

Zeitschrift: Macolin : mensile della Scuola federale dello sport di Macolin e di Gioventù + Sport
Herausgeber: Scuola federale dello sport di Macolin
Band: 52 (1995)
Heft: 8

Artikel: Medicina subacquea
Autor: Liguori, Vincenzo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-999452>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Medicina subacquea

di Vincenzo Liguori

Una lunga striscia di sabbia dorata, di fronte ad un mare verde smeraldo, popolato da una miriade di pesci multicolori. Chi saprebbe resistere alla tentazione di esplorare da vicino un mondo così ricco di suggestioni? Oggi non è un problema. Anche i villaggi turistici più remoti, quelli per intenderci situati nei mari caldi dei tropici, sono dotati di istruttori e spesso di una vera e propria scuola di iniziazione alle immersioni subacquee, con disponibilità di tutte le attrezzature necessarie, dalle bombole, ai respiratori e alle mute. Per gli altri una semplice maschera con boccaglio e pinne, può bastare per aprirci al fascino del mondo sommerso.

Coraggio, dunque, ma attenzione. La lettura di queste brevi note vi darà una rinfrescata su alcune semplici nozioni di fisiopatologia. Quelle che nessuno dovrebbe ignorare per avvicinarsi con la necessaria sicurezza alla scoperta della vita sottomarina.

Vediamo innanzitutto chi dovrebbe fare molta attenzione prima di immergersi. Per cominciare chi è soggetto a frequenti raffreddori o soffre di malattie respiratorie su base allergica o infettiva, deve sapere alcune cose. Se si tratta di un disturbo temporaneo, che data di alcuni giorni, del tipo dell'otite esterna, sinusite o di un banale raffreddore, poco male. Basterà aspettare che la malattia si risolva spontaneamente e limitarsi ad immersioni in acque basse, con la maschera, rinunciando all'iniziazione con il respiratore.

Persone a rischio

Chi ha una storia di riniti o di otiti croniche avrà difficoltà a compensare la pressione tra l'orecchio medio ed il nasofaringe durante l'immersione. Vedremo più avanti come questo possa comportare un rischio di sviluppare sinusite, epistassi od otite a causa dell'azione compressiva dell'aria rimasta intrappolata. Chi soffre di affezioni polmonari croniche (bronchite, asma, mucoviscidosi), o chi ha avuto in precedenza

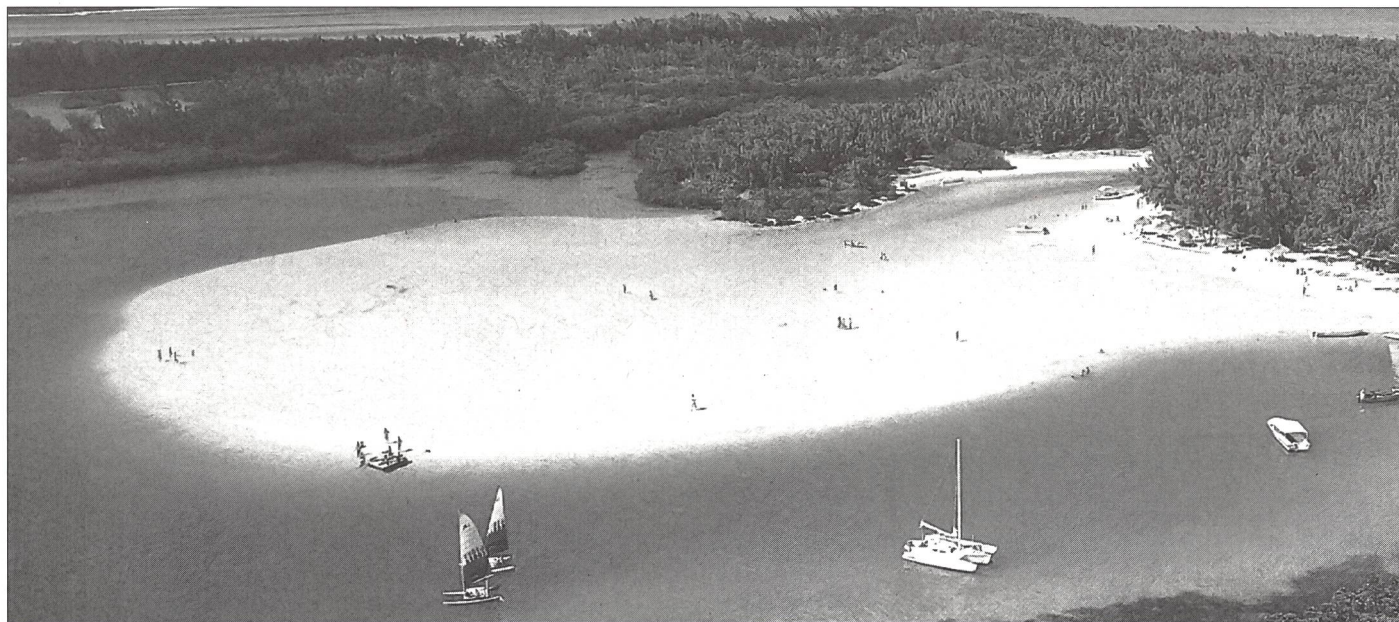
un pneumotorace, è a maggior rischio di sviluppare una embolia gassosa durante l'attività subacquea perché il flusso di aria dai polmoni può essere ostacolato. Si riproduce in questo modo lo stesso effetto della mancata espirazione durante la risalita, con rischio di barotraumi. Anche i forti fumatori sono avvertiti. Questi ultimi presenteranno un rischio accresciuto di presentare narcosi da azoto e da anidride carbonica, a seguito della aumentata pressione parziale di questi gas in profondità. Si verifica quindi uno stato di euforia simile a quello determinato dai narcotici.

