

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

Aspetti medico-legali dell'infornio pneumologico in immersione

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1503214> since 2023-02-10T14:42:48Z

Publisher:

EDITEAM

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)



APPARATO RESPIRATORIO E ATTIVITÀ SUBACQUEA



EDITORS

Albino Rossi - Maurizio Schiavon



**Presentazione di
Alessandro Marroni**

 **EDITEAM** S.p.A.
GRUPPO EDITORIALE



APPARATO RESPIRATORIO

E

ATTIVITÀ SUBACQUEA

EDITORS

Albino Rossi - Maurizio Schiavon

Presentazione di

Alessandro Marroni

Presidente, Divers Alert Network Europe

Chairman, Foundation for the European Education in Baromedicine

Vice President, European Committee for Hyperbaric Medicine

Secretary General, European College of Baromedicine

Professor, International School of Baromedicine”



I contenuti di questo testo sono copyright © 2000



EDITEAM s.r.l.

GRUPPO EDITORIALE

di F. Golisano e C.

Via Ferrari, 3

Castello d'Argile (BO)

Tel. 051.6867360 - Fax. 051.6867362

E-MAIL: editeam@iol.it

ISBN 88 - 87568 - 25 - 1

Fotocomposizione: Angelo Golisano
EDITEAM sas Gruppo Editoriale

Il materiale fotografico è stato gentilmente offerto da:
Prof. Maurizio Schiavon, Club Sommozzatori Padova;
Avvocato Mariano Fiore, Club Sommozzatori Bari.

Sono riproducibili nell'ambito subacqueo citando la fonte di provenienza.
Ogni altra forma deve essere autorizzata.

Il contenuto è offerto solo come informazione e non come diagnosi medica o
consulto e deve sempre essere usato assieme alla consultazione del proprio
medico subacqueo personale.

PRESENTAZIONE

“Nel nostro Paese, “culla” dell’attività e della medicina subacquea, la produzione di testi e pubblicazioni in materia di medicina, tecnica e sicurezza dell’immersione è, purtroppo, scarsa.

Dopo i testi, ormai “classici”, pubblicati molti anni fa da Albano, Molfino e Zannini, Pallotta, ben poco ha arricchito la bibliografia medico-subacquea italiana.

Questo è sconcertante, soprattutto alla luce del numero notevole di validi cultori della disciplina e dell’esistenza, in Italia, di una scuola di specializzazione in Medicina del Nuoto e delle Attività Subacquee, unica nel suo genere in Europa.

Di tutti gli apparati dell’organismo umano, quello respiratorio è, a buon titolo, considerato uno dei sistemi chiave per l’immersione.

Il polmone viene ritenuto, oggi, un vero e proprio “organo bersaglio” di diverse potenziali patologie e molti autori concordano nel considerarlo l’organo più importante per l’immersione subacquea.

I più recenti studi hanno, infatti, evidenziato che esso non è solo “la prima stazione di scambio” dei gas, inerti e non, che condizionano tanti aspetti dell’immersione ed è soggetto, in modo particolare, agli effetti più pericolosi della legge di Boyle, nel caso di risalite incontrollate senza una corretta espirazione.

Il polmone è anche “attaccato” dalle bolle gassose circolanti, che non rappresentano solo un fattore di disturbo meccanico, ma anche la causa di una reazione biologica ed umorale generalizzata, nella quale il polmone assume un ruolo fondamentale.

Per questi motivi, oltre che per il notevole valore di tutti gli Autori, il volume è il benvenuto nelle biblioteche dei subacquei e dei medici subacquei italiani.

L’impostazione, chiara ed esaustiva, la sequenza dei capitoli logica ed assai ben organizzata, il linguaggio chiaro, la dovizia di particolari e di riferimenti bibliografici recentissimi, rendono questo libro un’opera che dovrebbe essere letta da tutti i subacquei, specie se coinvolti nell’attività in modo intenso o professionale.

Ho particolarmente apprezzato, ma senza per questo sminuire il valore delle altre parti, il capitolo sulle controindicazioni pneumologiche all’immersione, in quanto chiarisce, con grande efficacia e fornendo linee guida di immediata applicazione, alcuni dubbi ricorrenti fra gli istruttori subacquei e fra i medici sportivi chiamati a valutare l’idoneità di candidati sub.

Argomenti “caldi”, come asma ed immersione, ad esempio, sono finalmente affrontati con la dovuta serietà, ma senza pregiudizi, con un approccio pragmatico ed in un’ottica internazionale.

Complimenti agli Autori ed all’Editore per aver voluto regalare alla comunità dei subacquei italiani questa lodevolissima opera, che mi sento di raccomandare a subacquei, istruttori, studenti di medicina e medici interessati all’immersione.

Alessandro Marroni

Presidente, Divers Alert Network Europe
Chairman, Foundation for the European Education in Baromedicine
Vice President, European Committee for Hyperbaric Medicine
Secretary General, European College of Baromedicine
Professor, International School of Baromedicine”

INDICE



Presentazione (A. Marroni).....pag.	V
Modificazione dell'apparato respiratorio in immersione (L. Ricciardi, <i>Varese</i>)»	I
Cenni di fisica	
Fisiologia dell'apparato respiratorio in immersione	
Aspetti fisiopatologici	
Bibliografia	
Valutazione funzionale respiratoria (A. Todaro, F. Sardella, <i>Roma</i>)»	17
Introduzione	
Iter valutativo	
Accertamenti di 1° livello	
Valutazioni accessorie	
Accertamenti di 2° livello	
Conclusioni	
Bibliografia	
Controindicazioni pneumologiche all'attività sportiva subacquea (P.L. Di Napoli, <i>Bari</i> - A. Rossi, <i>Pavia</i>)»	25
Considerazioni introduttive	
Patologia delle vie aeree superiori	
Patologia delle vie aeree inferiori	
Valutazione idoneativa pneumologica	
Bibliografia	

**Terapia farmacologica pneumologica:
indicazioni e controindicazioni**

(M. Schiavon, <i>Padova</i> - A. Rossi, <i>Pavia</i>)	»	43
Apparato respiratorio e attività subacquea		
Note generali sulla terapia farmacologica nel subacqueo		
Farmaci autoprescrivibili		
Farmaci prescrivibili		
Conclusioni		
Bibliografia		

