



## **FEDERAZIONE ITALIANA PESCA SPORTIVA E ATTIVITÀ SUBACQUEE**

**Settore Didattica Subacquea**

# **TABELLE DI IMMERSIONE FIPSAS (2010)**



## **Indice**

<b>1 - Introduzione.....</b>	<b>3</b>
<b>2 - Definizioni .....</b>	<b>4</b>
2.1 - Tempo di discesa .....	4
2.2 - Tempo di fondo.....	4
2.3 - Tempo totale di decompressione .....	4
2.4 - Tempo totale di immersione .....	4
2.5 - Profondità massima.....	4
2.6 - Immersione quadra .....	4
2.7 - Immersione multilivello.....	4
2.8 - Tappa di decompressione.....	4
2.9 - Tempo limite di non decompressione .....	4
2.10 - Immersione in curva di sicurezza .....	4
2.11 - Immersione fuori curva di sicurezza.....	5
2.12 - Intervallo di superficie .....	5
2.13 - Azoto residuo .....	5
2.14 - Gruppo di appartenenza (o Fattore di Azoto Residuo, F.A.R.) .....	5
2.15 - Tempo di azoto residuo.....	5
2.16 - Immersione singola.....	5
2.17 - Immersione ripetitiva.....	5
<b>3 - Regole generali per l'utilizzo delle Tabelle di immersione FIPSAS (2010).....</b>	<b>6</b>
3.1 - Velocità di discesa .....	6
3.2 - Velocità di risalita.....	6
3.3 - Modalità di Decompressione .....	6
3.4 - Profondità delle tappe di Decompressione .....	6
3.5 - Immersioni ripetitive.....	6
3.6 - Comportamenti prudenziali (IMPORTANTE).....	6
<b>4 - Principali modifiche introdotte dalle Tabelle di immersione FIPSAS (2010).....</b>	<b>7</b>
4.1 - Curva di sicurezza.....	7
4.2 - Immersioni ripetitive.....	7
4.3 - Tappe di decompressione.....	7
<b>5 - Tabella di immersione con Aria.....</b>	<b>8</b>
5.1 - Fronte: "Tabella 1 - Tabella di decompressione con Aria per immersioni singole" .....	8
5.2 - Retro: "Tabella 2 - Intervallo di superficie", "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo" .....	11
5.3 - Alcuni esempi di utilizzo delle Tabelle 1, 2 e 3.....	18
<b>6 - Tabella di immersione con EAN32 .....</b>	<b>22</b>
6.1 - Fronte: "Tabella 1 - Tabella di immersione con EAN32".....	22
6.2 - pO <sub>2</sub> e limiti di esposizione all'O <sub>2</sub> .....	22
6.3 - Norme base per l'esposizione all'O <sub>2</sub> .....	23
6.4 - Retro: "Tabella 2 - Intervallo di superficie", "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo" .....	24
<b>7 - Tabella di immersione con EAN36 .....</b>	<b>25</b>
7.1 - Fronte: "Tabella 1 - Tabella di immersione con EAN36".....	25
7.2 - Retro: "Tabella 2 - Intervallo di superficie", "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo" .....	25
<b>8 - Tabella EANx - Profondità equivalenti ad Aria per miscele Nitrox.....</b>	<b>26</b>
8.1 - Tabella pO <sub>2</sub> ed EAD .....	26
8.2 - Limiti NOAA di esposizione all'O <sub>2</sub> in condizioni ideali e con fattori predisponenti.....	29
<b>9 - Comportamenti prudenziali (IMPORTANTE).....</b>	<b>31</b>
9.1 - Avvertenze .....	31
9.2 - Protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS - DAN (rev. 2010).....	32
9.3 - Limiti di tolleranza per l'applicazione del Protocollo di risalita .....	32
9.4 - Sosta profonda e stacco dal fondo effettivo .....	32
9.5 - Immersioni non rientranti nel campo di applicazione del Protocollo di risalita .....	33
9.6 - Esempi di applicazione del Protocollo di risalita con sosta profonda.....	34
9.7 - Applicazione del protocollo nelle immersioni effettuate con l'uso del computer.....	37



## 1 - Introduzione

La FIPSAS, Federazione Italiana Pesca Sportiva e Attività Subacquea, modifica le proprie procedure di immersione, con la pubblicazione delle

### **Tabelle di immersione FIPSAS (2010)**

contenute nel presente documento e scaricabili dal sito <http://portale.fipsas.it>.  
Le Tabelle disponibili sono le seguenti.

