



Ma le tappe fonde non mi faranno male?

La principale obiezione mossa alle tappe fonde è che fermandosi in modo non previsto dalle tabelle i tessuti possono caricarsi in modo tale che il profilo non sia più sicuro.

Teoricamente è verissimo, ma l'obiezione ricorda la famosa storia del battito d'ali della farfalla che so, in Grecia che provoca un uragano che so, in Florida.

Se anche è vero che questo apparentemente assurdo esempio cela in realtà un discorso molto serio e profondo, è anche vero che ogni questione di principio va poi misurata sui suoi riflessi in pratica. Nessuno di quelli che sostengono la pericolosità delle tappe fonde nel senso di cui sopra si è poi soffermato a valutare le cose da un punto di vista quantitativo.

L'ho fatto io (non certo prima di altri, gli addetti ai lavori sanno da quasi un secolo come si fa il calcolo) e ti presento i risultati nella serie delle figure {a, b, c, d}. La loro lettura non è immediata e per questo procederemo per gradi iniziando dalla {a}.

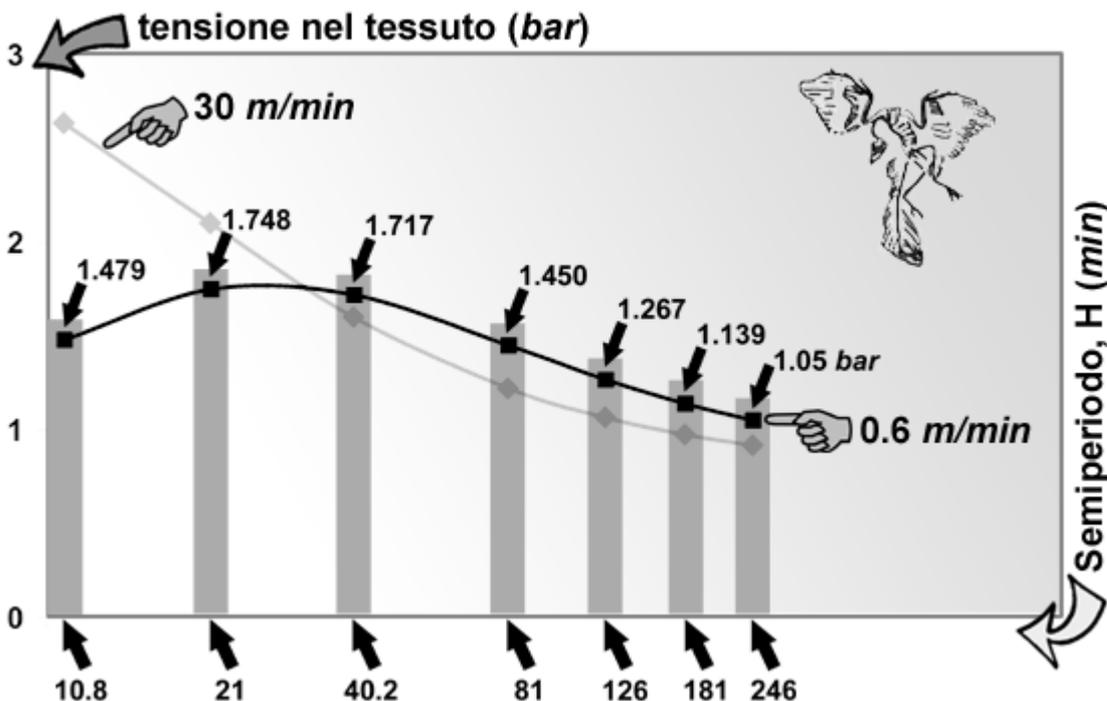


figura {A}

Immaginiamo di immergerci a 30 metri e rimanervi 25 minuti; come sappiamo, il nostro organismo è idealizzato come un insieme di tessuti, ovvero zone omogenee che assorbono e rilasciano il gas inerte a velocità variabile.



Questa velocità è espressa tramite il cosiddetto semiperiodo, ovvero il tempo necessario affinché nel tessuto avvenga una variazione di tensione pari alla metà della differenza tra quella inizialmente presente e la pressione parziale "esterna".

Immaginiamo ora di risalire senza soste alla velocità costante di 0.6 *m/min* e cerchiamo di rappresentare il valore della tensione di un certo tessuto di semiperiodo *H*.

Consideriamo il tessuto di semiperiodo 10.8 minuti e - fidati sulla parola - il relativo valore della tensione all'emersione di 1.479 bar (fig. {a}, prima barra verticale a sinistra).