**Aspetti medico-legali nell'infortunistica pneumologica
in immersione**

(G. Di Vella, F. Introna, <i>Bari</i>)	»	53
Bibliografia		

APPENDICE

**Controindicazioni psicologiche all'attività subacquea
in adulti e bambini**

(M.D. Rossi, <i>Vigevano</i>)	»	67
Bibliografia		

Aspetti medico-legali nell'infortunistica pneumologica in immersione

Giancarlo Di Vella¹,
Francesco Introna²

SEZIONE DI MEDICINA LEGALE D.I.M.I.M.P.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI

¹MEDICO LEGALE, DIVER**

FIPS/** CMAS

²ASSOCIATO DI MEDICINA LEGALE, OPEN
WATER INSTRUCTOR ANIS/**CMAS

Il costante incremento nell'ultimo ventennio di *Diving Center* autorizzati al noleggio di attrezzature ed alla messa a disposizione di guide accompagnatrici per le immersioni, nonché di associazioni sportive atte a rilasciare brevetti internazionali abilitanti alla pratica dell'attività subacquea, testimonia la crescente popolarità di questo sport che consente di avvicinare una schiera sempre più folta di appassionati al fascino del mondo sommerso.

E' pur vero però che il bagaglio tecnico acquisito nei corsi formativi per il conseguimento dei brevetti, l'intrinseca competitività fra le varie didattiche nella filosofia del "*corso sempre più breve e brevetto sempre più facile*" e comunque la conoscenza delle norme comportamentali per la sicurezza individuale e/o dei compagni da attuare prima, durante e dopo l'immersione, non esimono purtroppo lo sportivo dal rischio di incorrere nell'incidente subacqueo: non può infatti ignorarsi che un certo coefficiente di pericolosità è insito proprio nella pratica di questo sport sebbene esso appaia contenuto quando la immersione è programmata in maniera cosciente e responsabile (1).

Se quindi per un attimo tralasciamo la quota di subacquei che si immergono per professione o mestiere e che quindi per contratto sono sottoposti quanto meno a periodici controlli medici, una prima rilevante considerazione che emerge nel constatare questa repentina popolarità è che un numero sempre maggiore di sportivi *occasionalmente o amatoriali*, si cimenta con condizioni di iperbarismo o con tutti quei particolari fattori ambientali (ad esempio correnti, termoclino, scarsa visibilità, ecc.) che possono richiedere un *surmenage* psico-fisico e quindi mettere alla prova le capacità di resistenza dell'individuo. Inquietante appare allora una delle possibili deduzioni che si delineano da tale riscontro, ovvero il dubbio sulla esistenza o meno di un controllo preventivo e quindi di un monitoraggio sanitario delle condizioni di idoneità psicofisica di questi sportivi: a differenza infatti dei professionisti o dei tesserati di centri sportivi per i quali sussiste l'obbligo normativo della periodicità (un anno) nella verifica dello stato di salute, i *subacquei amatoriali* (o *non agonisti*, come oltre diremo) possono disattendere del tutto i controlli sanitari; la qual cosa, non vi è dubbio, predispone ad un rischio maggiore di incidente subacqueo sia per i rischi intrinseci a tale attività sia per la slatentizzazione, causa immersione, di patologie individuali misconosciute o sottostimate dallo stesso sportivo (2); contestualmente il verificarsi dell'infortunio subacqueo può avviare ad ipotesi di responsabilità (*penale e civile*) per accompagnatori e/o istruttori, organizzatori del sistema di soccorso, medici intervenuti a prestare le prime cure o per quelli che, in epoche remote, ebbero a visitare l'infortunato certificandone lo stato di buona salute (3-5).

In un'ottica quindi medico-legale la disamina dell'infortunio subacqueo, al pari di altri eventi di interesse medico-forense, è volta ad accertare la natura e la entità delle lesioni riportate dall'individuo nella circostanza, a stabilire la esistenza del rapporto di causalità materiale tra le stesse e la immersione, la durata del periodo di malattia o quella della inabilità temporanea conseguite, la ricorrenza di eventuali postumi funzionali residui, quale esito permanente. In caso di circostanze più nefaste concluse con la morte del sub, bisognerà definire anche l'epoca, oltre che la causa ed i mezzi della stessa procedendo ovviamente all'accertamento autoptico: quest'ultimo peraltro da affidarsi a patologo forense competente, esperto di medicina subacquea, attesa la particolarità delle procedure (settorie e diagnostiche) da adottare, anche nella verifica della funzionalità dell'attrezzatura della vittima (6, 7).

Seguono spesso in maniera indissolubile considerazioni sulla esistenza di eventuali profili di *responsabilità di terzi* nel determinismo dell'evento, in termini di *dolo e colpa* nel campo penale (ex art. 43 C.P.) e di *risarcimento per fatto illecito* (ex art. 2043 C.C.) o di *responsabilità per esercizio di attività pericolose* (ex art. 2050 C.C.) in ambito civilistico.

In alcuni casi poi potranno porsi questioni di interesse *assicurativo*, siano esse pertinenti l'ambito della *polizza privata* che quello della *tutela previdenziale dei lavoratori*, per mansioni svolte in immersione (ex art. 38 della Costituzione) (8, 9).

Si tratta evidentemente di argomentazioni per ciascuna delle quali dovrebbe prevedersi uno specifico approfondimento, impossibile da attuarsi in considerazione dei fini della presente trattazione. Per necessità

di sintesi quindi saranno di seguito illustrati alcuni degli aspetti di preminente rilevanza dell'evento infortunistico subacqueo, specie per i ri-volti giudiziari che possono derivarne e nell'ambito dei quali il medico potrebbe essere chiamato in causa perché ritenuto responsabile di azioni od omissioni rilevanti nel determinismo dell'evento o perché incaricato di esprimere un parere tecnico medico-legale sulle cause e sulle conseguenze dell'incidente subacqueo.

