

## Aggiornamento 2008 delle tabelle di decompressione

---

Il 15 Aprile 2008 la Marina Militare Americana ha pubblicato la revisione numero 6 del suo storico Manuale d'Immersione ("U.S. Navy Diving Manual revision 6") che contiene una nuova versione delle procedure d'immersione e delle tabelle di decompressione.

Tale revisione, come tutte le precedenti, è facilmente e gratuitamente reperibile su internet ("DiveMan\_rev6.pdf") ed è consigliabile procurarsela e seguirne le indicazioni ufficiali originali dato che essa modifica non di poco tutte le procedure che finora le varie didattiche subacquee hanno indicato nei loro testi.

Le nuove procedure di decompressione sostituiscono le precedenti, utilizzate per più di 50 anni, con lo scopo di renderle più sicure e facilmente utilizzabili ed introducono l'uso dell'ossigeno per accelerare l'eliminazione dell'azoto in eccesso, sia durante la decompressione in acqua che in superficie.

Per la prima volta viene chiaramente indicata nel sottotitolo delle tabelle stesse quale deve essere la velocità di discesa all'inizio dell'immersione e cioè non superiore a 22,86 m/min (75 fpm) mentre la velocità di risalita viene confermata in 9,14 m/min (30 fpm), cioè ogni 20 secondi si debbono percorrere 3 m, e si nota subito l'eliminazione della sosta di decompressione meno profonda, quella ai 3 m circa (10 fsw), sostituita con quella ai 6 m circa (20 fsw), in acqua di mare.

Questo sancisce l'abbandono definitivo ed ufficiale della vecchia sosta di decompressione ai 3 m, da tempo e da molti comunque criticata sia per l'oggettiva difficoltà a rispettarne la quota in caso di mare mosso, sia per il maggior salto dalla pressione massima toccata che essa comporta rispetto alla sosta ai 5 m, ormai di fatto entrata nell'uso comune.

La tabella per la designazione del gruppo ripetitivo ("No-Decompression Limits and Repetitive Group Designation Table for No-Decompression Air Dives"), che riporta i limiti massimi di non decompressione ad aria, individua una nuova curva di sicurezza con dei tempi limite di non decompressione decisamente inferiori rispetto alla precedente, ma solo per immersioni effettuate da 0 ai 24 m mentre per le immersioni più profonde la curva di sicurezza rimane assolutamente invariata.

In particolare, per i tempi limite di non decompressione:

a 9,1 m (30 fsw) si passa dai 405 min a 371 min,  
a 10,7 m (35 fsw) si passa dai 310 min a 232 min,  
a 12,2 m (40 fsw) si passa dai 200 min a 163 min,  
a 15,2 m (50 fsw) si passa dai 100 min a 92 min,  
a 21,3 m (70 fsw) si passa dai 50 min a 48 min,  
a 24,4 m (80 fsw) si passa dai 40 min a 39 min.

Per quanto riguarda le immersioni con decompressione, prendiamo come esempio nella tabella "Air Decompression Table" l'immersione a 18,2 m (60 fsw) per 100 min, che richiedeva precedentemente una sosta a 3 m circa per 14 min.; ora le nuove tabelle indicano una sosta a 6 m circa per ben 42 min.

Questo comportamento si ripete per tutte le immersioni presenti nelle nuove tabelle per cui si nota in generale, a parità di profondità, un notevole incremento dei tempi di decompressione richiesti.

Il sommarsi del fatto che i tempi di decompressione richiesti sono più lunghi e del fatto che debbono essere effettuati a profondità maggiore, a 6 m invece che a 3 m, comporta un incremento sensibile della riserva d'aria ed ossigeno necessari per effettuare la decompressione.

I parametri d'ingresso che dobbiamo fornire per consultare le tabelle sono, come prima, solo due, e precisamente: la profondità massima che intendiamo toccare durante l'immersione (espressa in fsw, cioè in piedi di acqua di mare) ed il tempo totale di fondo (Total Bottom Time TBT) espresso in minuti.

Per trasformare i nostri metri di acqua dolce (m) in piedi di acqua di mare (fsw) dobbiamo moltiplicarli per il fattore di conversione 3,198... (1 m corrisponde a 3,1980332178 fsw).

Non è male ricordare che il tempo totale di fondo (TBT) non è solo il tempo durante il quale si intende rimanere sul fondo ma ingloba anche tutto il tempo di discesa.

