazione”

«Quadro normativo e responsabilità organizzativa nelle  
attività subacquee professionali delle Forze Armate e dei  
Corpi dello Stato



# Immersione in Saturazione

## Il contesto operativo in correlazione con il sistema di supporto iperbarico

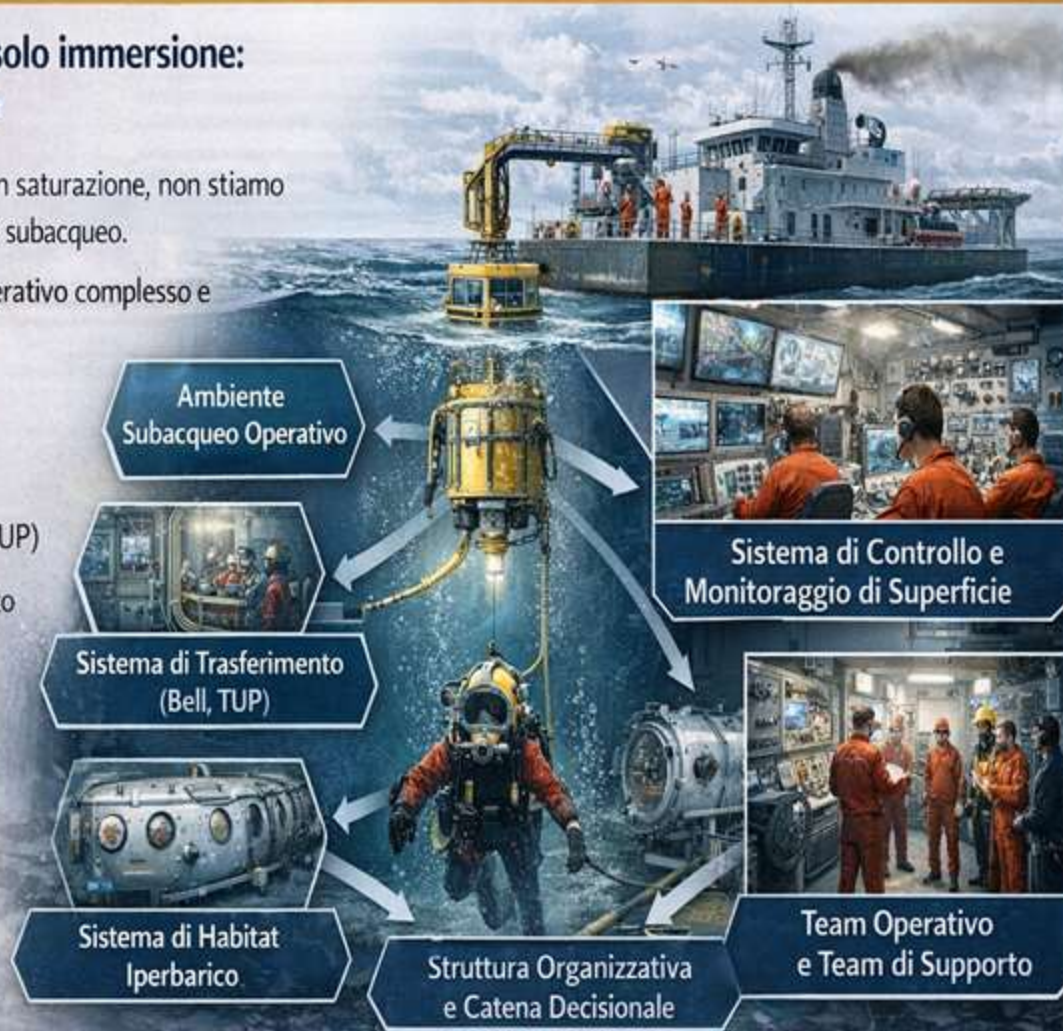
### 1. La saturazione non è solo immersione: è un sistema integrato

Quando parliamo di immersione in saturazione, non stiamo descrivendo un singolo atto tecnico subacqueo.

Stiamo descrivendo un sistema operativo complesso e interdipendente, composto da:

- Ambiente subacqueo operativo
- Sistema di habitat Iperbarico
- Sistema di trasferimento (Bell, TUP)
- Team operativo e team di supporto

Il diver in saturazione non è un operatore isolato: è il terminale umano di un sistema tecnico-organizzativo.



Il diver in saturazione non è un operatore isolato: è il terminale umano di un sistema tecnico-organizzativo.