Ovviamente controindicata l'attività subacquea nelle donne in gravidanza, dato il rischio di malattia da decompressione che corre il feto.

I soggetti affetti da epilessia, i diabetici insulino-dipendenti scompensati, chi soffre di cardiopatie con disturbi del ritmo o di esiti di infarto pregresso sarà anch'esso ad alto rischio di sincope e quindi andrà sconsigliato.

Immergersi in apnea

In effetti ogni approccio all'attività subacquea richiederebbe un controllo medico preliminare. Le scuole per sub più serie richiedono un certificato rilasciato da un medico specializzato. Non è raro comunque assistere a situazioni in cui, per mero calcolo economico, vengano iniziati



Emergenze sub per il Ticino

Camera Iperbarica più vicina

«Istituto Galeazzi»

Milano

tel. (00392) 66 21 41

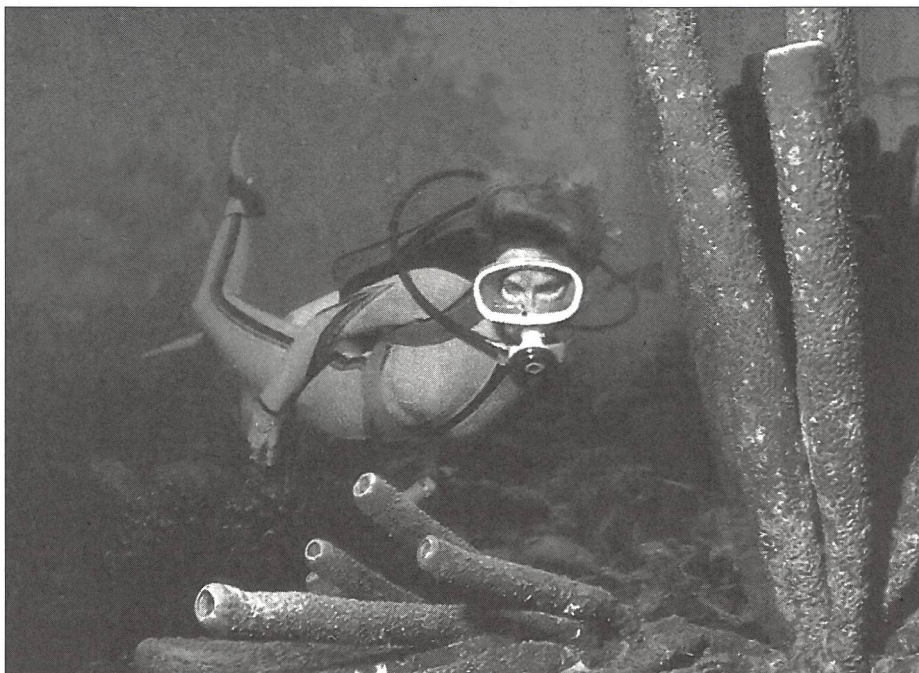
alle immersioni soggetti sprovvisti di tale certificato. Sta quindi alla coscienza del singolo evitare inutili rischi.

