

Uno sguardo alla storia delle immersioni tecniche.

Anche se l'utilizzo di miscele di gas ha una lunga storia, è solo da poco tempo che l'uso del Trimix (ossigeno/azoto/elio) è stato considerato come una miscela di gas valida per l'uso nel campo subacqueo ricreativo.

Nel 1919, Elihu Thomson, un inventore prodigioso e co-fondatore con Thomas Edison della General Electric Company, ha teorizzato che la narcosi potrebbe essere diluita con un gas diverso dall'azoto, e ha suggerito che l'elio può essere utilizzato come diluente in immersioni più profonde. Con il costo dell'elio a quel momento più di \$ 2500 per 28 litri, il suo uso in una miscela di respirazione non era economicamente sostenibile. Tuttavia, poco dopo l'elio è stato trovato in pozzi naturali di gas in Texas, questo ha dato non solo agli Stati Uniti il monopolio sulla fornitura mondiale di elio, ma ha anche fatto diminuire il prezzo a poco più di pochi centesimi per 28 litri.

Intorno al 1925, Thomson ha convinto sia il Bureau of Mines (USBM agenzia per la ricerca scientifica, estrazione e lavorazione per le risorse minerarie) che la US Navy a prendere in considerazione l'uso di elio per le immersioni profonde. Lavorando per il Bureau of Mines, Royd Sayers, William Yant e Joel Hildebrand iniziarono a sperimentare l'uso di miscele di elio/ossigeno in decompressione. Essi scoprirono che gli animali da laboratorio utilizzati furono in grado di essere decompressi con heliox ad un sesto del tempo che ci era voluto per decomprimere gli stessi animali che respiravano aria.

Quando scienziati e i subacquei conobbero di più circa gli effetti delle immersioni profonde sul corpo umano, cominciarono a sviluppare maggiormente l'uso dell'elio.

Pionieri come il subacqueo statunitense Charles Momsen (inventore del "Polmone Momsen" una specie di mini sottomarino nel quale si respirava con un primitivo rebreather) scoprirono che l'heliox riduceva il rischio di narcosi e sembrava essere molto più sicuro delle immersioni ad aria.

Il team di Momsen sostituì l'azoto con il non-tossico elio e sviluppò un protocollo per miscelare l'elio con ossigeno a seconda della profondità. Il risultato ha permesso ai moderni subacquei commerciali e militari di operare in sicurezza a profondità superiori a 91 metri.

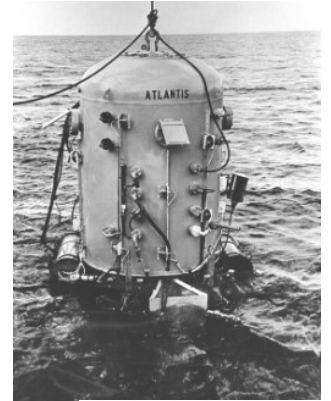
Nel 1939, subacquei della US Navy hanno dimostrato l'efficacia dell'heliox nello svolgere il salvamento dell'equipaggio del sottomarino USS *Squalus*, che era affondato durante una immersione di prova su un fondo a 74 metri, a dimostrazione che l'heliox potrebbe prevenire gli effetti invalidanti di narcosi da azoto. Come nota a margine, i quattro subacquei militari coinvolti nelle operazioni di soccorso sono stati insigniti della Medaglia d'Onore dopo aver salvato tutti i 33 membri dell'equipaggio dello *Squalus*.

Il salvamento dello *Squalus* aveva coinciso con la ricerca guidata da Drs. Albert Behnke e Oscar Yarbrough al Navy Experimental Diving Unit nell'uso di heliox in immersione. Una delle immersioni sperimentali in camera iperbarica effettuate nei loro esperimenti era a 152 metri. Durante questa immersione a 152 metri in camera iperbarica, il subacqueo, che non conosceva la sua profondità, riferì: "ci si sente come a 30 metri".



Nel 1945, Arne Zetterstrom usò un trimix di idrogeno, ossigeno e azoto in una immersione a 160 metri con miscele di viaggio iperossiche e ipossiche di nitrox. Purtroppo, lo staff di superficie sollevò la sua piattaforma in superficie troppo velocemente, e così soffrì di ipossia così come di patologia da decompressione e morì.