#### **A) Tabella di immersione con Aria**

- Tabella 1 - Tabella di decompressione con Aria per immersioni singole (fronte).
- Tabella 2 - Gruppi di appartenenza ed intervalli di superficie per immersioni ripetitive (retro).
- Tabella 3 - Tempi di azoto residuo per immersioni ripetitive effettuate con Aria (retro).

#### **B) Tabella di immersione con EAN32**

- Tabella 1 - Tabella di decompressione con EAN32 per immersioni singole (fronte).
- Tabella 2 - Gruppi di appartenenza ed intervalli di superficie per immersioni ripetitive (retro).
- Tabella 3 - Tempi di azoto residuo per immersioni ripetitive effettuate con EAN32 (retro).

#### **C) Tabella di immersione con EAN36**

- Tabella 1 - Tabella di decompressione con EAN36 per immersioni singole (fronte).
- Tabella 2 - Gruppi di appartenenza ed intervalli di superficie per immersioni ripetitive (retro).
- Tabella 3 - Tempi di azoto residuo per immersioni ripetitive effettuate con EAN36 (retro).

#### **D) Tabella EANx - Profondità equivalente ad Aria**

- Tabella pO<sub>2</sub> ed EAD.
- Limiti NOAA di esposizione all'O<sub>2</sub> in condizioni ideali e con fattori predisponenti.

La pubblicazione delle Tabelle di immersione FIPSAS (2010) avviene contestualmente alla pubblicazione del nuovo Protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS-DAN (rev. 2010), consultabile anch'esso sul sito <http://portale.fipsas.it>.

### **Osservazioni**

Le tabelle A) si basano sulle tabelle di decompressione contenute nel *U.S. Navy Diving Manual Rev. 6* pubblicato il 15 aprile 2008. Le modifiche apportate, oltre all'aspetto grafico, riguardano

- la conversione da piedi di acqua salata (fsw) a metri di acqua salata (msw),
- la limitazione dei profili a quelli ragionevolmente adeguati ad un utilizzo delle tabelle in ambito sportivo.

Le modifiche apportate sono comunque effettuate in modo da garantire un maggiore margine di sicurezza rispetto alle tabelle originali.

**ATTENZIONE: In caso di errori, omissioni o discordanze con le Tabelle di decompressione contenute nella Revisione 6 del *U.S. Navy Diving Manual* valgono le indicazioni di tali tabelle.**

Le tabelle B) e C) derivano dall'applicazione della formula dell'EAD (*Equivalent Air Depth*) alla tabella A).

La tabella D) estende il concetto dell'EAD a tutte le miscele Nitrox con percentuale di O<sub>2</sub> compresa tra il 25 e il 40%, estremi inclusi.

**ATTENZIONE: Anche la stretta osservanza delle tabelle non garantisce di evitare l'insorgenza di patologie da decompressione o in genere derivanti dalla respirazione di Aria (o Nitrox) a pressione superiore a quella atmosferica. Si raccomanda l'adozione di comportamenti prudenziali (v. cap. 9).**

**ATTENZIONE: Non utilizzare le tabelle se non adeguatamente addestrati.**



## **2 - Definizioni**

Le seguenti definizioni devono essere comprese prima di utilizzare le tabelle di immersione.

### **2.1 - Tempo di discesa**

È il tempo trascorso dal momento in cui il subacqueo abbandona la superficie al momento in cui raggiunge il fondo.

### **2.2 - Tempo di fondo**

È il tempo trascorso dal momento in cui il subacqueo abbandona la superficie al momento in cui si stacca dal fondo per iniziare la risalita diretta in superficie o alla prima tappa di decompressione. È il tempo utilizzato per consultare le tabelle ed è per questo detto anche *tempo tabellare*.

### **2.3 - Tempo totale di decompressione**

È il tempo trascorso dal momento in cui il subacqueo si stacca dal fondo al momento in cui arriva in superficie. È detto anche *tempo totale di risalita*.

### **2.4 - Tempo totale di immersione**

È il tempo trascorso dal momento in cui il subacqueo abbandona la superficie, all'inizio dell'immersione, al momento in cui arriva nuovamente in superficie, al termine dell'immersione.