I parametri forniti da ogni riga delle tabelle sono invece:

- il tempo di risalita alla prima sosta,
- la durata della prima sosta (solo per la prima sosta),
- la somma della durata della risalita dalla sosta precedente (20 sec) più la durata della sosta (per tutte le altre soste),
- Il tempo totale di decompressione (TDT).

Diversamente da quanto avveniva prima, per le sole eventuali soste successive alla più profonda, il tempo di sosta indicato nelle tabelle inizia quando il sub abbandona la sosta più profonda e finisce quando abbandona la sosta meno profonda; il tempo di sosta insomma comprende anche il tempo richiesto per la risalita dalla tappa più profonda, che è sempre pari a 20 sec.

Il tempo totale di decompressione (Total Decompression Time TDT) risulta quindi dalla somma della:

- durata della risalita fino alla prima sosta,
- durata della prima sosta (solo il tempo di permanenza a quota fissa),
- durata delle soste successive comprensiva di 20 sec per la risalita,
- durata della risalita dall'ultima sosta fino alla superficie pari a 40 sec.

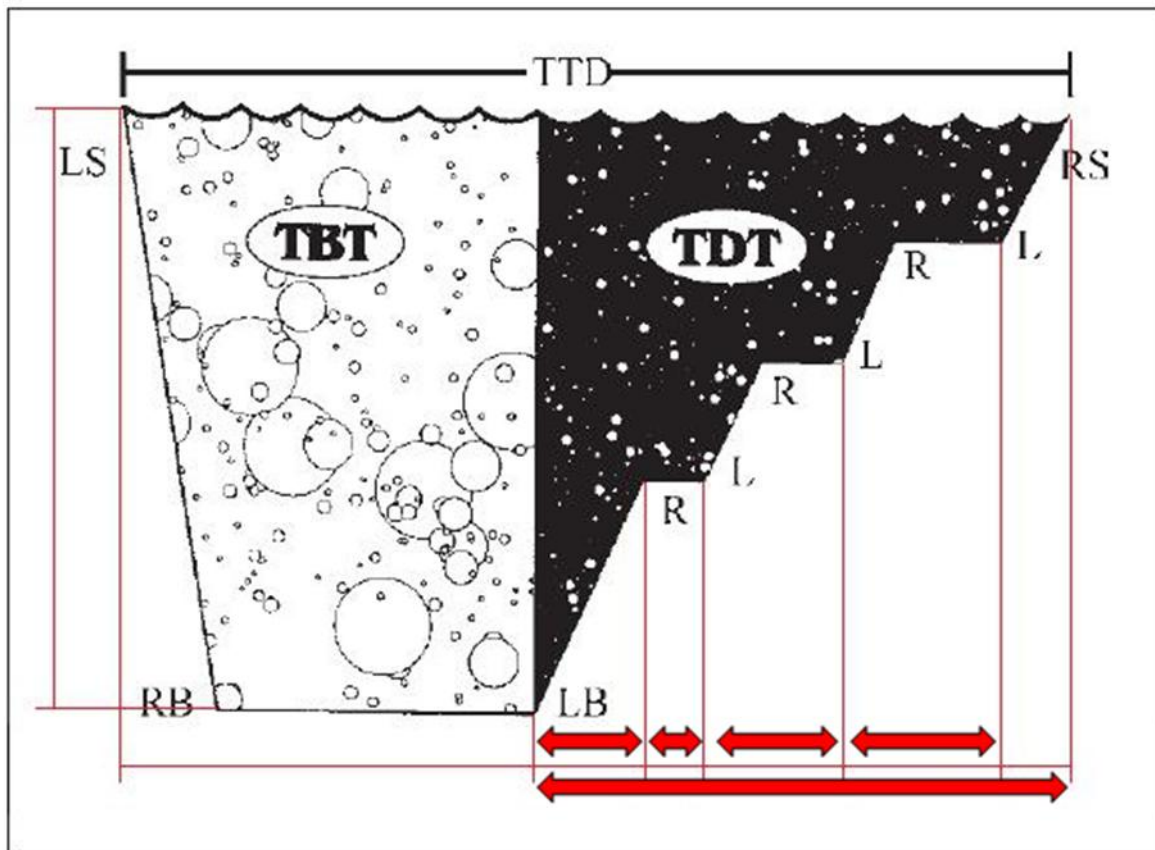
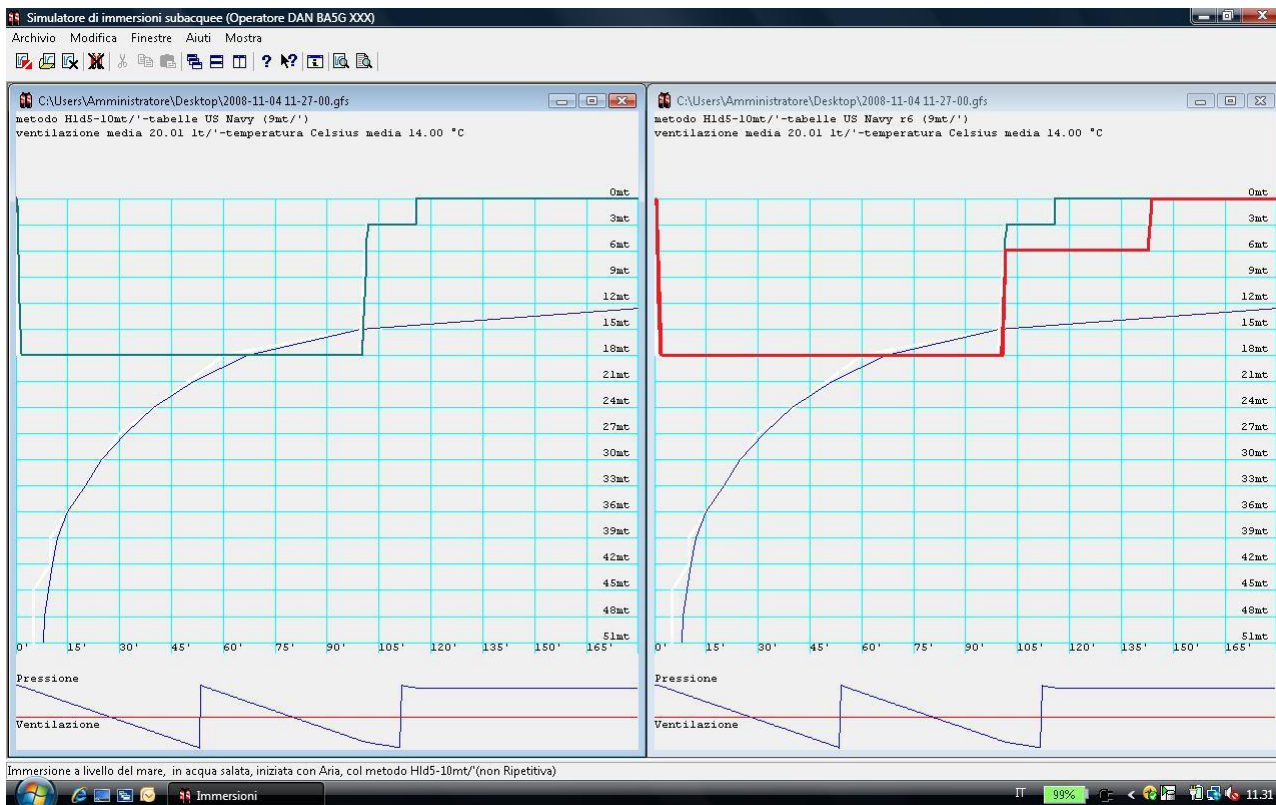


Figure 9-2. Graphic View of a Dive with Abbreviations.

Questo rivoluziona tutta la modalità di indicazione dei tempi di sosta a cui eravamo abituati nelle vecchie tabelle ma è effettivamente più razionale, di più facile memorizzazione ed anche più facile da applicare praticamente durante l'immersione.

Nell'immagine qui sotto è riportato a sinistra, in verde, il profilo dell'immersione a 18,2 m (60 fsw ) per 100 min con la risalita effettuata secondo le vecchie tabelle ed a destra, in rosso, il profilo della stessa immersione con la risalita effettuate secondo le nuove tabelle, sovrapposto al primo per evidenziarne le differenze.



La nuova tabella "Air Decompression Table" riporta contemporaneamente le indicazioni di decompressione in tre possibili modalità diverse e cioè

- decompressione in acqua respirando aria,
- decompressione in acqua respirando aria e ossigeno,
- decompressione in superficie respirando ossigeno.