Percorrendo quindi le indicazioni deontologiche e le norme giuridiche operanti in materia, cercheremo di offrire all'esercente la professione sanitaria spunti per un corretto inquadramento delle attività subacquee e per una appropriata condotta professionale nei confronti degli operatori subacquei.

E' *vessata questio* la dialettica sulla esistenza di carenze nel dettato normativo che miri alla tutela della salute del subacqueo. Le disposizioni operanti in tema di certificazione sanitaria per l'accesso alla pratica di tale attività prevede infatti che i tesserati, ovvero gli iscritti a scuole, club o società sportive affiliate e riconosciute dalla F.I.P.S.A.S. (Federazione Italiana Pesca Sportiva Attività Subacquea), organo tecnico del C.O.N.I. competente per disciplina, siano qualificati quali *sportivi agonisti* (a comprendere anche coloro "*..che praticano il nuoto pinnato e l'orientamento con età minima di anni 16 per accedere ai corsi di primo livello*"). Infatti la denominazione agonista è "*demandata alle federazioni sportive nazionali o agli enti sportivi riconosciuti*" (art.1, comma 2, DM 18.2.82) quand'anche il termine *agonismo* non sia da intendersi quale sinonimo di *competizione* né sottenda al conseguimento di record o primati (C.M. n.7 del 31.1.1983)

sportivi. Per gli agonisti, dunque, sussiste l'obbligo della verifica della idoneità psico-fisica secondo un protocollo clinico-diagnostico di derivazione Ministeriale (Decreti 18 Febbraio 1982 e 28 Febbraio 1983 del Ministero della Sanità), che si rappresenta nella tabella n.1, ed al cui accertamento sono delegati i medici appartenenti alla Federazione Medico Sportiva Italiana (F.M.S.I.) o a strutture pubbliche o private in convenzione autorizzate dalle Regioni d'intesa con il C.O.N.I. (art.2 DM 18.2.82, CM 500 del 18.3.96): nel 1978 la Legge 833 affidò alle USSL i compiti di Medicina Preventiva e di Medicina dello Sport, demandando quindi agli Assessorati Regionali alla Sanità anche la regolamentazione della Medicina dello Sport.

Tabella 1
PROTOCOLLO CLINICO-DIAGNOSTICO PER LA VERIFICA DELLA IDONEITÀ PSICO-FISICA ALLA PRATICA SPORTIVA SUBACQUEA
Attività agonistica
<ul style="list-style-type: none"> • Visita medica con valutazione ORL e del visus • Esame completo delle urine • ECG a riposo e dopo sforzo con I.R.I • Spirografia

E' a discrezione del sanitario inoltre richiedere ulteriori accertamenti strumentali o visite specialistiche al fine di meglio definire le condizioni di salute dello sportivo su "motivato sospetto clinico" (ex art. 3 DM 18.2.82). Nella pratica si ritiene sufficiente il possesso di una acuità visiva minima di 8/10 nell'occhio migliore e di 4/10 in quello peggiore. Inoltre l'esame obiettivo generale

dovrebbe completarsi con una valutazione radiografica del torace.

Atteso il dettato normativo, le società o le federazioni sportive non riconosciute dal C.O.N.I. o affiliate ma senza fini agonistici hanno la facoltà di richiedere ai propri iscritti, in luogo dell'accertata *idoneità specifica*, un semplice *certificato di stato di buona salute*, ad estensione ovviamente da parte del medico di base (DM 23.2.1983 - *idoneità sportiva non agonistica*) della validità anch'esso di un anno, con effetto sì di snellire l'iter amministrativo, ovvero i tempi di attesa, per il rilascio della predetta attestazione, ma con evidente aggravio di responsabilità per il sanitario redigente: aspetto questo che ad esempio si ripropone in maniera eclatante nelle prestazioni effettuate dai medici *in servizio* presso villaggi turistici italiani e non in cui l'ospite intenda cimentarsi con il corso *sub* di sette giorni, organizzato per neofiti durante il soggiorno, ed in cui evidentemente la prestazione e la valutazione medica non potranno che essere, ancorché qualificate, limitate per ovvie ragioni logistiche ed ambientali ma non per questo scevre di responsabilità professionali.

Riteniamo superfluo soffermarci sulla totale inadeguatezza, per il carattere di estrema genericità e superficialità, del *certificato di stato di buona salute* a rappresentare l'approfondita valutazione delle condizioni psico-fisiche di chi pratici immersioni: a conferma di tale incrongenza certificativa basti richiamare che anche lo stesso *protocollo diagnostico ministeriale* per la pratica agonistica delle attività subacquee appare allo stato attuale non soddisfacente o quanto meno incompleto, prospettandosi da più parti la opportunità di inserire, nella formulazione del giu-

dizio finale, anche il parere del medico specializzato in medicina subacquea ed iperbarica (10, 11). Proposizione questa che condividiamo considerato che lo sportivo viene a trovarsi in situazioni ambientali extra fisiologiche e pertanto ben diverse da quelle nelle quali esegue i test per l'esame delle condizioni psico-fisiche, dovendosi anche operare ulteriori differenziazioni a seconda che l'immersione avvenga in apnea o con autorespiratori ad aria (A.R.A.) o ad ossigeno (A.R.O.) o con altre miscele di gas.