### **2.5 - Profondità massima**

È la profondità massima raggiunta durante l'immersione (massima profondità indicata dallo strumento). È la profondità utilizzata per consultare le tabelle, indipendentemente dal tempo trascorso a quella profondità.

### **2.6 - Immersione quadra**

È un'immersione nella quale il subacqueo trascorre tutto il tempo di fondo alla profondità massima.

### **2.7 - Immersione multilivello**

È un'immersione nella quale il subacqueo trascorre una parte del tempo di fondo alla profondità massima e la restante parte a profondità inferiori. Per utilizzare le tabelle le immersioni multilivello devono essere trattate alla stregua delle immersioni quadre, assumendo, quindi, che tutto il tempo di fondo sia trascorso alla profondità massima.

### **2.8 - Tappa di decompressione**

È la profondità alla quale il subacqueo deve sostare per un determinato tempo (tempo di decompressione) durante la risalita.

### **2.9 - Tempo limite di non decompressione**

È il tempo massimo che il subacqueo può trascorrere ad una data profondità prima di risalire in superficie, alla velocità prescritta, senza effettuare tappe di decompressione. Il grafico che associa ad ogni profondità il corrispondente tempo limite di non decompressione è detto *curva di sicurezza*.

### **2.10 - Immersione in curva di sicurezza**

È un'immersione che non richiede l'esecuzione di tappe di decompressione durante la risalita in superficie. Per ogni profondità l'immersione è in curva di sicurezza se il tempo di fondo è inferiore o uguale al tempo limite di non decompressione stabilito per quella profondità.



### **2.11 - Immersione fuori curva di sicurezza**

È un'immersione che richiede l'esecuzione di tappe di decompressione durante la risalita in superficie. Per ogni profondità l'immersione è fuori curva di sicurezza se il tempo di fondo è maggiore del tempo limite di non decompressione stabilito per quella profondità.

### **2.12 - Intervallo di superficie**

È il tempo che il subacqueo trascorre in superficie tra due immersioni consecutive. Inizia appena il subacqueo emerge dalla prima immersione e termina appena il subacqueo inizia la discesa della seconda immersione.

### **2.13 - Azoto residuo**

È la quantità di azoto in eccesso<sup>1</sup> dissolto nei tessuti del subacqueo al termine dell'immersione. L'azoto residuo è gradualmente eliminato durante la permanenza in superficie. Se un'immersione è effettuata prima che tutto l'azoto residuo sia eliminato dai tessuti, l'azoto residuo deve essere considerato nel calcolo di tale immersione.

### **2.14 - Gruppo di appartenenza (o Fattore di Azoto Residuo, F.A.R.)**

È una lettera utilizzata per indicare la quantità di azoto residuo presente nel corpo del subacqueo al termine di un'immersione.

### **2.15 - Tempo di azoto residuo**

È il tempo che deve essere aggiunto al tempo di fondo di una immersione ripetitiva per tenere conto dell'azoto residuo ancora presente nei tessuti del subacqueo a seguito della precedente immersione. La somma del tempo di fondo effettivo e del tempo di azoto residuo fornisce il *tempo tabellare* per l'immersione ripetitiva.

### **2.16 - Immersione singola**

È un'immersione effettuata dopo che tutto l'azoto residuo dovuto alla precedente immersione è stato eliminato dai tessuti.

### **2.17 - Immersione ripetitiva**

È un'immersione effettuata prima che tutto l'azoto residuo dovuto alla precedente immersione sia stato eliminato dai tessuti.

---

<sup>1</sup> rispetto alla condizione normobarica.



### **3 - Regole generali per l'utilizzo delle Tabelle di immersione FIPSAS (2010)**

#### **3.1 - Velocità di discesa**

La velocità di discesa è inferiore o uguale a 23 m/min.

#### **3.2 - Velocità di risalita**

La velocità di risalita prevista è pari a 9 m/min.

**Nota** In accordo al *U.S. Navy Diving Manual Rev. 6*, sono ammessi occasionali rallentamenti, comunque mai sotto 6 m/min, ed occasionali accelerazioni, comunque mai oltre 12 m/min.

#### **3.3 - Modalità di Decompressione**

##### **3.3.1 - Decompressione con Aria**

La FIPSAS raccomanda che le immersioni condotte utilizzando Aria (o Nitrox) come sola miscela respiratoria siano pianificate in curva di sicurezza.