Immaginiamo di ripetere il calcolo per altri valori del semiperiodo, ovvero per zone diverse dell'organismo, e ogni volta tracciamo una tra quelle che formano il grafico a barre in figura.

Se uniamo i punti intermedi con una curva otteniamo una rappresentazione continua che ci dà tutto lo spettro delle possibilità.

Ovvio che nella realtà non sarà esattamente così; le zone dell'organismo non sono infinite come i punti di una curva ma ricorda che stiamo ragionando in questo modo per arrivare a delle valutazioni utili. Mi pare sia chiaro come potremmo ripetere tutte le considerazioni per un'altra velocità di risalita e tracciare ad esempio la curva per 30 *m/min* (nella quale non ho indicato le barre per non complicare l'illustrazione).

Siamo pronti ora per la successiva figura {b} che ha questo punto non ha alcun bisogno di chiavi di lettura essendo in questo assolutamente identica alla precedente; sono rappresentate le tensioni all'emersione per un campo di valori del semiperiodo da 1 a 1000 *min*, ovvero più ampio dei valori praticamente ragionevoli in campo sportivo e per una certa gamma di valori della velocità di risalita.

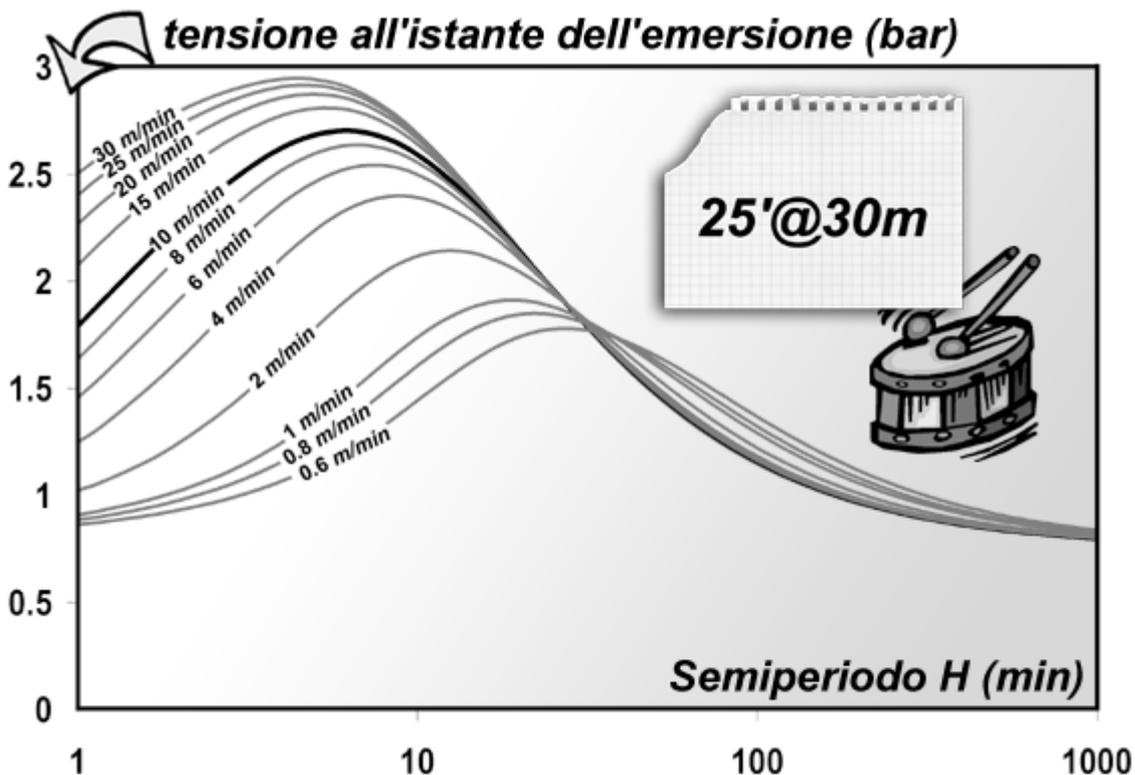


Figura {B}

28/06/2005

www.wreckdiveliguria.com

info@wreckdiveliguria.com

Logistics for Divers from Abroad

Tel/Fax +39-0141-213963 – Mobil. +39-349-13 36 764

Commentiamo ora gli ordini di grandezza dei dati; per una velocità di risalita da vero bradipo quale potrebbe essere 1 *m/min*, il carico di inerte all'emersione è costantemente minore rispetto al caso della canonica velocità di risalita di 10 *m/min*, ciò per una vasta gamma di valori del semiperiodo. Ovviamente non è un'invenzione di squilibrati psicolabili il concetto che certi tessuti si caricano