#### QUADRO NAZIONALE (Italia)

- ◆ D.Lgs. 81/2008

Testo Unico Sicurezza sul Lavoro

Rilevanza nel sistema integrato:

Art. 17 e 28 → Obbligo di valutazione di tutti i rischi (incluso fattore umano)

Art. 181 → Rischi da agenti fisici (ambiente iperbarico)

Art. 18 → Responsabilità del datore di lavoro

Art. 37 → Formazione

Art. 41 → Sorveglianza sanitaria

👉 Fondamento giuridico della responsabilità organizzativa del sistema immersione.

- ◆ UNI 11366:2010

Attività subacquee industriali – requisiti organizzativi e procedurali

Riguarda direttamente:

Ruoli (Diving Supervisor, diver, tecnico iperbarico)

Pianificazione immersione

Procedure operative

Sistema di supporto

Gestione emergenze

Catena decisionale

👉 È la norma tecnica che collega immersione, habitat e organizzazione.

- ◆ FAQ Iperbariche INAIL (Portale Agenti Fisici)

Rilevanti per:

Definizione di lavoro in saturazione

Relazione tecnica a supporto del DVR

Formazione, organizzazione operazioni

Coordinamento squadre

Idoneità medica

Interazione tra rischi

Gestione emergenze

👉 Introducono il concetto di sistema operativo strutturato.

- ◆ Legge 26 gennaio 2026 n. 9

Rilevante per:

Qualifiche professionali (OTS, tecnico iperbarico)

Registro nazionale

Regole tecniche basate su norme UNI/CEI

Sistema sanzionatorio

👉 Introduce responsabilità sistemica e rafforza il concetto di governance tecnica.

## 2 LINEE GUIDA INTERNAZIONALI – APPROCCIO INDUSTRIALE

### Immersione in Saturazione

Il contesto operativo in correlazione con il sistema di supporto iperbarico

## 2 LINEE GUIDA INTERNAZIONALI – APPROCCIO INDUSTRIALE



**IMCA**

International Marine Contractors Association



**IOGP**

(International Association of Oil & Gas Producers)

### IMCA D 014

International Code of Practice for Offshore Diving

Copre:

- ▶ Struttura organizzativa
- ▶ Diving system design
- ▶ Saturation systems
- ▶ Bell operations
- ▶ Emergency procedures

☛ Formalizza il concetto di **Diving System**, non solo immersione.



☛ Formalizza il concetto di **Diving System**, non solo immersione.

### IOGP Report 411

• Recommended Practices for Diving Operations

Tratta:

- Diving project planning
- Competence assurance
- Risk assessment
- Diving project planning
- Competence assurance
- Barrier management

☛ Integra il concetto di immersione dentro un sistema di gestione.

### IOGP Report 468

• Diving System Assurance

Concetti chiave:

- Fit-for-purpose
- Function-on-demand
- Assurance del sistema

☛ Lo stress è degradazione della barriera umana.

### IOGP Report 478

Emergency Hyperbaric Evacuation & Recovery

- Eivacuazione sistemi saturazione
- HES

☛ Coordinamento emergenze



Il diver in saturazione non è un operatore isolato: è il terminale umano di un sistema tecnico-organizzativo.



## 2 LINEE GUIDA INTERNAZIONALI – APPROCCIO INDUSTRIALE



### IMCA D 014

#### International Code of Practice for Offshore Diving

Copre:

- Struttura organizzativa
- Diving system design
- Saturation systems
- Bell operations
- Emergency procedures
- Management responsibility

☞ **Formalizza il concetto di Diving System, non solo immersione.**

### IMCA D 061

#### Health, Fitness and Medical Issues in Diving Operations

Riguarda:

- Idoneità
- Governance sanitaria
- Cultura operativa
- Fattore umano



### IOGP Report 411

#### Recommended Practices for Diving Operations

Riguarda:

- Diving project planning
- Competence assurance
- Risk assessment
- Barrier management

☞ **Integra il concetto organizzativo e non solo clinico.**

### IOGP Report 468

#### Diving System Assurance

Concetti chiave:

- Fit-for-purpose
  - Function-on-demand
  - Assurance del sistema
- ☞ **Lo stress è degradazione della barriera umana.**



### EDTC

#### Linee Guida EDTC

L'EDTC rappresenta il riferimento tecnico europeo per:

- Sicurezza del sistemi di saturazione
- Requisiti per camere iperbariche industriali
- Standard medico-subacquei europei
- Emergency decompression protocols
- Monitoraggio atmosfera (O<sub>2</sub>); CO<sub>2</sub>, contaminanti)

☞ **Parte integrante del sistema integrato.**

### EDTC (European Diving Technology Committee)

#### Linee Guida EDTC

L'EDTC rappresenta il riferimento tecnico europeo per:

- Sicurezza del sistemi di saturazione
- Coordinamento emergenze

- ◆ EDTC – European Diving Technology Committee

Riferimento tecnico europeo per:

- Sicurezza sistemi di saturazione
- Camere iperbariche industriali
- Standard medico-subacquei europei
- Emergency decompression protocols
- Monitoraggio atmosfera (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, contaminanti)
- Idoneità medica diver professionale

Documenti chiave:

- EDTC Medical Assessment of Divers
- EDTC Guidance on Saturation Diving Systems
- EDTC Recommendations for Recompression Facilities
- EDTC Position Statements sicurezza operativa
- ☞ **Integrazione tecnica impianto + medicina subacquea + fattore umano.**

# 3 Standard Tecnici e Militari Internazionali U.S. Navy (Diving Manual + specifiche “Human Factors”)



## 3.1 NAVSEA – Specifiche per sistemi iperbarici: Human Systems Integration (HSI)

Oltre al U.S. Navy Diving Manual (Revision 7), il corpus NAVSEA

include documentazione tecnica pubblicamente accessibile che integra i requisiti di progettazione con la Human Systems Integration (HSI).

**Documenti rilevanti (public release):**

### NAVSEA Technical Manual – Diving and Manned Hyperbaric Systems (S9320 series)

Requisiti per progettazione, costruzione, certificazione e manutenzione di:

- Saturation systems
- Deck decompression chambers
- Diving bells
- Life support systems

### NAVSEA Human Systems Integration (HSI) Requirements

Integra esplicitamente:

- Personnel
- Training
- Environment
- Habitability
- Human factors engineering
- Survivability

### MIL-STD-1472 (Human Engineering Design Criteria)

Criteri ergonomici per:

- Layout console
- Display & controls
- Illuminazione
- Spazi minimi abitativi
- Carico cognitivo e interfaccia uomo-macchina

### NAVSEA Technical Publication – Certification of Diving and Manned Hyperbaric Systems

Stabilisce:

- Safety certification
- Material traceability
- Pressure boundary integrity
- Functional testing
- Proving trials



# Aspetto centrale: Human Factors esplicitamente riconosciuti

NAVSEA distingue anche i **psychological/behavioral human factors**, includendo:

- Reaction time
- Short-term memory
- Expectancy/perception
- Situational awareness
- Fatigue
- Stress response

Questo è un elemento estremamente forte perché collega formalmente lo stress a:

- Progettazione abitabilità
- Volume e layout camera
- Illuminazione e cicli circadiani
- Operabilità dei controlli
- Riduzione del carico cognitivo
- Interfaccia uomo-sistema

• E introduce il concetto sistemico:

“Minor failure → additional stress → performance degradation → escalation risk.”