La durata delle soste per decompressione in acqua respirando aria e ossigeno sono indicate nella tabella in apposite righe contrassegnate dalla scritta "AIR/O2" e sono evidenziate in carattere grassetto.

Le soste di decompressione in cui si può utilizzare l'ossigeno sono solo quelle a 9 m circa e 6 m circa e, nel caso che una singola sosta in ossigeno preveda un tempo di permanenza superiore ai 30 min, essa deve essere interrotta ogni 30 min con una respirazione di aria per 5 min (l'intervallo di tempo in cui si respira aria non deve essere sottratto dalla durata della sosta in ossigeno ma vi deve essere aggiunto).

La risalita dopo l'ultima sosta in ossigeno deve essere effettuata alla solita velocità di circa 9 m/min continuando a respirare ossigeno.

Poiché la decompressione effettuata respirando solo aria e la corrispondente decompressione effettuata respirando aria ed ossigeno indicata dalla tabella sono calcolate in modo da essere perfettamente equivalenti dal punto di vista dell'effetto decompressivo finale, il gruppo ripetitivo rimane lo stesso.

Gli attuali sistemi di immersione in aria con assistenza dalla superficie utilizzati dalla U.S. Navy richiedono l'uso di una apposita speciale stazione di decompressione denominata O.R.C.A. ("Oxygen Regulator Console Assembly") per distribuire alternativamente ossigeno o aria al sommozzatore in immersione.

Anche in Italia il recente Decreto Legislativo del 29 Luglio 2008, che ha aggiornato il "Codice della nautica da diporto", prevede per le unità da diporto impiegate come unità d'appoggio per le immersioni subacquee a scopo sportivo o ricreativo, nel caso in cui tali immersioni prevedano soste di decompressione obbligate, un'apposita "stazione di decompressione ... dotata di un sistema di erogazione di gas respirabile in grado di garantire l'esecuzione delle due ultime tappe di decompressione ad ogni subacqueo impegnato in tale tipo di immersione": inoltre lo stesso decreto prevede anche " ... la presenza di una persona abilitata al primo soccorso subacqueo".

La decompressione in superficie respirando ossigeno, pure essa prevista nella tabella, richiede invece di disporre di una camera di decompressione e quindi difficilmente può interessare i subacquei ricreativi.

La decompressione in acqua respirando aria viene consigliata per immersioni che non richiedono un tempo totale di decompressione maggiore di 15 min mentre, per quelle che richiedono un tempo di decompressione maggiore, è vivamente consigliata la decompressione in acqua respirando aria e ossigeno che però richiede la disponibilità di un'attrezzatura non facilmente reperibile per i subacquei ricreativi come l' O.R.C.A.

Immersioni che superano un tempo totale di decompressione, respirando aria e ossigeno, superiore ai 90 min comportano un rischio notevole di superare i valori critici di tossicità dell'ossigeno e sono chiaramente segnalate nella tabella con la scritta "Exceptional Exposure".

Per quanto riguarda le immersioni ripetitive, la tabella dei tempi di azoto residuo per immersioni ripetitive e la tabella della profondità dell'immersione ripetitiva ("Residual Nitrogen Time Table for Repetitive Air Dives") riportano dati numerici decisamente diversi da prima e che comportano, per alcune immersioni, dati più penalizzanti e per altre dati meno penalizzanti senza comunque riuscire ad individuare un chiaro ed uniforme criterio di variazione.

Tali tabelle sono riprodotte in fondo a questo testo.

Nella tabella dei tempi di azoto residuo si nota che , mentre prima la colonna più alta, quella all'estrema destra, riportava sempre e comunque le 12 ore come tempo necessario per considerare una seconda immersione non più come immersione ripetitiva, ora per ogni singolo gruppo ripetitivo all'inizio della sosta in superficie viene indicato un tempo diverso che varia con continuità da un minimo di 2 ad un massimo di 15 ore circa ed il vecchio tempo di 12 ore circa è ora indicato per il solo gruppo ripetitivo L.

Sono in definitiva penalizzate, rispetto a prima, le sole immersioni dalle quali si esce con livelli di azoto ancora disciolto molto alti.

Ma per immersioni dalle quali si esce con bassi livelli di azoto disciolto è ora possibile effettuare un'immersione successiva entro tempi ragionevoli (per il gruppo ripetitivo A appena 2 ore e 20 min) calcolandola come se non fosse ripetitiva.