maggiormente rallentando la risalita, e infatti si vede che a un certo punto la situazione si inverte e la curva "passa sopra" a quella dei 10 *m/min*. Ma i valori percentuali sono piccoli, e questo lo si vede meglio nella successiva figura {c} in cui compaiono i rapporti dei valori riferiti a 10 *m/min*; questa è forse meno spontanea come lettura, ma pensandoci un poco diviene, delle due, molto più espressiva. Nel caso di una velocità di 0.6 *m/min*, il massimo scarto sfavorevole sta sotto 1.25 (1.25 corrisponde al 25%) in più.

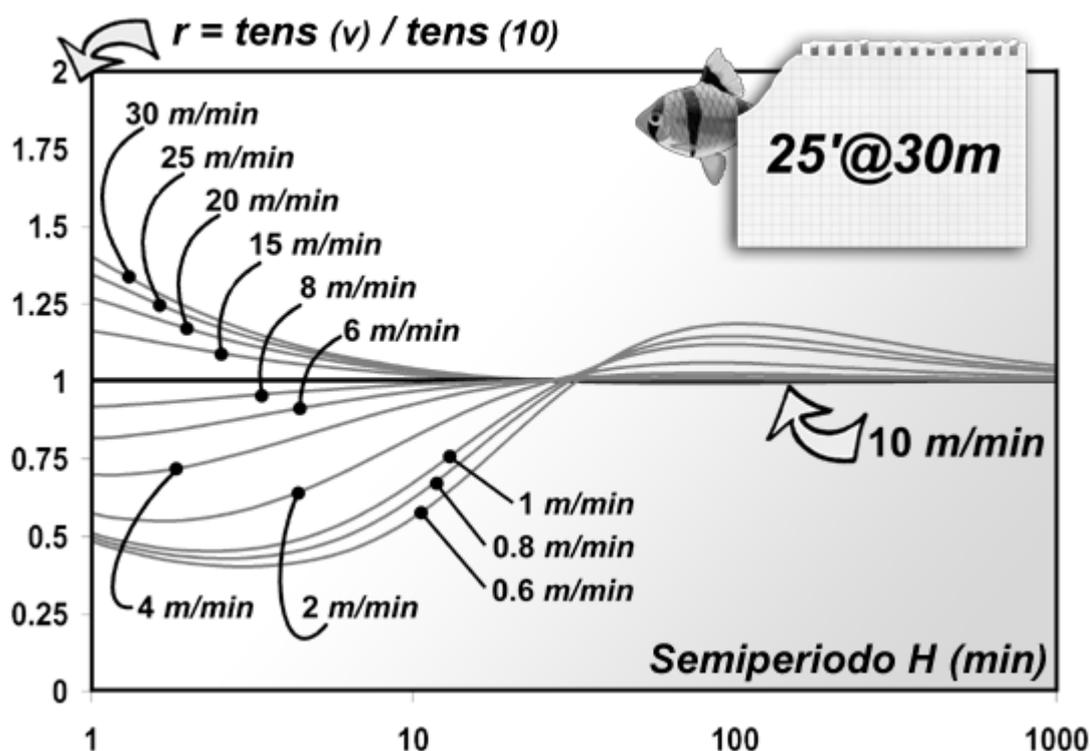


Figura {C}

Notiamo che non è poco ma si tratta anche una velocità di risalita non lontanissima da quella necessaria per immersioni spaventosamente impegnative dal punto di vista decompressivo, sempre in campo sportivo.

Nella successiva figura {d} vediamo cosa accade per un'immersione simulata di 40 minuti a 80 metri; dico simulata anche perché tutti i conti sono fatti rispetto alla respirazione di aria, e quell'immersione in aria proprio non si può fare.