Il medico di base, infatti, per quanto preparato, sicuramente ignora le problematiche fisiologiche conaturate all'apnea, sia essa attuata in *assetto costante* che in *assetto variabile*. Ricordiamo, a titolo esemplificativo, che la sospensione volontaria della respirazione induce, anche in condizioni di impegno muscolare, un effetto bradicardico (*diving Reflex*) che è elicitato anche dalla immersione del volto in acqua e dal progressivo aumento della pressione esterna; contestualmente si instaura una redistribuzione del sangue dalla periferia tissutale al circolo polmonare (*blood shift*) migliorando sì la perfusione del parenchima polmonare (apici e basi, in particolare) ma sottoponendo a particolare stress l'apparato cardiocircolatorio (12, 13). Ciò pone le basi per la slatentizzazione di eventuali patologie preesistenti di cui il soggetto sia portatore, magari asintomatico (sindrome ipervagale, bradicardie da blocco, ecc.) ma che drammaticamente manifestatesi durante l'immersione possono mettere in pericolo la vita dello sportivo. Altrettanto difficile risulta immaginare che il medico di base sia a conoscenza dell'aumentato ritorno venoso che si instaura durante la immersione e delle sue conseguenze

emodinamiche. Nella discesa, infatti, si assiste ad un sovraccarico delle cavità cardiache di destra ed all'incremento dei valori pressori polmonari; nelle fasi della emersione, invece, tale fenomeno interessa le sezioni di sinistra: situazione questa che, in condizioni di meiotragia atrio-ventricolare di sinistra, distretto costituzionalmente meno adatto a tollerare un brusco incremento emodinamico, può innescare un deficit di pompa agevolando l'azione di latenti miocardiopatie aritmogene o ischemiche. Pertanto non è ritenuta casuale la maggior incidenza di episodi sincopali proprio durante le fasi di risalita dell'apneista, e potendo infatti questi trovare giustificazione proprio in quelle modificazioni fisiopatologiche cardiorespiratorie ricorrenti in emersione (14).

Ed ancora: nelle discese con autorespiratore ad aria (ARA), pur nel rispetto delle norme di sicurezza previste (*immersioni in curva*), la presenza di stati flogistici cronici delle prime vie respiratorie, la tendenza a manifestare crisi di broncospasmo, la ostruzione del lume bronchiale da parte di secrezioni vischiose, la ricorrenza di lesioni polmonari o diaframmatiche, possono inficiare le manovre di compenso (*Valsalva, Marcante-Odaglia*) attuate per far fronte agli effetti del disbarismo o addirittura dificultare il deflusso di aria che si riespande durante la emersione, intrappolandola nel parenchima, determinandovi una sovradistensione con possibile lacerazione dei setti e degli alveoli ed insorgenza della temuta embolia gassosa arteriosa (15).

Non meno importante è la *salute psichica* del subacqueo atteso che una crisi di panico occorsa in immersione è potenzialmente idonea a mettere a repentaglio anche la vita dei compagni: a conferma della necessi-

tà di un corretto *training* psichico preparatorio all'attività subacquea si deve segnalare che nella letteratura internazionale ricorrono casistiche nelle quali al panico è stata attribuita la responsabilità dell'80% circa degli incidenti subacquei esaminati e con esito letale (16).

Le esemplificazioni richiamate, che vogliono essere solo un invito alla considerazione dei molteplici fattori concorrenti nel determinismo dell'evento infortunistico subacqueo e non già fonte di uno sterile allarmismo, consentono di ritenere inaccettabile, sotto il profilo deontologico, il comportamento del medico che avvii allo sport subacqueo un individuo senza le opportune verifiche: non potrà infatti addursi quale scusante la *vacatio legis* nello specifico settore poiché concrete indicazioni ad una condotta professionale corretta, sotto il profilo delle responsabilità, sono desumibili dal Codice di Deontologia Medica (1998), che, ricordiamolo, costituisce guida comportamentale all'esercizio professionale. Non deve infatti ignorarsi che doveri del medico sono *"la tutela della vita, della salute fisica e psichica dell'Uomo... (art.3)....."*, *"l'aggiornamento e la formazione professionale permanente, onde garantire il continuo adeguamento delle sue conoscenze e competenze al progresso clinico scientifico.....(art.16)..."*, nonché *"impegno e competenza professionale, non assumendo obblighi che non sia in condizione di soddisfare....., ... affrontando i problemi diagnostici con il massimo scrupolo, dedicandovi il tempo necessario per un approfondito colloquio e per un adeguato esame obiettivo, avvalendosi delle indagini ritenute necessarie; ... di fronte a situazioni cliniche alle quali non sia in grado di provvedere efficacemente deve indicare*

al paziente le specifiche competenze necessarie al caso in esame... (art. 18)".

Pertanto se non può richiedersi al medico di base di acquisire una particolare competenza delle problematiche fisiopatologiche proprie di questa disciplina sportiva, non potrà evitarsi di censurare la condotta del sanitario che, per superficialità o negligenza, pur edotto dalle finalità del certificato (salvo a dimostrare ipotesi fraudolente dolose dello sportivo), non indirizzi l'assistito verso centri medici competenti, ovvero si limiti ad attestare lo stato di buona salute del subacqueo senza aver escluso, mediante accertamenti complementari, eventuali condizioni morbose che, per quanto asintomatiche, potrebbero trovare proprio nella immersione efficienza causale nel peggiorare lo stato anteriore o addirittura controindicarla (asma bronchiale, pneumotorace spontaneo, pregressa toracotomia, BPCO, TBC, flogosi bronco-pneumoniche in fase acuta, fibrosi polmonare, ecc.) (17). Oltre quindi all'avvio di un procedimento disciplinare da parte dell'Ordine Professionale competente, qualora sia accertata una responsabilità penale del medico certificante, in termini ovviamente di *colpa* per aver agito il sanitario con imperizia, imprudenza o negligenza, si terrà conto, in sede giudiziaria, dell'aver commesso il fatto illecito anche in violazione di dettami deontologici qualificando la responsabilità quale *colposa specifica (inosservanza di leggi, regolamenti, ordini o discipline)*, con ulteriore aggravio nelle pene da comminarsi (18).

Altrettanto opinabile dovrebbe ritenersi la condotta del sanitario che si presti a certificazioni finalizzate alla praticata di attività subacquea in soggetti di età infantile-adolescenzia-

le. Se è vero infatti che anche in questo caso non sussiste una legge che definisca l'età minima per accedere alle immersioni (in particolare a quelle con A.R.A.), esistono tuttavia regolamenti delle federazioni sportive italiane che pongono il limite degli anni sedici: indicazione questa, già a suo tempo recepita dal D.M. del 5.7.1975, con la quale si vogliono scongiurare eventuali ripercussioni negative sullo sviluppo somato-psichico del minore, tenuto conto che proprio la maturità fisica e psichica rappresenta requisito essenziale per lo svolgimento di tale attività. La questione tuttavia resta controversa sia perché nella pratica esistono nazioni nelle quali le federazioni sportive consentono l'accesso a soggetti di età inferiore sia perché i dati di letteratura sulle conseguenze delle immersioni nei minori sono discordi (19, 20): *guide lines* internazionali consigliano il raggiungimento di uno sviluppo antropometrico pari ai 45 Kg di peso ed i 150 cm in altezza quali valori liminari per attuare immersioni in sicurezza (21); tuttavia resta la necessità di verificare in ogni singolo caso il possesso da parte del minore di quel minimo di maturità psichica necessaria per comprendere la fisiopatologia della immersione e quindi per porre in essere comportamenti corretti (22).