**Lo stress diventa moltiplicatore della catena incidentale.**

• 3.2 U.S. Navy Diving Manual – Evidenze operative accessibili

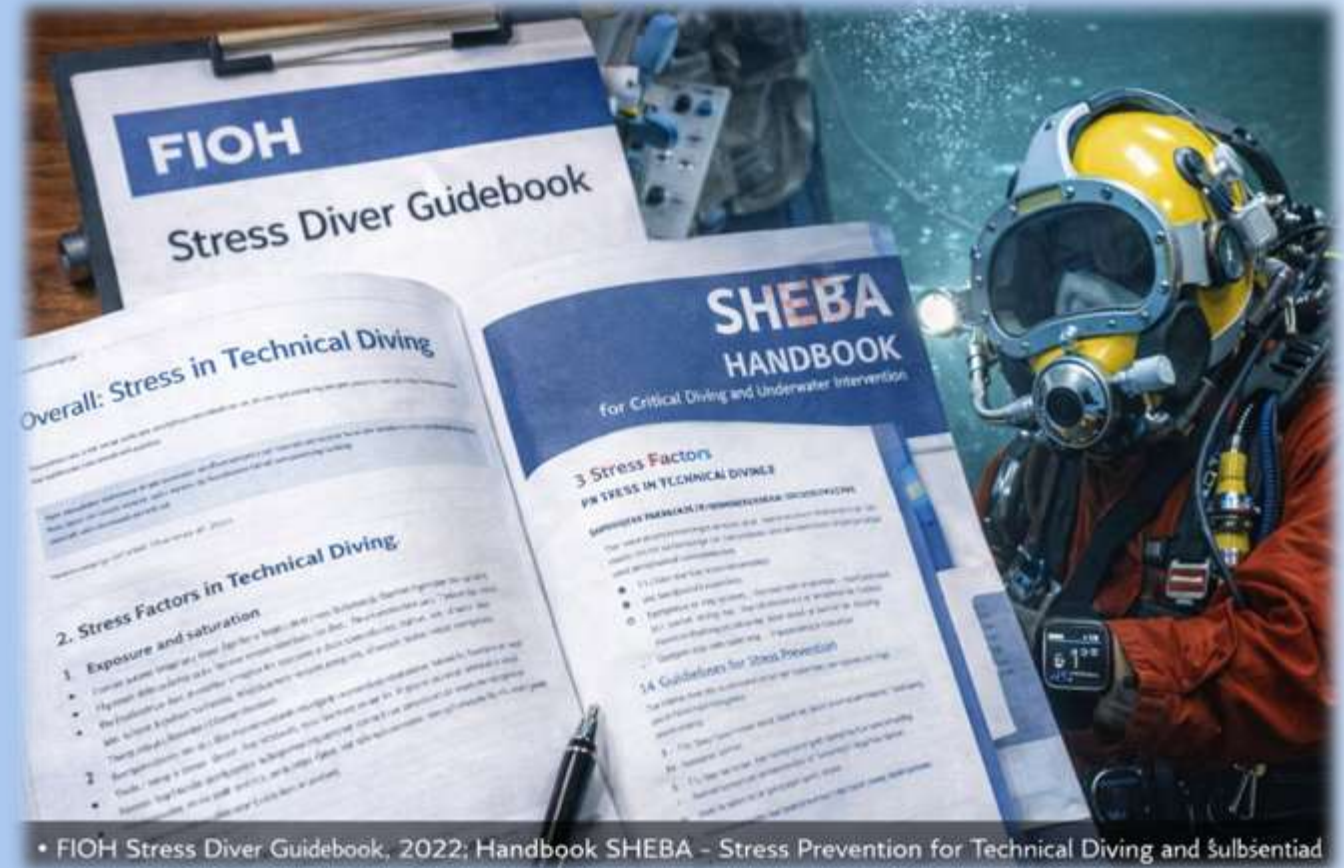
Il **U.S. Navy Diving Manual (NAVSEA 0910-LP-115-1921)**, nelle versioni pubblicamente disponibili e Change Notice (ACN), contiene indicazioni operative su:

• **Heat Stress & Thermal Load**

- Mission planning factors
- Scelta orari notturni
- Gestione abbigliamento
- Acclimatamento
- Condizionamento fisico
- Cooling methods
- Training e briefing su riconoscimento heat stress

• **Il calore è riconosciuto come:**

- Driver primario di stress fisiologico
- Fattore di degrado cognitivo
- Moltiplicatore di rischio operativo
- In saturazione questo si traduce in:
  - Gestione temperatura habitat
  - Controllo umidità
  - Stress termico in bell
  - Interazione tra stress termico e carico cognitivo



## 3.3 NAVSEA – Habitability & Life Support Considerations

Nei documenti NAVSEA relativi ai sistemi di supporto vitale emergono criteri su:

Atmosphere control (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, contaminanti)

Noise control

Lighting design

Sleeping arrangements

Waste management

Psychological sustainability in confinement

La dimensione dell'**habitability** non è trattata come comfort, ma come:

Safety parameter.



# Comando Subacquei ed Incursori (Com.Sub.In)



## Riferimento istituzionale

- Reparto d'élite della Marina Militare con competenze:
- immersioni profonde
- sistemi iperbarici militari
- saturazione sperimentale e operativa
- medicina subacquea militare
- progettazione e validazione procedure

## Standard tecnico-operativi

- Adozione del **U.S. Navy Diving Manual (NAVSEA)** come base tecnica di riferimento internazionale
- Protocolli interni su:
  - gestione gas
  - camera iperbarica
  - Decompressione
  - Emergenza
  - sicurezza esplosivi subacquei
  - Integrazione di medicina subacquea militare e protocolli fisiologici avanzati

## Caratteristica distintiva

Approccio altamente sistemico, + validazione fisiologica + addestramento + simulazione + supporto medico continuo.

Nel contesto saturazione, il modello militare è:

AISI – Associazione Imprese Subacquee Italiane



FINCO – Federazione Industrie Prodotti, Impianti, Servizi ed Opere Specialistiche per le Costruzioni



## Comando Subacquei ed Incursori (ComSubIn)

### Riferimento istituzionale

Reparto d'élite della Marina Militare con competenze:

- immersioni profonde
- sistemi iperbarici militari
- saturazione sperimentale e operativa
- medicina subacquea militare
- progettazione e validazione procedure

### Standard tecnico-operativi

Adozione del **U.S. Navy Diving Manual (NAVSEA)**

come base tecnica di riferimento internazionale

Protocolli interni su:

- gestione gas
- camera iperbarica
- Decompressione
- Emergenza
- sicurezza esplosivi subacquei
- Integrazione di medicina subacquea militare e protocolli fisiologici avanzati

### Caratteristica distintiva

Approccio altamente sistemico:

Progettazione del sistema immersione + validazione fisiologica + addestramento + simulazione + supporto medico continuo.