**Le Tabelle di immersione FIPSAS (2010) sono specificatamente orientate alla pianificazione delle immersioni ricreative in curva di sicurezza.**

Il superamento della curva di sicurezza e l'esecuzione di tappe di decompressione obbligatorie durante le immersioni ricreative<sup>2</sup> sono considerate misure eccezionali, da adottarsi in situazioni di emergenza o eventi non previsti in fase di pianificazione.

##### **3.3.2 - Decompressione con ossigeno**

La modalità di decompressione con O<sub>2</sub> puro prevista dall'ultima revisione del *U.S. Navy Diving Manual* trova applicazione marginale nella subacquea sportiva in generale e nella didattica FIPSAS in particolare.

I protocolli federali relativi alle immersioni fuori curva di sicurezza effettuate con Aria come miscela di fondo, prevedono l'EAN50 come miscela decompressiva principale. L'uso dell'O<sub>2</sub>, sebbene contemplato, è subordinato all'uso di tale miscela e, comunque, non è ammesso portarlo al seguito in immersione bensì è previsto debba essere lasciato alla stazione decompressiva.

Per queste e altre ragioni non è stata effettuata la compilazione di Tabelle di immersione FIPSAS con Aria come miscela di fondo e O<sub>2</sub> come miscela decompressiva.

#### **3.4 - Profondità delle tappe di Decompressione**

Le Tabelle di immersione FIPSAS (2010) prevedono la sola tappa di decompressione a 6 m.

#### **3.5 - Immersioni ripetitive**

Un'immersione è ripetitiva se è effettuata entro un intervallo di superficie inferiore o uguale al valore contrassegnato con un asterisco nella "Tabella 2 - Gruppi di Appartenenza e Intervallo di Superficie" (v. par. 5.2.1).

#### **3.6 - Comportamenti prudenziali (IMPORTANTE)**

Si consiglia di utilizzare le Tabelle di immersione FIPSAS (2010) adottando gli opportuni comportamenti prudenziali descritti in dettaglio al capitolo 9.

---

<sup>2</sup> L'espressione "immersione ricreativa" qui e nel seguito è intesa nel senso ormai invalso nella subacquea sportiva, in contrapposizione, cioè, all'espressione "immersione tecnica" o "immersione avanzata".



## **4 - Principali modifiche introdotte dalle Tabelle di immersione FIPSAS (2010)**

### **4.1 - Curva di sicurezza**

Ridotti i tempi limite di non decompressione alle medio - basse profondità (12 - 24 m).

**Nota** La modifica deriva dai dati sperimentali e operativi accumulati negli ultimi 30 anni circa dalla *U.S. Navy*. Gli studi effettuati hanno dimostrato che in tale intervallo di profondità i limiti di non decompressione stabiliti dalle tabelle USN57, ovvero le tabelle precedenti alla pubblicazione del *U.S. Navy Diving Manual Rev. 6*, non erano sufficientemente affidabili.

### **4.2 - Immersioni ripetitive**

L'intervallo di superficie entro il quale un'immersione deve essere ritenuta ripetitiva non è più considerato costante e pari a 12 ore, ma dipende dal gruppo di appartenenza all'inizio dell'intervallo di superficie e può variare da un minimo di 2:20 ad un massimo di 15:50.

### **4.3 - Tappe di decompressione**

Eliminata la tappa di decompressione a 3 m.

Prevista un'unica tappa di decompressione a 6 m.

**Nota** Questa modifica è in linea con le scelte adottate in ambito sportivo negli ultimi anni (spostamento della sosta di sicurezza da 3 a 5 m ed esecuzione dell'ultima tappa di decompressione a 6 m nelle immersioni multimiscela). Tale scelta è motivata dalla necessità di rendere più confortevole possibile l'effettuazione dell'ultima tappa di decompressione e della sosta di sicurezza, ad esempio in presenza di condizioni di mare non ottimali, e scongiurare una risalita incontrollata negli ultimi metri.

Sul sito <http://portale.fipsas.it> è pubblicato un documento che analizza nel dettaglio le nuove tabelle *U.S. Navy*. Si rimanda alla lettura di tale documento per ulteriori approfondimenti.