Per quanto comunque possa sembrare strano, il maggior numero di incidenti si verifica proprio nelle immersioni senza respiratori, quelle cioè in apnea. La conoscenza dei fenomeni di adattamento dell'organismo umano, ogni volta che si immerge in acqua, ci aiuteranno a cogliere i segnali che il nostro corpo ci invia.

Fattori genetici, ma soprattutto l'allenamento, modificano le capacità di adattamento dell'organismo umano. È questo il caso della bradicardia indotta dall'immersione. Il cuore rallenta il numero di battiti per minuto, risparmiando così ossigeno.

Ognuno di noi ha sicuramente potuto ammirare una volta, in qualche documentario, i pescatori di perle scendere a profondità incredibili e restare per tempi che sembrano un'eternità, anche minuti, sul fondo senza respirare. A Cuba ho potuto assistere a qualcosa di simile. I pescatori di aragoste cercano le loro prede in anfratti artificiali costituiti da liste di legno poggiate sul fondo, sotto cui si rifugiano i crostacei. L'adattamento fa miracoli, se pensiamo allo sforzo cui sono sottoposti quando scendono ad alcuni metri di profondità.

La durata dell'apnea, del tempo cioè in cui siamo in grado di sospendere volontariamente la respirazione, può essere, come tutti hanno sperimentato, prolungato se prima dell'immersione iperventiliamo. Questa manovra consiste nell'inspirare profondamente dell'aria più volte, in modo di aumentare la pressione dell'ossigeno (PaO_2), diminuendo nel contempo quella dell'anidride carbonica ($PaCO_2$). Per ogni litro di aria inspirata si può calcolare una durata di apnea da 10 a 15 secondi.



Bisogna ora sapere che l'apnea non può essere prolungata oltre un certo limite, altrimenti si verifica una perdita improvvisa di coscienza. È proprio la pressione di CO_2 nel sangue ad avvertirci della necessità di dover respirare, interrompendo così l'apnea volontaria. Se con l'iperventilazione rendiamo inefficace questo segnale di allarme, abbassando in maniera artificiale la $PaCO_2$, rischiamo la sincope e l'annegamento. In altre parole «si sviene» nell'acqua senza rendersi conto di quello che sta accadendo.

Si spiegano così annegamenti che capitano anche a persone esperte,

in acque basse e tranquille oppure in piscina, senza che ci siano segnali premonitori o di allarme.

L'adattamento

Quando ci si immerge nell'acqua la pressione aumenta di 1 atmosfera per ogni 10 metri di profondità.

Il primo organo a risentire di questa aumentata pressione è l'orecchio, più in particolare la membrana del timpano. I sub imparano presto una manovra che serve a compensare questo squilibrio pressorio, fonte altrimenti di dolore e di rischio di perforazione della membrana timpanica. Naso e glottide chiusa, si spinge aria come per inghiottire aumentando la pressione nel rinofaringe. Questa manovra va appresa a secco. Se non si è in grado di effettuarla, perché si ha una disfunzione delle trombe di Eustachio (a causa di una patologia delle alte vie respiratorie o di una rinite allergica), non bisogna neppure tentare di immergersi. Meno che mai, infatti, si sarà in grado di effettuarla in acqua, ed il sub inizierà ad avvertire sensazione di orecchio «tappato» già ad una profondità di un metro. Oltre tale limite le sue trombe di Eustachio possono collabire per effetto della pressione esterna, dopo di che non sarà più possibile liberare gli orecchi. Il timpano allora, già alla profondità di cinque metri,

SSMH Società Svizzera di Medicina Subacquea

Procedure da seguire in caso di incidente da immersione

- 1 Primo soccorso: rianimazione cardiorespiratoria se necessaria
- 2 Respirazione con Ossigeno al 100% (riserva per 30 minuti al minimo)
- 3 Per la Svizzera: chiamare la REGA Tel. 01 383 11 11 per il trasporto al centro iperbarico più vicino

può perforarsi. Il dolore può essere, a quel punto, così intenso da provocare la perdita dei sensi.

