

Primo incontro – Diving

Progetto “Un mare di... risorse”

Il giorno 11/03/2014, nell’aula di informatica del Liceo Scientifico “Guglielmo Marconi”, si è svolto il primo incontro di diving del progetto “Un mare di... risorse” – parte sportiva tenuto dall’istruttore di immersione subacquea Prof. Mario Ciavarella. (Fig.1)



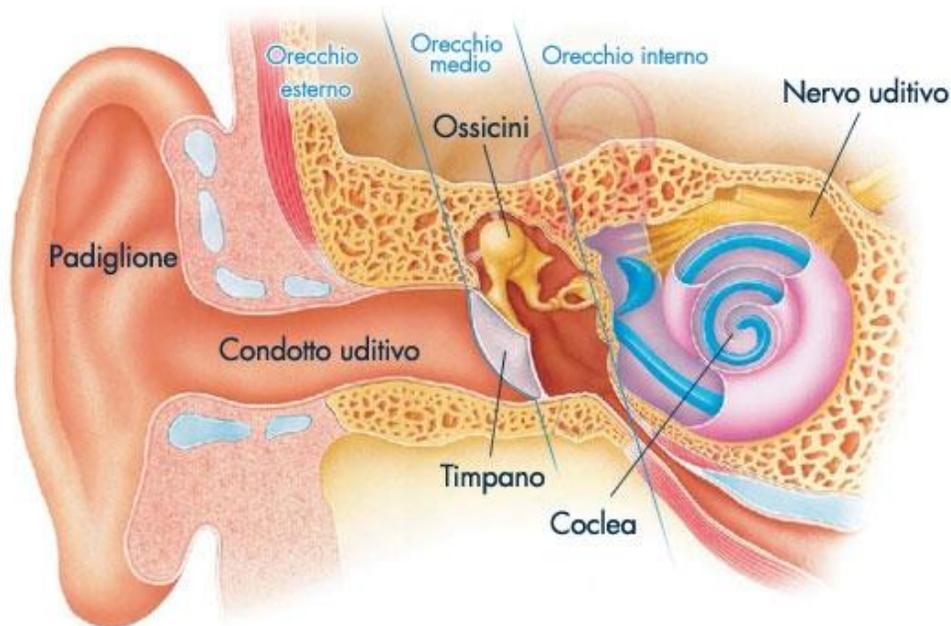
(Fig.1)

L'immersione subacquea è un'attività che, al contrario del nuoto e dello snorkeling, prevede l'immersione completa del corpo umano in un ambiente liquido. La possibilità di esplorare l'ambiente subacqueo origina dalla peculiare caratteristica che l'essere umano condivide con pochi altri mammiferi di essere in grado di trattenere il respiro in acqua. Le prime immersioni furono infatti in apnea e legate a necessità alimentari, col tempo, sono stati studiati degli strumenti che permettessero all'uomo di prolungare la permanenza sott'acqua; furono quindi messe a punto diverse attrezzature che ebbero come conseguenza la successiva diffusione della pratica dell'attività subacquea. Ad oggi

l'attività subacquea conosce una diffusione molto vasta ed è talvolta considerata attività alla portata di chiunque, perfino individui con gravi disabilità motorie. La diffusione dell'attività non può però mai prescindere dal rispetto delle norme di sicurezza, dalla conoscenza delle leggi fisiche che la governano e dalla conoscenza delle procedure di emergenza. Gli argomenti trattati vengono di seguito riportati:

LA COMPENSAZIONE

Imparare a compensare è di importanza fondamentale: non è infatti possibile intraprendere alcuna attività subacquea, neanche molto modesta, senza praticare questa manovra. Infatti se all'interno dell'orecchio medio non si stabilisce una forza pari a quella esterna, la membrana timpanica sarebbe spinta violentemente verso l'interno, con conseguente gravissima rottura. (Fig.2)



(Fig. 2) Struttura dell'orecchio.

È opportuno inoltre evidenziare che la compensazione deve essere effettuata nel momento stesso in cui inizia la discesa ed essere ripetuta a giusti intervalli fino al raggiungimento della massima quota, per evitare al timpano anche il più piccolo stress, senza attendere il sopraggiungere di sensazioni dolorose.