In definitiva quindi se l'essere il nostro paese circondato per la maggior parte dal mare predispone alla diffusione degli sport acquatici, se costituisce obbligo morale per il sanitario partecipare all'obiettivo nazionale di contenere la spesa sanitaria evitando la prescrizione di consulenze specialistiche o di accertamenti strumentali inutili ai fini diagnostici, non può non sensibilizzarsi il medico a far proprie le indicazioni del Codice Deontologico e quindi ad

attenersi ad un maggior scrupolo nell'esprimere un parere sulla idoneità alla pratica di attività subacquea, nell'esclusivo interesse della tutela della salute del cittadino: a fronte di un atteggiamento superficiale che potrebbe mettere a repentaglio la vita di questi sportivi una condotta più consona ai principi etici della professione si presterebbe anche alla costante opera di prevenzione.

Entrando invece nel merito della formulazione del giudizio di idoneità da parte dei medici sportivi, a fronte come si diceva della totale indeterminatezza dei criteri per l'accertamento diagnostico nei subacquei non agonisti, la specificazione di protocolli di indagine (da intendersi quale obbligazione di mezzi) per la idoneità degli agonisti, professionisti e portatori di handicap (DM 4 Marzo 1993), pone al sanitario il fine anche di valutare la compatibilità di eventuali affezioni morbose, da cui lo sportivo sia affetto, con la pratica o con il prosieguo dello specifico sport; nel positivo giudizio finale si dovrà quindi aver escluso la possibile evoluzione peggiorativa dell'affezione legate al dinamismo dell'attività sportiva. Pertanto, previa dimostrazione di comportamenti professionali antiggiuridici, nei limiti delle previsioni degli articoli 40, 41 e 43 del C.P., integrati dalle indicazioni dell'art. 2236 C.C. (*responsabilità del prestatore d'opera*) e tenuto conto anche degli orientamenti della giurisprudenza che hanno fatto proprio il criterio statistico-probabilistico nella valutazione del rapporto causale tra condotta medica e danno alla persona, una diagnosi mancata o inesatta ovvero un stima prognostica erronea sugli effetti dello sport sulla patologia già accertata, potrebbero indurre ad ipotesi di responsabilità professionale medica. Rinviando quindi a quan-

to esaustivamente illustrato nella specifica letteratura in tema di responsabilità professionale medica, preferiamo soffermarci su altri aspetti di valutazione medico-legale dell'evento infortunistico (23-25).

Riteniamo, ad esempio, importante procedere, nelle immediatezze dell'incidente e quindi della osservazione clinica, al prelievo di sangue o di urina dell'infortunato per sottoporlo ad indagine tossicologica: accerta-

mento questo che, verificando la presenza o meno di eventuali sostanze esogene (farmaci, stupefacenti, alcool, sostanze dopanti, ecc.) assunte nelle fasi precedenti l'immersione, potrebbe contribuire a valutare la incidenza delle stesse, in termini di causa ed effetto, nel determinismo dell'evento ancorché orientare verso la diagnosi di eventuali patologie sofferte dallo sportivo e non dichiarate, donde l'uso dei farmaci (Tabb. 2, 3, 4) (26, 27).

Tabella 2 PERCENTUALE DI RISCONTRI POSITIVI ALL'USO DI ALCOOL E RELATIVA FASE DI ASSUNZIONE NELLE VITTIME DI INCIDENTI SUBACQUEI NEL PERIODO 1988-1996 INDICATA DAL DIVER ALERT NETWORK. (DAN, 1998, MODIFICATA)						
Momenti di Assunzione	1996 n: 483	1995 n: 590	1994 n: 566	1993 n: 508	90-92 n: 1358	88-89 n: 659
La sera precedente	37.3	38.6	37.1	41.9	38.1	41.8
Pre-dive	0.8	1.0	1.1	1.4	1.4	1.7
Tra immersioni ravvicinate	0.4	1.7	0.7	1.2	1.5	2.3
Post-dive	14.5	15.3	15.4	15.7	14.5	13.5
Nessuno	56.3	52.9	56.0	50.8	55.2	49.7

Tabella 3 VALORI ASSOLUTI E PERCENTUALI DEL RISCONTRO DI FARMACI NELLE VITTIME DI INCIDENTI SUBACQUEI NEL PERIODO 1988-1996. (DAN, 1998, MODIFICATA)				
Anno	con prescrizione		senza prescrizione	
	valori assoluti	valori %	valori assoluti	valori %
1996	167	34.6	71	14.7
1995	175	29.7	93	15.8
1994	172	30.4	85	16.3
1993	129	26.4	71	17.4
1990-1992	372	28.0	234	20.0
1988-1989	151	23.6	96	16.3

Tabella 4 DISTRIBUZIONE PERCENTUALE DELLE CLASSI FARMACOLOGICHE DI SOSTANZE ACCERTATE NELLE VITTIME DI INCIDENTI SUBACQUEI NEL PERIODO 1988-1996. (DAN, 1998, MODIFICATA)			
Sostanze rilevate	Valore %	Sostanze rilevate	Valore %
Analgesici/FANS	21	Antirinoresia	3
Anticoncezionali	17	dimagranti	2
antistaminici	10	antiemicrania	2
decongestionanti	10	antimetetici/antinausea	2
psicofarmaci	8	cardiovascolari	1
antiulcera	6	insulina	1
estrogeni	6	anticolesterolo	1
antipertensivi	4	ormoni tiroidei	1
antibiotici	4		