Altro organo ad essere sollecitato è il polmone. Man mano che si scende, con l'aumento della pressione esterna, aumenta anche la massa di aria che rimane come intrappolata nei polmoni. Risalendo l'aria si espande e viene eliminata normalmente con l'espiazione. È imperativo continuare regolarmente ad espirare per permettere la fuoriuscita di quest'aria in eccesso. Se questa rimane nelle vie respiratorie, per una risalita in apnea o a glottide chiusa, si possono avere dei danni agli alveoli polmonari complicati da embolie gassose.

Un altro problema che si trova ad affrontare il subacqueo che scende in profondità è dato dall'azoto. In superficie la massa d'azoto disciolta in un individuo di corporatura media corrisponde a circa un grammo. In immersione l'aumento della pressione parziale d'azoto dell'aria inspirata provoca l'accumulo di questo gas nei diversi tessuti dell'organismo, in particolare nel grasso. Il tessuto adiposo è scarsamente vascolarizzato per cui il sangue può trasportare una quantità di azoto molto limitata. A 40 metri di profondità la massa di azoto nell'organismo raggiunge già i 5 grammi.

Malattia da decompressione

Durante una risalita programmata l'eccesso di azoto può venire rimosso dai tessuti in maniera molto graduale, attraverso la circolazione venosa ed eliminato con i polmoni. Se la risalita avviene in maniera troppo rapida, l'azoto disciolto esce sotto forma di bolle. Una piccola quantità di bolle può essere tollerata dall'organismo. Il sub avvertirà allora prurito ed irritazione alle articolazioni perché le bollicine si localizzano a livello delle radici nervose e dei vasi sottocutanei. Per poter permettere la graduale eliminazione dell'azoto in eccesso non bisognerebbe risalire con una velocità superiore ai 10 metri al minuto. In funzione poi della profondità raggiunta e del tempo di immersione, si effettuano delle soste di decompressione, a varie profondità,

Malattia da decompressione, Barotraumi, Embolia gassosa

I sintomi principali sono:

- 1 Dolori articolari e muscolari.
Prurito cutaneo
Eruzione tipo orticaria.
- 2 Disturbi fisiologici
Formicolii, debolezza, paralisi di uno o più arti. Disturbi della marcia o dell'equilibrio. Difficoltà ad urinare. Vertigini, nausea, vomito. Disturbi della parola o della vista. Stato confusionale, convulsioni, coma.
- 3 Disturbi respiratori
Sensazione di mancanza di aria. Tosse, espettorato sanguinolento. Dolori toracici. Asfissia.
- 4 Dolori addominali.

Questi disturbi possono manifestarsi immediatamente dopo l'immersione oppure anche alcune ore dopo. Per questo motivo tutti i cambiamenti del comportamento che si manifestano entro 24 ore dall'ultima immersione devono essere considerati, fino a prova contraria, come un incidente di immersione.

La maggior parte di questi disturbi devono essere trattati in camera iperbarica. Ogni ritardo può contribuire all'instaurarsi di lesioni irreversibili.

seguendo le apposite tabelle o il computer al polso.

Se aumenta il numero e la grandezza delle bolle, aumenta anche la sensazione di dolore. Quelle di più grossa dimensione che si liberano dal tessuto grasso, invadono il sistema venoso fino a provocare shock, o addirittura raggiungere il sistema arterioso attraverso la parte sinistra del cuore, con conseguente embolia.

In emergenza bisogna somministrare ossigeno al 100% ed al bisogno le usuali manovre di rianimazione.

Tuttavia solo una ricompressione in camera iperbarica, da effettuare il più presto possibile e comunque entro le due ore dalla comparsa dei primi sintomi, può evitare guai peggiori. Nella camera di decompressione (vedi indirizzo del centro più vicino nel riquadro) il sub viene rapidamente riportato alla pressione esistente in profondità. In questo modo le bolle di azoto sono come forzate a sciogliersi di nuovo, in modo che possano essere eliminate gradualmente con la respirazione.

Per il trasporto in un centro dotato di camera iperbarica il viaggio aereo è consentito solo se si dispone di una cabina pressurizzata e se si può volare ad un'altitudine non superiore ai 200 metri, altrimenti i rischi potrebbero aggravarsi. Per questo motivo il Ticino fa più volentieri capo ai centri della vicina Lombardia, data la barriera rappresentata dalle alpi per il trasporto in elicottero. ■