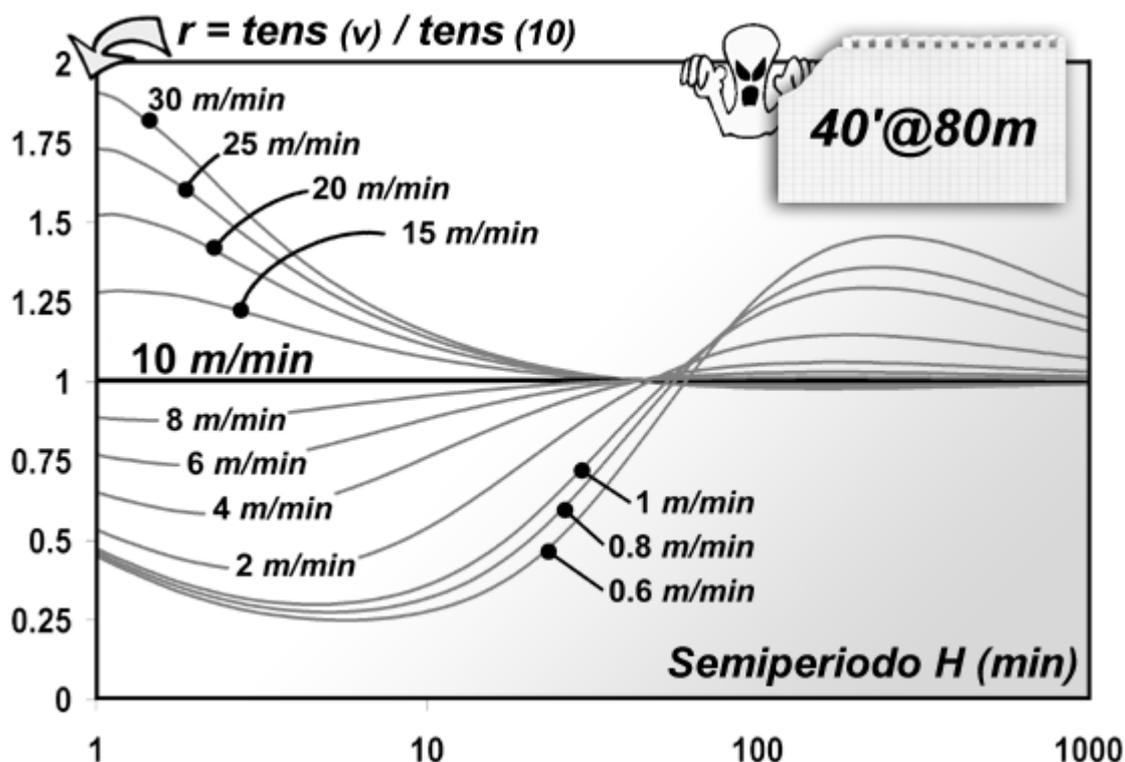


Figura {D}

Ovviamente qui le variazioni sono maggiori ma è anche un'immersione quasi estrema per uno sportivo e in casi come questi siamo ben lontani da una risalita senza tappe. In effetti, l'aver fatto i conti con una risalita diretta amplifica di molto variazioni che nella realtà, sostando alle tappe necessarie, sarebbero probabilmente quasi insignificanti.

Anche se all'apparenza non si nota, le figure contengono una notevole quantità di informazioni ma in questa fase non è il caso di commentarle a fondo. Si vede ad esempio che con velocità di risalita elevate i tessuti, anche quelli veloci, non hanno tempo di scaricare l'inerte e quindi si arriva in superficie con valori di tensione crescenti con la velocità di risalita.

In sintesi: in campo ricreativo e sportivo in generale si vede bene che i tessuti veloci beneficiano di un considerevole "scarico" mentre l'aumento di carico per quelli lenti sta dalle parti del 3-4%, in pratica ininfluenza.

Ovviamente tutto questo discorso non è una prova scientifica; sono calcoli basati sullo schema di Haldane (opportunitamente generalizzato) che è quello adottato da tabelle e computer.

Se quelle e questi fossero perfetti, questo libro non ci sarebbe neppure, quindi tutto è da prendere con molle e riserve; però, è altrettanto sbagliato fare affermazioni non basate su valutazioni degli ordini di grandezza dei "numeri" relativi al fenomeno.

Sì, è vero che i tessuti lenti si caricano: ma di molto, molto poco, a fronte di un considerevole scarico di quelli più direttamente coinvolti in forme gravi di PDD.



Il discorso si sposta qui su un piano prettamente normativo e legale perché in molti casi (corsi, didattica, etc.) è necessario essere in condizioni di dimostrare di aver insegnato e fatto il meglio per garantire la sicurezza.

Di qui le varie procedure di impiego delle tabelle in cui si toglie il tempo delle tappe aggiuntive dal tempo di fondo, cosa che formalmente e sostanzialmente va in direzione della sicurezza.

Corrado Bonuccelli

<http://www.archeopteryx.org/cor/index.htm>

info@archeopteryx.org



28/06/2005

www.wreckdiveliguria.com

info@wreckdiveliguria.com

Logistics for Divers from Abroad

Tel/Fax +39-0141-213963 – Mobil. +39-349-13 36 764