Ai fini poi della comprensione della dinamica dell'evento, oltre alla disamina delle lesioni obiettivate, particolare importanza riveste l'esame della funzionalità e quindi dello stato di usura dell'equipaggiamento in dotazione del subacqueo infortunatosi. Sebbene costituisca buona regola sottoporre a periodica revisione le attrezzature essenziali (erogatori -I stadio, II stadio- computer, ecc.) solo per alcune di esse è operante uno specifico disposto normativo: è previsto ad esempio che le bombole per immersioni con ARA debbano riportare impressi sulla parte esterna del contenitore, a parte alcuni dati strutturali (peso e volume della bombola scarica, pressione massima di esercizio e di collaudo, data di fabbricazione, tipo di gas che può recepire), le date dei collaudi effettuati nel tempo (operati dall'Istituto per la Sicurezza del Lavoro), di cui il primo dovrà esperirsi a distanza di quattro anni dalla fabbricazione ed i successivi invece con scadenza biennale: la mancata rispondenza di questi dati potrebbe ad esempio confermare i sospetti circa il ruolo svolto dal cattivo funzionamento della rubinetteria nel sistema di erogazione in conseguenza del quale il subacqueo sarebbe stato costretto alla rapida emersione, configurando quindi responsabilità penali per coloro che avevano l'obbligo giuridico della manutenzione (28).

E' necessario poi disporre la verifica del tipo di aria contenuta nella bombola non potendo escludersi aprioristicamente che la stessa fosse stata contaminata durante la ricarica per difetto delle apparecchiature: alterazioni infatti delle percentuali delle singole componenti o la presenza di sostanze tossiche (monossido o biossido di carbonio, ecc.) potrebbero aver determinato alterazioni della

coscienza o del sensorio tale da indurre la esecuzione di manovre errate o non altrimenti motivabili durante l'immersione. L'esame tecnico dovrà quindi prevedere la individuazione dei singoli gas presenti nella miscela specie in quei casi in cui, al posto della normale aria compressa, l'immersione si sia svolta con l'ausilio di formule arricchite (ovvero quelle in cui la PO_2 supera il 21%) quali l'Oxygen-enriched air (Nitrox) contenente il 32% (tipo 1) o il 36% (tipo 2) di PO_2 , l'Heliox (elio ed ossigeno), il Trimix (miscela ternaria contenente elio, azoto ed ossigeno): miscele grazie alle quali è possibile raggiungere profondità superiori alle consuete ma che richiedono una specifica preparazione ("technical diving"), un adeguato addestramento e la conoscenza di diversificati criteri di sicurezza (29).

Si impone quindi anche l'analisi dei dati presenti nel computer adoperato dal sub, differenti ovviamente a seconda del tipo di immersione (per l'ARA, l'ARO, integrati, nitrox, ecc.) dalla quale, specie se di recente fabbricazione, si potranno estrarre tutte le informazioni che consentono di circostanziare le caratteristiche tecniche della immersione (*dive profile*). Infatti interfacciandosi con software dedicati alla interpretazione degli algoritmi programmati per il computer da immersione, sarà possibile ottenere informazioni sulle profondità raggiunte dal sub, sui tempi di permanenze alle stesse, sul consumo di aria occorso, sulla eventuale insorgenza di condizioni di affanno o di impegno muscolare, sulla progressione del grado di saturazione dei tessuti, sul rispetto delle tappe di desaturazione resesi necessarie durante la *performance*, sulla temperatura dell'acqua, ecc. Ove evidentemente tali dati non siano disponibili utile

sarà comunque esaminare il profondità che, si spera, il subacqueo avesse azzerato prima della immersione e che pertanto andrebbe richiesto in esame, con tutta la restante strumentazione, magari anche mediante l'ausilio dell'Autorità Giudiziaria, nelle immediatezze dell'incidente.

Sotto il profilo assicurativo, perché l'evento infortunistico subacqueo sia tutelato, e quindi indennizzato, la maggior parte delle Compagnie richiede la sua specifica previsione tra i rischi assicurati nel contratto stipulato (*delimitazione contrattuale del rischio*). Infatti, le Compagnie normalmente garantiscono la copertura assicurativa per quegli infortuni che siano occorsi *nell'esercizio delle attività professionali abituali dichiarate dall'assicurato o in quello di attività a carattere non professionale*. Ciò posto, di fronte ad attività che si associano ad un maggior rischio di infortunio, e quindi di pregiudizio della integrità psico-fisica, come per l'appunto quella subacquea, l'Assicuratore nel predisporre le clausole del contratto, richiede spesso un sovrappremio o dispone per l'abbattimento del massimale assicurato (30). Nella stipulazione del rapporto assicurativo potrebbe anche richiedersi, e sarebbe consigliabile per ambo le parti, un accertamento medico relativo alla verifica dello stato di salute del contraente-beneficiario, il cui esito potrebbe essere preclusivo alla ratifica del contratto stesso, o potrebbe determinare un aumento del premio.

A parte quindi la specifica previsione del rischio, l'incidente subacqueo potrà essere considerato *infortunio* allorquando l'evento sia stato determinato da *causa fortuita, violenta ed esterna*, cagionando *lesioni obiettivamente*, per le quali sia stato

operante *un periodo di inabilità temporanea* e ne sia conseguita *una invalidità permanente*, o nei casi estremi, la *morte* del subacqueo.

Gli aggettivi con i quali viene qualificato il fattore causale dell'infortunio ne esprimono il carattere di accidentalità e di imprevedibilità (*causa fortuita*) dello stesso, nonché la sua idoneità, in termini di efficienza qualitativa, quantitativa e di rapidità di azione (*violenta*), a produrre le lesioni rilevate nonché la sua esteriorità rispetto all'organismo. In altri termini, saranno escluse dalla copertura assicurativa, e quindi non indennizzabili, le lesioni prodottesi per condotte dolose o colpose (ex art. 1900 C.C.) dell'infortunato (tutte da dimostrare) nonché quelle circostanze nelle quali non sia dimostrabile l'esistenza di un rapporto causale tra le lesioni sofferte e la presunta noxa patogena collegata alla pratica della immersione: nesso da verificarsi nel rispetto della metodologia e dei criteri tipicamente medico-legali (*cronologico, topografico, efficienza causale, continuità fenomenica, esclusione di altri momenti etiologici, della sussunzione sotto leggi universali, ecc.*) sulla base del dato documentale e di quello clinico-obiettivo delle lesioni, della loro evoluzione, quand'anche complicata, ed attraverso l'eventuale riscontro degli esiti. Non potrà rientrare nella previsione dell'infortunistica privata l'evento che sia conseguenza di una patologia pregressa, slatentizzatasi o aggravatasi a causa dell'attività subacquea (concausa di infortunio).