Scopo della compensazione

Per effetto della pressione esterna, l'aria contenuta nei polmoni tenderà a raggiungere tutte le cavità del nostro organismo, compensandole in modo spontaneo; con un'eccezione: l'orecchio medio. Accade che la trachea, la laringe, i seni frontali e quelli paranasali, in quanto tutti collegati all'apparato respiratorio, ricevono dai polmoni aria alla stessa pressione di quell'esterna e, per effetto di quest'equivalenza, non subiscono nessun tipo di danneggiamento, né sono a rischio d'implosione. Anche l'apparato auditivo è collegato alle vie respiratorie, ma l'orecchio medio, a causa di una particolare struttura chiamata tromba di Eustachio (canale particolarmente stretto e sinuoso), non riesce a compensare spontaneamente ed ha bisogno di particolari manovre per raggiungere un'equivalenza di pressione con l'esterno.

Manovre di compensazione

La manovra che ci è stata consigliata è chiamata manovra di Marcante-Odaglia o di Frenzel (Fig.3), si realizza chiudendo le narici e, mantenendo la bocca chiusa, si muove la lingua come nella fase di deglutizione della saliva.



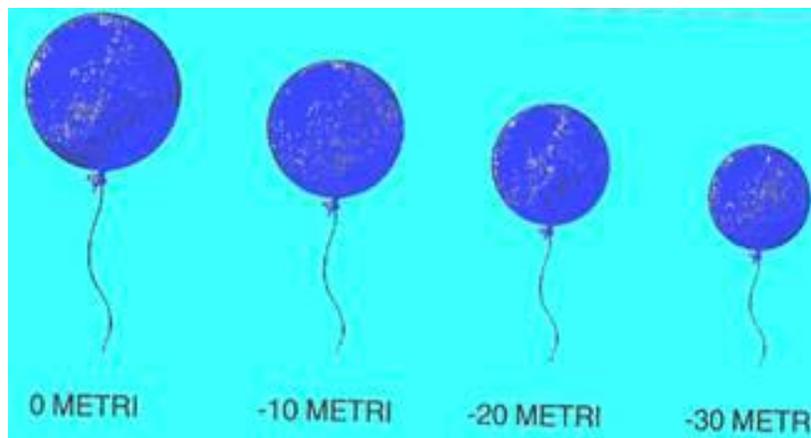
(Fig.3) Manovra di compensazione.

In pratica si usa la lingua come lo stantuffo di una pompa; mantenendo la punta a contatto con gli incisivi si abbassa la lingua e rialzandola si spinge aria nelle narici facendo aumentare la pressione interna e si bilancia il timpano. Questa manovra si realizza in maniera semplice e veloce, richiede un impegno muscolare molto ridotto e inoltre in

profondità, quando i polmoni sono compressi dalla pressione esterna, questa è l'unica manovra possibile.

LA PRESSIONE SOTTO IL LIVELLO DEL MARE

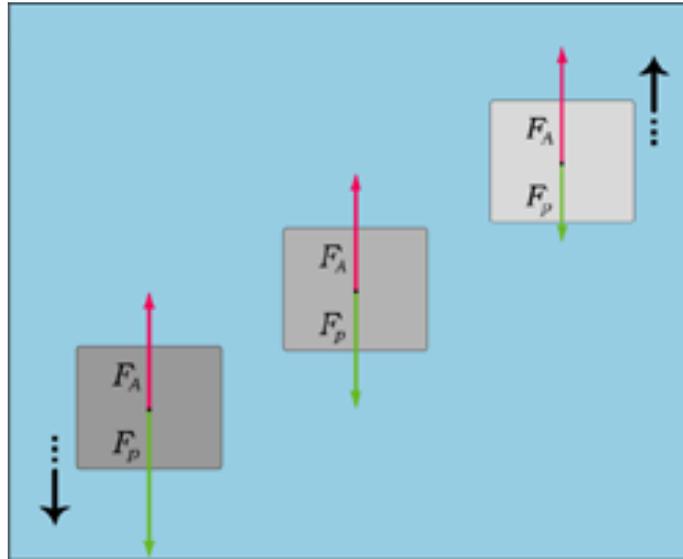
Per la densità maggiore, la pressione sott'acqua aumenta linearmente in ragione di 1 atmosfera ogni 10 metri di profondità. Un soggetto che si trovi a livello del mare è sottoposto a una pressione assoluta di 1 atmosfera; se effettua una immersione a 10 metri di profondità vedrà raddoppiare la pressione che grava sul suo corpo; pertanto se si immergerà a 20 o 40 metri, la pressione sarà quindi di 3 o 5 atmosfere. La legge di Boyle e Mariotte afferma che in condizioni di temperatura costante la pressione di un gas perfetto è inversamente proporzionale al suo volume, ovvero che il prodotto della pressione del gas per il volume da esso occupato è costante. Questa legge costituisce uno dei fondamenti sui quali poggia la tecnica e la tecnologia dell'immersione. Infatti il comportamento di un gas (nella fattispecie aria o miscele) è in funzione della pressione idrostatica a cui è sottoposto e le modificazioni del suo volume mostrano l'applicazione pratica della legge. Ad esempio, se riempiamo un palloncino d'aria e, legandolo a una zavorra lo si lascia sprofondare, si noterà che il volume d'aria all'interno del palloncino risulterà ridotto, e questa riduzione sarà direttamente proporzionale all'aumentare della profondità, e quindi della pressione. (Fig.4) La stessa cosa accade all'aria che è nei nostri polmoni che, come nel palloncino, tende a comprimersi all'aumentare della profondità, ovvero quando raggiungiamo un assetto più negativo.