Nel contesto saturazione, il modello militare è:

- Gerarchico
- Proceduralizzato
- ad alta ridondanza
- centrato su resilienza del sistema

## Guardia Costiera

### Ambito operativo

- ricerca e soccorso (SAR)
- Recuperi
- interventi su relitti
- sicurezza portuale

### Standard applicabili

- Normativa militare-marittima
- Protocolli interni derivati da Marina Militare
- Procedure operative standardizzate per immersioni operative
- Sistema di comando e controllo centralizzato

### Elementi sistemici

- Pianificazione immersione
- Coordinamento superficie-sub
- Gestione rischio dinamico
- Catena decisionale formalizzata
- Non opera tipicamente in saturazione industriale, ma il modello organizzativo è coerente con il concetto di:
- Sistema immersione integrato e responsabilità di comando.

# Guardia Costiera

## Ambito operativo

- ricerca e soccorso (SAR)
- recuperi
- interventi su relitti
- sicurezza portuale

## Standard applicabili

- Normativa militare-marittima
- Protocolli interni derivati da Marina Militare
- Procedure operative standardizzate per immersioni operative
- Sistema di comando e controllo centralizzato

## Elementi sistemici

- Pianificazione immersione
- Coordinamento superficie-sub
- Gestione rischio dinamico
- Catena decisionale formalizzata

Non opera tipicamente in saturazione industriale,  
ma il modello organizzativo è coerente con il concetto di:  
**Sistema immersione integrato e responsabilità di comando.**



# Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco – Nuclei Sommozzatori

## Ambito operativo

- soccorso tecnico urgente
- ambienti torbidi e pericolosi
- interventi in acque interne
- operazioni di protezione civile

## Standard di riferimento

- Procedure interne VVF
- D.Lgs. 81/2008 applicato al personale
- Linee guida di soccorso acquatico
- Standard di addestramento nazionali

## Elementi sistemici

- Squadra strutturata
- Capo squadra
- Pianificazione rapida ma formalizzata
- Debriefing operativo

Pur non operando in saturazione industriale, il modello:  
privilegia integrazione squadra–superficie–catena comando.



## 🔥 Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco Nuclei Sommozzatori

### Ambito operativo

- soccorso tecnico urgente
- ambienti torbidi e pericolosi
- interventi in acque interne
- operazioni di protezione civile

### Standard di riferimento

- Procedure interne VVF
- D.Lgs. 81/2008 applicato al personale
- Linee guida di soccorso acquatico
- Standard di addestramento nazionali

### Elementi sistemici

- Squadra strutturata
- Capo squadra
- Pianificazione rapida ma formalizzata
- Debriefing operativo
- Pur non operando in saturazione industriale, il modello:  
• privilegia integrazione squadra–superficie–catena comando.





## Polizia di Stato – Nuclei Sommozzatori

### Ambito operativo

- indagini subacquee
- recuperi
- operazioni giudiziarie
- supporto antiterrorismo

### Standard

- Addestramento centralizzato
- Procedure operative interne
- Coordinamento con questure e magistratura
- Sicurezza personale prioritaria

### Modello sistemico

- Pianificazione missione
- Supervisione
- Reporting strutturato
- Catena decisionale chiara

Pur non operando in saturazione industriale, il modello:  
**privilegia integrazione squadra–superficie–catena comando.**



### Ambito operativo

- indagini subacquee
- Recuperi
- operazioni giudiziarie
- supporto antiterrorismo

### Standard

- Addestramento centralizzato
- Procedure operative interne
- Coordinamento con questure e magistratura
- Sicurezza personale prioritaria

### Modello sistemico

- Pianificazione missione
- Supervisione
- Reporting strutturato
- Catena decisionale chiara





## Arma dei Carabinieri – Nuclei Subacquei

### Ambito operativo

- polizia giudiziaria subacquea
- recuperi probatori
- ricerca persone scomparse
- operazioni in ambiente confinato

### Standard tecnici

- Addestramento centralizzato
- Procedure operative interne
- Standard di sicurezza militare
- Coordinamento con autorità giudiziaria


### Modello organizzativo

- Supervisione operativa
- Pianificazione missione
- Ruoli definiti
- Reporting strutturato

Il modello è fortemente disciplinare e orientato alla catena decisionale.

Il modello è fortemente disciplinare e orientato alla catena decisionale.