Nel 1959, Hannes Keller con Albert Bühlmann nell'elaborazione di programmi d'immersione con elio organizzarono un'immersione a 222 metri che richiedeva solo 45 minuti di decompressione. Nel 1962, Keller ed il giornalista Peter Small, con una campana subacquea, si immerse a 305 metri, ma a causa di diversi incidenti prima e durante la risalita dal fondo, entrambi gli uomini persero coscienza. Chris Whittaker, uno dei subacquei di supporto, fu perso in mare durante il tentativo di risolvere i problemi con la campana subacquea mentre si avvicinava alla superficie. Keller e Small mentre li portavano alla camera iperbarica.



La disponibilità commerciale dell'erogatore a richiesta nel 1947 avviò le immersioni sportive e una nascente industria di attrezzature. A metà degli anni 1950, la Royal Navy pubblicò le tabelle di decompressione, mentre un po' più tardi, nel 1958, la US Navy elaborò le tabelle di Haldane modificate utilizzando sei compartimenti. Entrambi le tabelle divennero le più usate nel corso dei successivi 25 anni o giù di lì.



Alla fine del 1950 la Foxboro in USA e la SOS in Italia commercializzarono i primi strumenti analogici di decompressione, o decometers, che emulavano l'assorbimento dei gas nei tessuti e l'eliminazione con manometri, tappi porosi, e sacchetti di gas estensibili. L'SOS, che è stato anche venduto da Scubapro, Beauchat, e altri, è stato affettuosamente chiamato dai subacquei il "Bend-O-Matic".



I primi computer digitali, progettati per la Defense and Civil Institute of Environmental Medicine (DCIEM) in Canada, apparve a metà degli anni 1950. Impiegato dalla marina Canadese, era basato su un modello di Kidd-Stubbs modificato, che utilizzava quattro compartimenti in serie.

Alla fine del 1950, il Capitano George Bond della US Navy iniziò i primi esperimenti di immersioni in saturazione e avviò il Progetto Genesis per studiare la fattibilità di vivere a profondità considerevoli per lunghi periodi di tempo. Nei primi anni 1960 condusse esperimenti presso il Naval Experimental Diving Unit utilizzando tecniche di immersione in saturazione raggiungendo profondità fino a 60 metri per un massimo di 12 giorni.

Alla fine del 1960 si assistette a un'esplosione di immersioni con miscele di elio, condotte soprattutto da parte dell'industria petrolifera. Sia Westinghouse Company (società americana che opera nel campo dell'energia nucleare), Brown University e "Taylor Diving" (una delle società di diving, salvamento e recupero più famose d'America) sperimentavano miscele heliox in campana con l'obiettivo di poter effettuare immersioni su piattaforme petrolifere a 457 metri. Nel 1965, Robert Workman pubblicò le tabelle di decompressione sia per Nitrox che per heliox.

Nella conquista e l'esplorazione degli oceani, le immersioni in saturazione acquisirono più importanza nel 1960, permettendo così l'esplorazione della piattaforma continentale profonda cosa prima impossibile, con i tempi di esposizione consentiti dagli schemi convenzionali. Spinti da interesse sia industriale che militare nella capacità degli uomini di lavorare sott'acqua per lunghi periodi di tempo, esperimenti di habitat importanti, come ad esempio Sealab, Conshelf, Man in the Sea, Task Golfo, e Tektite stabilirono la possibilità di vivere e lavorare sott'acqua per lunghi periodi di tempo. Queste iniziative ebbero seguito dagli studi d'immersioni in saturazione di Bond e colleghi nel 1958. Programmi di esposizione in saturazione e test sono stati effettuati da 10 metri e fino a 610 metri di profondità.

Lo sviluppo e l'utilizzo di piattaforme di supporto subacquee, ad esempio habitat, sistema di campane subacquee, sommergibili chiusi o allagati, e di propulsori subacquei fu accelerato negli anni 1960 e 1970 sia da motivi scientifici che economici. Team di supporto di assistenza subacquea e accessori subacquei permisero ai sub di vivere sott'acqua riducendo i tempi di discesa e risalita, aiutandoli nella mobilità e riducendo l'attività fisica. Oggi operando da piattaforme sommerse, i veicoli controllati a distanza (ROVs) possono scandagliare le profondità degli oceani per 1.830 metri in cerca di olii minerali.