Nel valutare poi le conseguenze dell'infortunio si dovranno considerare (se previste dalla polizza) la durata del periodo di *inabilità temporanea*, quello durante i quali l'individuo non abbia potuto (malattia e convalescenza), in maniera totale o

parziale, continuare la propria attività lavorativa, la durata del periodo di ospedalizzazione ovvero quella del periodo di *incapacità* (mutuando espressioni di più frequente uso in ambito penalistico) da intendersi quale periodo nel quale l'assicurato non abbia potuto attendere alle ordinarie occupazioni.

Ad avvenuta stabilizzazione dei processi riparativi delle lesioni si procederà alla valutazione dei postumi relinqui, rappresentativi del grado di compromissione, non già anatomica, bensì funzionale residua degli organi o degli apparati danneggiati nell'infortunio. Al riguardo ciascuna Compagnia indica nella polizza le tabelle di riferimento per la valutazione percentuale del *quantum* di riduzione funzionale permanente residuo all'infortunato; tabelle che nella maggior parte dei casi rimandano alle indicazioni del T.U. del DPR 30 giugno 1965, n. 1124 (tabelle INAIL) o a quelle formulate d'intesa tra le società assicuratrici (A.N.I.A.). Si ricorda, infine, che in caso di *menomazioni plurime* (concorrenti o coesistenti) non sarà mai da operarsi una semplice somma aritmetica delle percentuali delle diverse menomazioni, ma dovrà attuarsi una valutazione globale ed effettiva della compromissione funzionale riportata.

Di diversa impostazione è invece l'ipotesi dell'infortunio subacqueo che si verifichi nello svolgimento di un'attività lavorativa (cassonisti, palombari, sommozzatori in servizio locale, pescatori subacquei professionisti, sommozzatori alto-fondalisti) (31, 32). A parte la obbligatorietà giuridica della copertura assicurativa, e fermo restando l'intervento della causa violenta (che in parte si riconduce a quanto detto per l'assicurazione privata, per il carattere della esteriorità, della efficienza lesiva e

della rapidità d'azione, concentrata entro un turno lavorativo), sarà l'*occasione di lavoro* a connotare o meno l'infortunio quale evento di natura professionale. Espressione per la quale saranno tutelati solo quelli infortuni determinatisi *a causa del lavoro* e non già per il solo fatto di essersi verificati durante il turno, oltretutto saranno riconosciuti infortuni del lavoro quelli in cui sarà stato l'espletamento dell'attività lavorativa a porre le premesse per la genesi dell'infortunio: la presunzione infatti dell'esistenza del rischio professionale (specifico e generico aggravato) e quindi la pericolosità insita nel lavoro, costituiscono il fondamento dell'assicurazione stessa. Rispetto alla polizza privata, non inficiano la tutela l'essere intervenuti nel determinismo dell'evento possibili patologie pregresse sofferte dal lavoratore (concause di infortunio) o la preesistenza di altre menomazioni al momento del nuovo infortunio per la definizione dei postumi funzionali permanenti (concause di inabilità).

Rinviano quindi alle specifiche normative, ancorché vetuste ed incomplete, per le indicazioni sulle modalità dei controlli sanitari delle diverse categorie dei lavoratori subacquei (Tab. 5), preme ricordare che il medico che si trovi a prestare soccorso al subacqueo infortunatosi durante la lavorazione in immersione e dalle quali ne sia conseguita una lesione personale (grave o gravissima) è obbligato a darne comunicazione all'Autorità Giudiziaria (referto o denuncia di reato, a seconda della qualifica giuridica del medico intervenuto) potendo ipotizzarsi una *violazione delle norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro o relative alla igiene del lavoro* ..(ex art. 590 C.P.).

Tabella 5 INDICAZIONI NORMATIVE PER I LAVORATIVI SUBACQUEI			
	DPR 321/56 addetti ai cassoni	DM 13.1.79 sommozzatori	DM 20.10.86 pescatori subacquei professionali
<i>Età (anni)</i>	20-40*	18-35	18-40**
<i>Idoneità fisica</i>	medico competente	medico del porto o da medico designato dal capo del compartimento marittimo	
<i>Visite periodiche</i>	bimestrali	annuali	
<i>Protocolli valutativi</i>	assunzione e controlli	iscrizione nel <i>registro</i> come per sommozzatori e visite mediche	
* : < 48 anni per operai e < 50 anni per i capi squadra che abbiano già svolto tale attività; per lavori svolti a pressioni > 2.5 atm max 35 anni per operai e 45 per capi-squadra. ** : per immersioni < 20 m l'età max 35 anni.			

La tutela della salute permane nebulosa per quei lavoratori subacquei autonomi, atteso che al pari degli sportivi non agonisti, non è prevista per gli stessi una specifica normativa circa gli obblighi dei controlli sanitari.

Dalla breve disamina esposta, dunque, emerge chiaramente la esigenza di promuovere iniziative, soprattutto legislative oltre che sanitarie, che consentano di tutelare meglio la salute dei subacquei. Una proposta potrebbe essere la istituzione di un "patentino" vincolato a controlli specifici sanitari (annuali?), necessario ed indispensabile per il noleggio o l'acquisto dell'attrezzatura subacquea. Inoltre le società scientifiche competenti per disciplina, in associazione con le più importanti didattiche accreditate in ambito nazionale ed internazionale, potrebbero nel frattempo proporre protocolli diagnostico-terapeutici più efficaci ed adeguati alle recenti acquisizioni in tema di medicina subacquea ed iperbarica. Resta comunque onere del medico di base l'opera di sensibilizzazione del proprio assistito, dedito alla pratica subacquea, verso la necessi-

tà di eseguire periodiche verifiche dello stato di salute. Sarebbe opportuno quindi un miglior coordinamento tra medicina di base e quella specialistica (sportiva ed iperbarica) perché anche l'appassionato, lo sportivo non agonista o il lavoratore siano costantemente monitorati sotto il profilo sanitario.