(Fig.4) Conseguenza della pressione sott'acqua, l'aria nel palloncino si riduce con l'aumentare della pressione.

ASSETTO SUBACQUEO

Secondo il principio di Archimede: un corpo immerso in un fluido riceve una spinta dal basso verso l'alto pari al peso del volume di fluido spostato. Ciò determina, per chi si immerge, assetti diversi al variare della profondità. (Fig.5)



(Fig.5) Rappresentazione grafica dei vari assetti in relazione alla profondità. (Applicazione pratica del principio di Archimede).

Si distinguono tre tipi di assetto:

Assetto positivo

Il peso specifico di un corpo è inferiore a quello dell'acqua (corpo che galleggia).

Assetto neutro

Il peso specifico di un corpo è uguale a quello dell'acqua (equilibrio idrostatico).

Assetto negativo

Il peso specifico di un corpo è superiore a quello dell'acqua (corpo che affonda).

Per variare il proprio assetto in modo veloce e controllato, si utilizza un dispositivo chiamato GAV.

IL GAV

Il GAV si compone di un sacco espandibile in materiali sintetici a forma di giubbotto in cui viene immessa dell'aria, con la possibilità di farla uscire per mezzo di valvole o di un tubo corrugato, e di farla entrare, tramite la bombola a cui viene collegato. L'aria immessa nel sacco, è aria precedentemente compressa e che quindi giunge nel sacco incrementandone il volume. L'incremento di volume (o la diminuzione agendo sulle valvole di scarico) consente di modificare il rapporto massa/volume del subacqueo e ne modifica quindi l'assetto: al crescere del volume cresce infatti il peso della quantità d'acqua spostata ed il sub riceve perciò una spinta positiva verso l'alto.(Fig.6)



(Fig.6) un sub riemerge servendosi del GAV.

L'assetto ordinario del subacqueo è generalmente neutro ma con l'aumentare della profondità diviene negativo per effetto della compressione della muta e degli spazi aerei del sub causati dall'aumento della pressione idrostatica, quindi l'incremento di aria nel sacco del jacket serve a contrastare questa spinta negativa, ripristinando l'assetto neutro. In risalita avviene il contrario, per effetto della diminuzione della pressione idrostatica l'aria contenuta nel sacco si espande dando al subacqueo una spinta sempre più positiva che tenderebbe a farlo risalire in maniera troppo veloce e pericolosamente alla superficie, velocità questa che viene controllata per mezzo delle valvole di scarico dell'aria. Dosando opportunamente la quantità d'aria da immettere nel sacco (in realtà da far espandere e crescere di volume) si può raggiungere un assetto neutro (equilibrio idrostatico), con il quale il subacqueo si trova praticamente a non avere spinte né verso l'alto (emersione) né verso il basso (affondamento), potendo mantenere senza alcuno sforzo la quota raggiunta.

Al termine dell'incontro ci siamo resi conto di quanto sia fondamentale assimilare i temi trattati e seguire le indicazioni forniteci per poter effettuare le immersioni in tutta sicurezza.

Relazione a cura degli studenti: Pietro Carmeno (IV L), Chiara Paolucci (II N), Viviana Fontanas (II N), Fabrizio Imhoff (III I), Luca Tedesco (II B)