## 5 - Tabella di immersione con Aria

### 5.1 - Fronte: "Tabella 1 - Tabella di decompressione con Aria per immersioni singole"

1 - TABELLA DI DECOMPRESSIONE														ARIA		F.I.P.S.A.S.	
Velocità di discesa: 23 m/min (max)														Velocità di risalita: 9 m/min			
6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.	tappe		
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A			
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B			
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C			
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D			
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E			
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	1	F		
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1			G		
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2		15	2	15	3	H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3		20	4				I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3				20	7		J
461	167	108	80	60	48	45	10				30	14					K
illim.	193	121	89	70	7	55	9		40	14	35	15					L
	223	135	92			60	14										M
	260	151	100	4	80	14											N
	307	163	110	8													O
	371	180	14														Z

**ATTENZIONE!** L'osservanza delle tabelle non esclude del tutto i rischi dell'immersione! Adottare comportamenti prudenziali

- Immergersi in perfette condizioni psicofisiche, in coppia, con attrezzatura completa ed efficiente, nei limiti di brevetto
- In presenza di fattori di rischio (stress, freddo, fatica, ecc.) usare il tempo di tabella successivo
- Raggiungere la profondità massima ad inizio immersione, non effettuare YO-YO
- Pianificare l'immersione in curva di sicurezza (consigliato raggiungere i 6 m entro la fine del tempo di tabella scelto)
- Sosta profonda (imm. in curva): 2,5 min a metà profondità max (stacco dal fondo 2,5 min prima del tempo tabellare)
- Sosta di sicurezza: 3 min a 6 m. Emersione: 3 m/min da 6 m alla superficie

consumi superiori a 2250 lt →

tempo entro la curva di sicurezza → 19

tempo limite in curva di sicurezza → 20

tempo fuori curva di sicurezza → 25 3

tempo di decompressione a 6 m →

NOTA: Per tempi e profondità intermedi a quelli in Tabella 1, 2 e 3 scegliere i valori immediatamente superiori

Il lato fronte della tabella comprende i seguenti campi:

- Intestazione;
- Tabella 1 - Tabella di decompressione;
- Comportamenti prudenziali e legenda.

#### 5.1.1 - Intestazione

Oltre alla denominazione "1 - Tabella di decompressione" e alla dicitura "Aria", sono riportate la velocità di discesa massima consigliata e la velocità di risalita raccomandata:

- velocità di discesa massima consigliata: 23 m/min;
- velocità di risalita raccomandata: 9 m/min.

1 - TABELLA DI DECOMPRESSIONE														ARIA		F.I.P.S.A.S.	
Velocità di discesa: 23 m/min (max)														Velocità di risalita: 9 m/min			

#### 5.1.2 - "Tabella 1 - Tabella di decompressione"

La Tabella 1 raccoglie i dati necessari per pianificare l'immersione singola con Aria.

La prima riga in alto riporta le profondità massime nel range 6 - 45 m, con una spaziatura di 3 m in 3 m (la profondità 45 m è presente per eventuali emergenze e non deve essere utilizzata per la pianificazione).

Sotto i valori di profondità sono riportati, in colonna, i tempi di fondo (min).

I tempi limite di non decompressione (curva di sicurezza) sono identificati con apposita colorazione e con una linea inferiore più spessa.

Sotto i valori della curva di sicurezza sono riportati i tempi fuori curva di sicurezza (min) e i relativi tempi di decompressione (min) da trascorrere a 6 m. La tabella riporta solo i profili fuori curva che prevedono un



tempo di decompressione inferiore a 15 min, in quanto oltre tale valore è sconsigliata la decompressione solo con Aria (sette della tabella di colore grigio scuro). I tempi fuori curva di sicurezza sono riportati per garantire un adeguato margine di operatività nel caso si verificano situazioni di emergenza od eventi non previsti in fase di pianificazione.

All'estremità destra è indicato il gruppo di appartenenza a fine immersione per ogni combinazione profondità-tempo.