 Arma dei Carabinieri  
Nuclei Subacquei

### Ambito operativo

- Polizia Giudiziaria Subacquea
- Recuperi Probatori
- Ricerca Persone Scomparse
- Operazioni In Ambiente Confinato

### Standard Tecnici

- Addestramento Centralizzato
- Procedure Operative Interne
- Standard Di Sicurezza Militare
- Coordinamento Con Autorità Giudiziaria

### Modello Organizzativo

- Supervisione Operativa
- Pianificazione Missione
- Ruoli Definiti
- Reporting Strutturato
- Il Modello è Fortemente Disciplinare e Orientato alla Catena Decisionale.



# Gestione dello stress psico fisico nei reparti subacquei delle Forze armate italiane e corpi dello Stato.

## QUADRO NORMATIVO GENERALE

### ◆ D.Lgs. 81/2008

Applicabile anche ai corpi dello Stato con adattamenti ordinamentali.

Include:

Valutazione rischio stress lavoro-correlato (art. 28)

Sorveglianza sanitaria

Gestione fattori organizzativi

⚠ Nei reparti militari l'applicazione è modulata ma non esclusa.

### ◆ Codice dell'Ordinamento Militare (D.Lgs. 66/2010)

Prevede:

Idoneità psico-fisica al servizio

Accertamenti sanitari periodici

Valutazione compatibilità operativa

Base giuridica per monitoraggio psicofisico continuativo.



**2 FORZE ARMATE – REPARTI SUBACQUEI**

**MARINA MILITARE – COMSUBIN**

**Standard tecnico di riferimento**

- ✓ U.S. Navy Diving Manual (NAVSEA)
- ✓ Protocolli militari interni
- ✓ Medicina subacquea militare

**Gestione stress psico-fisico**

- ✓ Selezione psicofisica rigorosa
- ✓ Addestramento alla resilienza
- ✓ Simulazioni ad alta pressione operativa
- ✓ Monitoraggio medico continuo
- ✓ Debriefing strutturati post-missione

Ⓞ La gestione dello stress è integrata nel sistema addestrativo e non trattata come evento clinico isolato.

**ESERCITO – REPARTI GENIO SUBACQUEI**

- Valutazione idoneità periodica
- Protocolli di fatica operativa
- Pianificazione turnazioni
- Supporto sanitario militare

Approccio **prevalentemente medico-operativo.**

**3 CORPI DELLO STATO – NUCLEI SOMMOZZATORI**

**VIGILI DEL FUOCO**  
Riferimenti:

- D.Lgs. 81/2008
- Procedure interne VVF
- Linee guida soccorso acquatico

**Gestione stress:**

- ✓ Squadra strutturata
- ✓ Capo squadra
- ✓ Debriefing operativo
- ✓ Rotazione incarichi critici

**CARABINIERI – NUCLEI SUBACQUEI**

- Addestramento centralizzato
- Valutazione psico-attitudinale
- Supervisione operativa
- Reporting strutturato

Lo stress è mitigato tramite:

- disciplina gerarchica
- Pianificazione preventiva
- Controllo catena decisionale

Ⓞ Non esiste uno standard dedicato esclusivo allo stress iperbarico, ma gestione organizzativa strutturata.