Un comportamento opposto si nota nella tabella delle profondità dell'immersione ripetitiva ove ad esempio, per la riga delle immersioni a 24,4 m (80 fsw) si trovano tempi di azoto residuo più penalizzanti per gruppi ripetitivi inferiori a D, e meno penalizzanti per gli altri.

Grossolanamente si può notare come la colonna relativa al gruppo C sia rimasta quasi invariata mentre tutte le colonne con gruppi ripetitivi inferiori a C riportano dati più penalizzanti, e le altre li riportano meno penalizzanti.

Questa volta invece sono in definitiva penalizzate, rispetto a prima, le sole immersioni dalle quali si esce con bassi livelli di azoto ancora disciolto.

Per quanto riguarda le immersioni in alta quota la tabella dei gruppi ripetitivi ("Repetitive groups associated with Initial Ascent to Altitude") riportano nuove indicazioni appena meno penalizzanti di prima, ed anche la tabella dei tempi di intervallo in superficie ("Required Surface Interval Before Ascent to Altitude After Diving") risulta modificata, penalizzando solo alcune immersioni.

*Mario Giuseppe Leonardi, Commissario Federale d'Esame C.O.N.I. – F.I.P.S.A.S.*

**Table 9-8. Residual Nitrogen Time Table for Repetitive Air Dives.**

Locate the diver's repetitive group designation from his previous dive along the diagonal line above the table. Read horizontally to the interval in which the diver's surface interval lies.

Next, read vertically downward to the new repetitive group designation. Continue downward in this same column to the row that represents the depth of the repetitive dive. The time given at the intersection is residual nitrogen time, in minutes, to be applied to the repetitive dive.

\* Dives following surface intervals longer than this are not repetitive dives. Use actual bottom times in the Air Decompression Tables to compute decompression for such dives.

Dive Depth	Repetitive Group at Beginning of Surface Interval																
	Z	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A	
10	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	427	246	159	101	58
15	**	**	**	**	**	**	**	**	450	298	218	164	122	89	61	37	
20	**	**	**	**	**	462	331	257	206	166	134	106	83	62	44	27	
25	†	†	470	354	286	237	198	167	141	118	98	79	63	48	34	21	
30	372	308	261	224	194	168	146	126	108	92	77	63	51	39	28	18	
35	245	216	191	169	149	132	116	101	89	75	64	53	43	33	24	15	
40	188	169	152	136	122	109	97	85	74	64	55	45	37	29	21	13	
45	154	140	127	115	104	93	83	73	64	56	48	40	32	25	18	12	
50	131	120	109	99	90	81	73	65	57	49	42	35	29	23	17	11	
55	114	105	96	88	80	72	65	58	51	44	38	32	26	20	15	10	
60	101	93	86	79	72	65	58	52	46	40	35	29	24	19	14	9	
70	83	77	71	65	59	54	49	44	39	34	29	25	20	16	12	8	
80	70	65	60	55	51	46	42	38	33	29	25	22	18	14	10	7	
90	61	57	52	48	44	41	37	33	29	26	22	19	16	12	9	6	
100	54	50	47	43	40	36	33	30	26	23	20	17	14	11	8	5	
110	48	45	42	39	36	33	30	27	24	21	18	16	13	10	8	5	
120	44	41	38	35	32	30	27	24	22	19	17	14	12	9	7	5	
130	40	37	35	32	30	27	25	22	20	18	15	13	11	9	6	4	
140	37	34	32	30	27	25	23	21	19	16	14	12	10	8	6	4	
150	34	32	30	28	26	23	21	19	17	15	13	11	9	8	6	4	
160	32	30	28	26	24	22	20	18	16	14	13	11	9	7	5	4	
170	30	28	26	24	22	21	19	17	15	14	12	10	8	7	5	3	
180	28	26	25	23	21	19	18	16	14	13	11	10	8	6	5	3	
190	26	25	23	22	20	18	17	15	14	12	11	9	8	6	5	3	

Residual Nitrogen Times (Minutes)

\*\* Residual Nitrogen Time cannot be determined using this table (see paragraph 9-9.1 subparagraph 8 for instructions).

† Read vertically downward to the 30 fsw repetitive dive depth. Use the corresponding residual nitrogen times to compute the equivalent single dive time. Decompress using the 30 fsw air decompression table.