		6	9	12	15	18	Profondità massima							33	36	39	42	45	prof.				
		← tappe																					
	26	17	12	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A
	43	27	20	15	12	10	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	B
	61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	C
	82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	D
	106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	E
	133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	F
	165	91	63	48	39	32	28	24	21	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	G
	205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	H
	256	125	84	63	51	42	36	30	30	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	I
	330	145	95	71	57	47	39	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	J
	461	167	108	80	60	48	45	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	K
illim.	193	121	89	70	55	45	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	L
	223	135	92	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	M
	260	151	100	80	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	N
	307	163	110	80	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	O
	371	180	114	80	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	Z

**Nota** Nella Tabella 1 sono evidenziati con uno sfondo grigio tenue i profili che comportano un consumo superiore a 2250 litri (pari all'aria utile per una bombola da 15 litri caricata a 200 atm, ovvero 150 atm). Il calcolo del consumo è effettuato con i seguenti criteri:

- consumo medio in superficie 20 litri/min;
- discesa inclusa nella fase di fondo;
- risalita a 9 m/min dal fondo sino alla sosta di sicurezza a 6 m;
- sosta profonda di 2 min e 30 sec effettuata alla metà della profondità di tabella (v. cap. 9);
- sosta di sicurezza ed emersione (3 m/min) calcolate entrambe a 6 m (v. cap. 9).

Si raccomanda comunque di effettuare personalmente la stima preventiva dei consumi in fase di pianificazione.

		6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.							
		← tappe																					
	26	17	12	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A
	43	27	20	15	12	10	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	B
	61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	C
	82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	D
	106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	E
	133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	F
	165	91	63	48	39	32	28	24	21	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	G
	205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	H
	256	125	84	63	51	42	36	30	30	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	I
	330	145	95	71	57	47	39	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	J
	461	167	108	80	60	48	45	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	K
illim.	193	121	89	70	55	45	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	L
	223	135	92	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	M
	260	151	100	80	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	N
	307	163	110	80	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	O
	371	180	114	80	60	48	40	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	Z

**Utilizzo Tabella 1**

- Pianificare la profondità massima e il tempo di fondo dell'immersione.
- Nella prima riga della tabella selezionare la colonna corrispondente alla profondità uguale o immediatamente superiore alla profondità massima.
- Nella colonna scelta, selezionare la casella corrispondente al tempo uguale o immediatamente superiore al tempo di fondo.
- Verificare se l'immersione è in curva di sicurezza (tempo di fondo minore del tempo limite di non decompressione).
- Se l'immersione non è in curva di sicurezza cambiare immersione; se non è possibile (emergenza) determinare il tempo di decompressione richiesto alla tappa a 6 m.
- Leggere all'estremità destra della tabella il gruppo di appartenenza al termine dell'immersione, necessario per un'eventuale immersione ripetitiva.

**Esempio 1: Immersione ad una profondità di 17 m per un tempo di fondo di 30 min**

- Nella prima riga si seleziona la colonna dei 18 m (valore immediatamente superiore a quello pianificato).
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella dei 33 min (valore immediatamente superiore a quello pianificato).
- L'immersione è in curva di sicurezza (il tempo limite di non decompressione è 60 min).
- Il gruppo di appartenenza al termine dell'immersione è F.

6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.
		6	6		6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe
26	17	12	9		6	5	4	4	3	3	3	3	2	A
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	F
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1		G
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2		15	H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3		20	4	I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3		25	8	J
461	167	108	80	60	48	45	40		30	14				K
illim.	193	121	89	70	7	55	9		40	14	35	15		L
	223	135	92			60	14							M
	260	151	100	4	80	14								N
	307	163	110	8										O
	371	180	14											Z

**Esempio 2: Immersione ad una profondità di 40 m per un tempo di fondo di 15 min**

- Nella prima riga si seleziona la colonna dei 42 m (valore immediatamente superiore a quello pianificato).
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella dei 15 min.
- L'immersione è fuori curva di sicurezza (il tempo limite di non decompressione è 10 min).
- Il tempo di decompressione della tappa a 6 m è 2 min.
- Il gruppo di appartenenza al termine dell'immersione è H.



6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	A
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	F
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1		G
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2			H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3				I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3				J
461	167	108	80	60	48	45	40				30	14		K
illim.	193	121	89	70	7	55	9				40	14	35	L
	223	135	92			60	14							M
	260	151	100	4	80	14								N
	307	163	110	8										O
	371	180	14											Z

**Nota** Si raccomanda di pianificare le immersioni ricreative in curva di sicurezza.

### 5.1.3 - Comportamenti prudenziali e legenda

Sotto la Tabella 1 è presente il riquadro sintetico con i principali comportamenti prudenziali raccomandati (v. capitolo 9) e la legenda per interpretare la Tabella 1.