# Gestione dello stress psico fisico nei reparti subacquei delle Forze armate italiane e corpi dello Stato.

## FORZE ARMATE - REPARTI SUBACQUEI



### MARINA MILITARE – COMSUBIN



#### Standard tecnico di riferimento

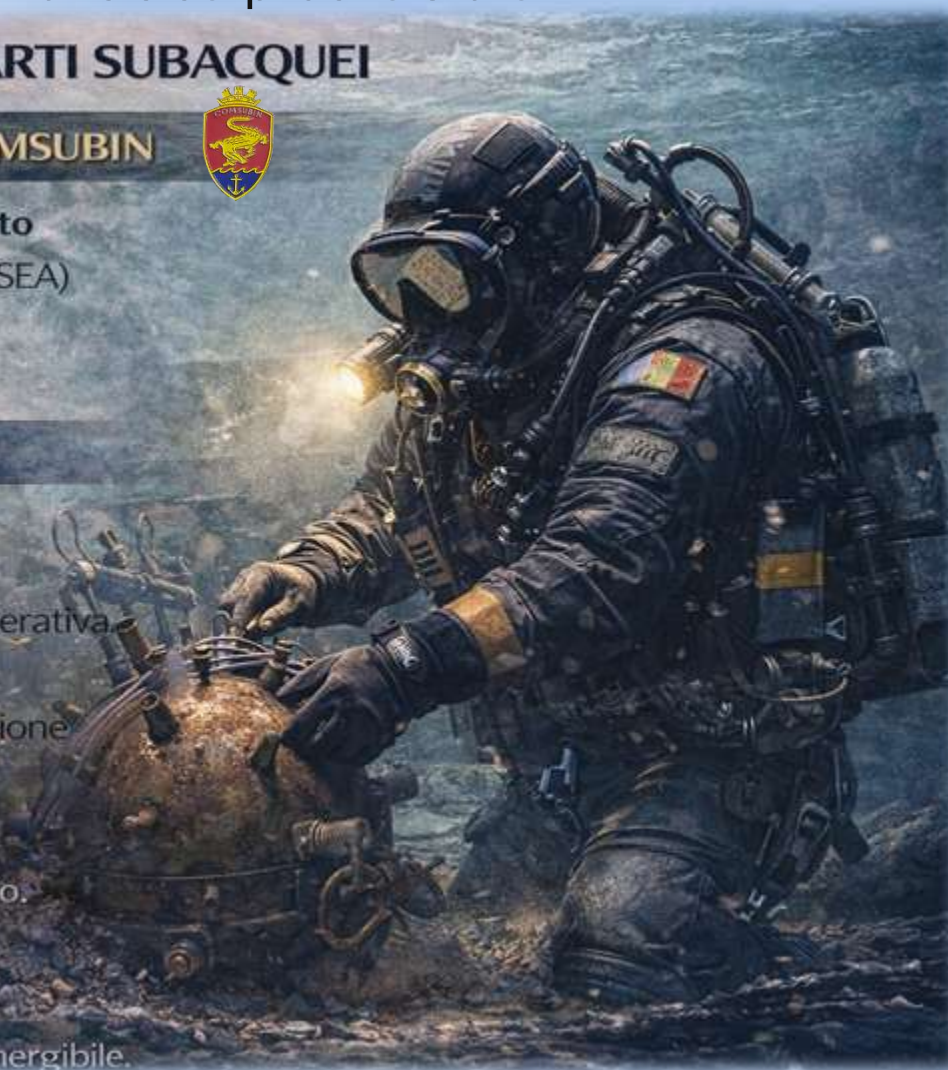
- ✓ U.S. Navy Diving Manual (NAVSEA)
- ✓ Protocolli militari interni
- ✓ Medicina subacquea militare

#### ◆ Gestione stress psico-fisico

- ✓ Selezione psicofisica rigorosa
- ✓ Addestramento alla resilienza
- ✓ Simulazioni ad alta pressione operativa
- ✓ Monitoraggio medico continuo
- ✓ Debriefing strutturati post-missione

La gestione dello stress è integrata nel sistema addestrativo e non trattata come evento clinico isolato.

Palombaro in immersione in atto di eziquire operazione di sminamento di ordigno esplosivo di mina antisommergibile.



## FORZE ARMATE – REPARTI SUBACQUEI

### Marina Militare – ComSubIn

#### Standard tecnico di riferimento

- ✓ U.S. Navy Diving Manual (NAVSEA)
- ✓ Protocolli militari interni
- ✓ Medicina subacquea militare

#### Gestione stress psico-fisico

- ✓ Selezione psicofisica rigorosa
- ✓ Addestramento alla resilienza
- ✓ Simulazioni ad alta pressione operativa
- ✓ Monitoraggio medico continuo
- ✓ Debriefing strutturati post-missione

La gestione dello stress è integrata nel sistema addestrativo e non trattata come evento clinico isolato.

# Gestione stress nei Vigili del Fuoco

## Vigili del Fuoco

### Riferimenti:

- D.Lgs. 81/2008
- Procedure interne VVF
- Linee guida soccorso acquatico

### Gestione stress:

- Squadra strutturata
- Capo squadra
- Debriefing operativo
- Rotazione incarichi critici

Non esiste uno standard dedicato esclusivo allo stress iperbarico, ma gestione organizzativa strutturata.



## VIGILI DEL FUOCO

### Riferimenti:

- ✓ D.Lgs. 81/2008
- ✓ Procedure interne VVF
- ✓ Linee guida soccorso acquatico

### Gestione stress:

- ✓ Squadra strutturata
- ✓ Capo squadra
- ✓ Debriefing operativo
- ✓ Rotazione incarichi critici

Non esiste uno standard dedicato esclusivo allo stress iperbarico, ma gestione organizzativa strutturata.