Intorno al 1972, le strategie per le immersioni oltre 305 metri di profondità subirono seri test condotti da una ricerca commerciale per il petrolio e prodotti petroliferi, cosicché tutte le forze del settore subacqueo vertessero al servizio di quella stessa ricerca. Questioni relative a farmaci, limiti di pressione assoluta, scambio termico, terapie, le procedure di decompressione/compressione, miscele efficaci di gas respiratorio, e equipaggiamento funzionale fecero scaturire molte questioni fondamentali, allora sconosciute o solo parzialmente comprese. Dai primi anni del 1980, diventò chiaro che lavorare in mare aperto, tra i 305 ed i 610 metri di portata era del tutto possibile.

Nel 1980, Dale Sweet effettuò un'immersione record a 110 metri con una miscela di gas con elio, fu il primo record effettuato con successo per le immersioni sportive. Nel 1981, un team di tre subacquea tra i quali un Istruttore NAUI il Dott. Billy Bell, è andato a 686 metri in camera iperbarica al Duke Medical Center per uno studio condotto da Peter Bennett che stabilì che aggiungendo il 10% di azoto all'heliiox si riducevano gli effetti della sindrome nervosa da alta pressione (HPNS).

A seguito dell'introduzione del computer subacqueo Edge, Craig Barshinger, Carl Huggins, e Orca Industries svilupparono computer basati sulle teorie Haldane che utilizzavano dodici compartimenti e con tecnologia Doppler, nel 1983, i computer di decompressione raggiunsero poi un buon livello nel calcolo delle immersioni ripetitive e ipotesi decompressive. Flessibile, più affidabile da utilizzare e in grado di emulare quasi tutti i modelli matematici, calcolatori digitalmente e rapidamente sostituirono tutti i dispositivi pneumatici nel 1980. La loro funzionalità e diffusione segnava l'era attuale delle immersioni, in quanto forniva modelli completi di decompressione attraverso una gamma completa di attività.

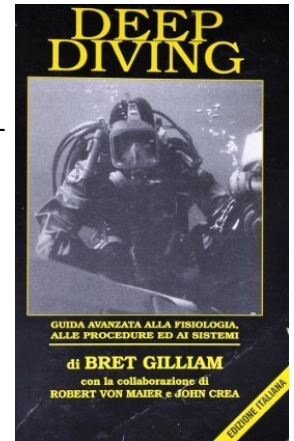


Le statistiche sull'utilizzo del computer subacqueo, raccolte dal 1990, indicano un record invidiabile di sicurezza, con una incidenza di patologia da decompressione (DCS) inferiore allo 0,05%.

Subacquei con problemi di mobilità hanno favorito lo sviluppo di attrezzature specifiche, e la ricerca dell'utilizzo di altre miscele di gas respirabili. Bombe ad alta pressione e compressori veloci hanno accelerato la pratica delle immersioni profonde e tempo di esposizione prolungato.

La metà e fine degli anni '80 ha portato a una pletera di sperimentazioni di miscele di gas da parte di subacquei sportivi ed esperimenti tecnologici, quello che oggi chiamiamo "laboratorio vivente" fatto da subacquei sportivi con esposizioni estreme. Nei primi anni '90 agenzie formative subacqueo offrono le prime certificazioni trimix al di fuori del settore subacqueo commerciale e militare.

Nel 1997 la NAUI divenne la prima Agenzia tradizionale che utilizzava miscele con elio per la formazione e nel 1998 pubblicò le Tabelle NAUI RGBM per trimix.



Depth 180ft / 55m	Trimix											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
50	0	1	2	4	6	8	10	11				
60	0	1	4	5	6	8						
80	0	1	2	4	4	6						
90	0	1	2	2	4	5						
100	0	1	1	2	2	4						
120	0	0	1	1	2	2						
150	0	0	1	1	1	2						
170	0	0	0	1	1	1						
175	0	0	0	0	1	1						
	5	10	15	20	25	30						

WARNING
Use these tables under your own risk. Decompression diving requires advanced dive training. DO NOT use these tables unless you have obtained proper training. No decompression table can guarantee that serious injury or death may not occur even if followed within the recommended limits. Neither Advanced Diver Resources or NAUI accepts responsibility for any use of these tables.

Minimum Surface Interval Time is 3 hours for 2 dives a day only.
The minimum flying interval is 24 hours after 1 dive and 36 hours after 2 dives.

For repetitive dives, use the most deeper and longer schedule than the ascents; repetitive dives depth and bottom time.

© 1998 NAUI Worldwide
Maximum descent rate 75 fpm
Maximum ascent rate 33 fpm

NAUI Technical Tables © 1998 America, Writank, P.R. Inc. Advanced Diver Resources
Los Angeles International Laboratory