In ultimo riteniamo doveroso segnalare la necessità di un maggior controllo anche a livello degli esercizi commerciali ove, a tutt'oggi, purtroppo, è possibile noleggiare o acquistare liberamente l'attrezzatura per immergersi (autorespiratore, G.A.V., ecc.), rendendosi pertanto indifferibile la promulgazione di norme giuridiche che ne regolamentino l'accesso.

Bibliografia

- 1) Hitschler C.: A view from the inside. Part one: Becoming an EMT. *Emerg Med Serv* 27, 6, 59, 1998;
- 2) DAN's Report on Decompression Illness and Diving Fatalities, 1998 Edition.
- 3) Banchini G., Banchini A., Buzzi F., Lupi G., Viola M.: Medicina legale in campo subacqueo. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 4) Introna F.: Omissione di Ossigeno-Terapia Iperbarica (OTI) e Responsabilità Professionale, *Riv It Med Leg*, 1, 88, 1982.
- 5) Zoja R.: Ruolo e responsabilità del medico sociale. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 6) Marchetti D., Baccarini S.: Aspetti medico-legali degli incidenti subacquei. In "G. Giusti, Trattato di Medicina Legale e Scienze Affini, Cedam, Padova, vol. III, 651, 1999.
- 7) Caruso J.L., Bell M.D.: The Medicolegal Investigation of Recreational Diving fatalities. Workshop in 50th A.A.F.S Meeting, San Francisco, February 10, 1998.
- 8) Introna F., Altamura B.M.: Considerazioni medico-legali in tema di idoneità otolaringologica alle attività subacquee. *Med Leg Quad Cam*, II, 2, 181, 1980.
- 9) Altamura B.M., Introna F.: Le tecnopatie da lavoro subacqueo godono ancora di tutela assicurativa? *Notiziario SIAS*, 3, 129, 1980.
- 10) Rossi A.: Immersione con autorespiratore ad aria; controindicazioni pneumologiche. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 11) Viola M.: La valutazione funzionale della idoneità sportiva all'attività subacquea. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 12) Assi A., Hickman Casey J., Mc Guinness A.: Diving reflex induced by oculare irrigation. *Lancet* 344, 952, 1994.
- 13) Verzini F.: La valutazione funzionale dell'apneista. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 14) Chiesa F.: Modificazioni fisiopatologiche cardiocircolatorie negli apneisti. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 15) Rossi A.: Il pneumomediastino ed il pneumoperitoneo nei subacquei. Convegno Medico Scientifico Federale sull'Attività Subacquea, Milano 15-16 Novembre 1996.
- 16) Sand R., Diving fatalities in Puget Sound 1970-1974. In *Man in the Sea Symposium*, Seattle, Washington, 1975.
- 17) Neuman T.S.: Pulmonary Barotrauma. In "Bove and Davi's diving medicine. 3th Edition, A.A. Bove ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997.
- 18) Introna F.: Attività medico sportive e responsabilità professionale. Commento a sentenza. *Riv. It. Med. Leg.* 2, 890, 1980.
- 19) Pouliquen H.: L'enfant et la plongee. *J So Pacific Underwater Med Soc*, 3, 3, 1982.
- 20) Linaweaver P.G.: Physical standards for diving. In "Shelling CW, Carlston CB, Mathias RA (eds): *The Physician's Guide to Diving Medicine*. NY, Plenum Press, 1986.
- 21) Dembert M.L., Keith J.F.: Evaluating the potential pediatric scuba diver. *Am J Dis Child*, 140, 1135, 1986.

- 22) Bove A.A.: Diving by the elderly and the young. In "Bove and Davi's diving medicine". 3th Edition, A.A. Bove ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997
- 23) Di Luca N.M., Pelliccia A.: Responsabilità professionale nel giudizio di idoneità del medico dello sport. In Atti del Convegno di "La Dimensione Medico-legale della Medicina dello Sport; Sports Medicine: a Forensic Approach", a cura di E. Turillazzi, Edizione Colosseum, Roma, 1998.
- 24) Vallario D.: La tutela sanitaria dello sport subacqueo in apnea. In "Pallotta M., La medicina subacquea ed iperbarica", Rocco Curto editore, Napoli, vol.I, 185, 1992.
- 25) Kogoj M., Viola M.: Aspetti medico legali del giudizio di idoneità sportiva agonistica. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 26) Walsh J.M., Ginzburg H.M.: Use of drugs and related substances under diving conditions. In Shilling CW, Carlston CB, Mathias RA (ed.): The Physician's Guide to Diving Medicine. New York, Plenum Press, 1984.
- 27) Harrison L.J.: Drugs and Diving. J. Fla. Med. Ass., 79 (3), 165, 1992.
- 28) Kogoj G.: Profili di responsabilità civile e penale nell'attività subacquea sportiva. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 29) Hamilton R.W.: Mixed-Gas Diving. In "Bove and Davi's diving medicine". 3th Edition, A.A. Bove ed., W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1997.
- 30) Banchini A., Banchini G.: Aspetti assicurativi dell'infortunistica subacquea. In "Aspetti medico-sportivi dell'attività subacquea agonistica" atti a cura di Banchini G., Viola M., San Gaudenzio s.r.l., Novara, 1993.
- 31) Introna F., Altamura B.M.: Le norme di legge sulla tutela della attività subacquea. Riv Inf Mal Prof, 4, 401, 1981.
- 32) Della Pietra B., Sciaudone G.: Tematiche medico-legali inerenti l'esercizio professionale della medicina iperbarica. In "Pallotta M., La medicina subacquea ed iperbarica", Rocco Curto editore, Napoli, vol.II, 1274, 1992.