# Gestione stress nei Carabinieri



CARABINIERI – NUCLEI SUBACQUEI



CARABINIERI – NUCLEI SUBACQUEI

- ✓ Addestramento centralizzato
- ✓ Valutazione psico-attitudinale
- ✓ Supervisione operativa
- ✓ Reporting strutturato

Lo stress è mitigato tramite:

- ✓ disciplina gerarchica
- ✓ pianificazione preventiva
- ✓ controllo catena decisionale

## Nuclei Subacquei dei Carabinieri

- Addestramento centralizzato presso Com.Sub.In.
- Valutazione psico-attitudinale
- Supervisione operativa
- Reporting strutturato

Lo stress è mitigato tramite:

- disciplina gerarchica
- pianificazione preventiva
- controllo catena decisionale



# Nuclei Sommozzatori: Polizia di Stato

## Idoneità psico-fisica

Gli operatori devono possedere una certificazione di idoneità psico-fisica per svolgere attività subacquee in sicurezza. Formazione presso Com.Sub.In.

## Coordinamento con autorità giudiziaria

Il coordinamento diretto con l'autorità giudiziaria è indispensabile per la corretta gestione delle operazioni subacquee.

## Pianificazione e supervisione delle missioni

Una pianificazione accurata e una supervisione costante garantiscono l'efficacia e la sicurezza delle missioni in acqua.

## Gestione organizzativa dello stress

La gestione dello stress negli operatori avviene soprattutto tramite procedure organizzative e una selezione attenta del personale.



# Gestione dello Stress Subacqueo

## COMPONENTI PROCEDURALI DELLA GESTIONE STRESS



Nei reparti subacquei italiani la gestione dello stress psico-fisico si articola su:

### Selezione iniziale

- ✓ Screening psicologico
- ✓ Valutazione attitudinale
- ✓ Idoneità iperbarica

### Addestramento

- ✓ Simulazioni
- ✓ Ambienti confinati
- ✓ Stress inoculation training

### Monitoraggio operativo

- ✓ Sorveglianza sanitaria
- ✓ Turnazioni
- ✓ Controllo carico missione

### Debriefing

- ✓ After Action Review
- ✓ Valutazione performance

## COMPONENTI PROCEDURALI DELLA GESTIONE STRESS

Nei reparti subacquei italiani la gestione dello stress psico-fisico si articola su:

### 1 Selezione iniziale

- Screening psicologico
- Valutazione attitudinale
- Idoneità iperbarica

### 2 Addestramento

- Simulazioni
- Ambienti confinati
- Stress training

### 3 Monitoraggio operativo

- Sorveglianza sanitaria
- Turnazioni
- Controllo carico missione

### 4 Debriefing

- After Action Review
- Valutazione performance
- Supporto psicologico se necessario



# Gestione dello Stress: principali criticità del Sistema italia

## Mancanza di linee guida nazionali

Il sistema normativo italiano non possiede un documento nazionale specifico per la gestione dello stress psico-fisico in ambienti iperbarici militari.

## Approccio medico-clinico e organizzativo

L'approccio italiano si concentra su aspetti medici e organizzativi, trascurando integrazione dei sistemi umani ed ergonomia avanzata.

## Differenze rispetto agli standard internazionali

Gli standard NAVSEA/NATO valorizzano progettazione centrata sui fattori umani e ingegneria ergonomica, mentre il modello italiano privilegia selezione e addestramento resiliente.

### 6 CRITICITÀ DEL SISTEMA ITALIANO

- ⊖ Non esiste un documento unico nazionale dedicato a:  
+ "Gestione dello stress psico-fisico in saturazione o ambiente iperbarico militare".
- ⊖ L'approccio è prevalentemente:
  - ✓ medico-clinico
  - ✓ selettivo
  - ✓ organizzativo
- ⊖ Meno sviluppato il modello:
  - ✓ Human Systems Integration,
  - ✓ Cognitive load engineering,
  - ✓ Habitability come parametro di sicurezza rispetto a NAVSEA / NATO.

### 7 DIFFERENZA CHIAVE TRA MODELLO ITALIANO E MODELLO NAVSEA

Modello Italiano	Modello NAVSEA
- Selezione forte	+ Progettazione centrata su human factors
- Addestramento resiliente	+ Ergonomia sistemica

# STRESS da LAVORO IPERBARICO - CONCLUSIONI



Nei reparti subacquei italiani:

- ✓ Lo stress è riconosciuto
- ✓ È monitorato clinicamente
- ✓ È mitigato organizzativamente
- ✓ È filtrato tramite selezione

Ma:

**⚠ Non è ancora formalizzato come parametro tecnico di progettazione del sistema immersione.**

*“Nei reparti subacquei italiani lo stress è gestito dall’uomo.  
Nei modelli più evoluti lo stress è gestito dal sistema.”*

• Chen et al., 2025; Freiberger et al., 2024.