**ATTENZIONE! L'osservanza delle tabelle non esclude del tutto i rischi dell'immersione! Adottare comportamenti prudenziali**

- Immergersi in perfette condizioni psicofisiche, in coppia, con attrezzatura completa ed efficiente, nei limiti di brevetto
- In presenza di fattori di rischio (stress, freddo, fatica, ecc.) usare il tempo di tabella successivo
- Raggiungere la profondità massima ad inizio immersione, non effettuare YO-YO
- Pianificare l'immersione in curva di sicurezza (consigliato raggiungere i 6 m entro la fine del tempo di tabella scelto)
- **Sosta profonda** (imm. in curva): 2,5 min a metà profondità max (stacco dal fondo 2,5 min prima del tempo tabellare)
- **Sosta di sicurezza:** 3 min a 6 m. **Emersione:** 3 m/min da 6 m alla superficie

consumi superiori a 2250 lt	→	19
tempo entro la curva di sicurezza	→	20
tempo limite in curva di sicurezza	→	25
tempo fuori curva di sicurezza	→	3
tempo di decompressione a 6 m	↑	

**NOTA:** Per tempi e profondità intermedi a quelli in tabella 1, 2 e 3 scegliere i valori immediatamente superiori

### 5.2 - Retro: "Tabella 2 - Intervallo di superficie", "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo"

2 - INTERVALLO DI SUPERFICIE														3 - TEMPO DI AZOTO RESIDUO															
F.A.R. iniziale														Profondità della immersione successiva															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
																**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
																**	+308	+169											
																**	63	-											
																**	+261	+152	+109										
																*	110	11	-										
																**	+224	+136	+99	+79									
																*	147	27	-	-									
																**	+194	+122	+90	+72	+59								
																*	177	41	2	-	-								
																+462	+168	+109	+81	+65	+54								
																*	203	54	11	-	-								
																+331	+146	+97	+73	+58	+49	+42	+37	+33	+30				
																*	225	66	19	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
																+257	+126	+85	+65	+52	+44	+38	+33	+30	+27	+24			
																*	245	78	27	8	4	1	-	-	-	-	-	-	-
																+206	+108	+74	+57	+46	+39	+33	+29	+26	+24	+22	+20	+19	
																*	263	89	35	14	9	6	1	-	-	-	-	-	-
																+166	+92	+64	+49	+40	+34	+29	+26	+23	+21	+19	+18	+16	+15
																*	279	99	43	20	14	10	4	2	-	-	-	-	-
																+134	+77	+55	+42	+35	+29	+25	+22	+20	+18	+17	+15	+14	+13
																*	294	108	50	25	19	14	8	5	2	-	-	-	-
																+108	+63	+45	+35	+29	+25	+22	+19	+17	+16	+14	+13	+12	+11
																*	308	118	57	31	23	17	11	8	4	1	-	-	-
																+83	+51	+37	+29	+24	+20	+18	+16	+14	+13	+12	+11	+10	+9
																*	320	126	63	36	28	21	14	11	7	3	-	-	-
																+62	+39	+29	+23	+19	+16	+14	+12	+11	+10	+9	+9	+8	+8
																*	332	134	69	41	32	25	18	14	10	6	1	2	-
																+44	+28	+21	+17	+14	+12	+10	+9	+8	+7	+6	+6	+6	
																*	343	142	75	46	36	29	21	17	12	8	4	4	-
																+27	+18	+13	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+5	+4	+4	+4	
																*	353	150	81	51	40	32	24	20	15	10	6	6	1

F.A.R. finale

- La rimersione entro 10 min va considerata continuazione dell'immersione precedente
- Tra due immersioni successive si consiglia un intervallo di superficie minimo di 2 h
- L'immersione ripetitiva deve durare almeno 15 min ed essere meno profonda della precedente
- Non eccedere con le immersioni ripetitive per più giorni consecutivi ("settimane blu"). Interrompere la sequenza con adeguati periodi di riposo

\*\* l'immersione successiva non modifica il F.A.R. il tempo residuo in curva di sicurezza è illimitato immersione non fattibile

\* tempo da aggiungere alla permanenza effettiva tempo residuo in curva di sicurezza, (-) immersione fuori curva

10:02 intervallo oltre il quale l'immersione successiva non è ripetitiva

Il lato retro della tabella contiene i seguenti campi:

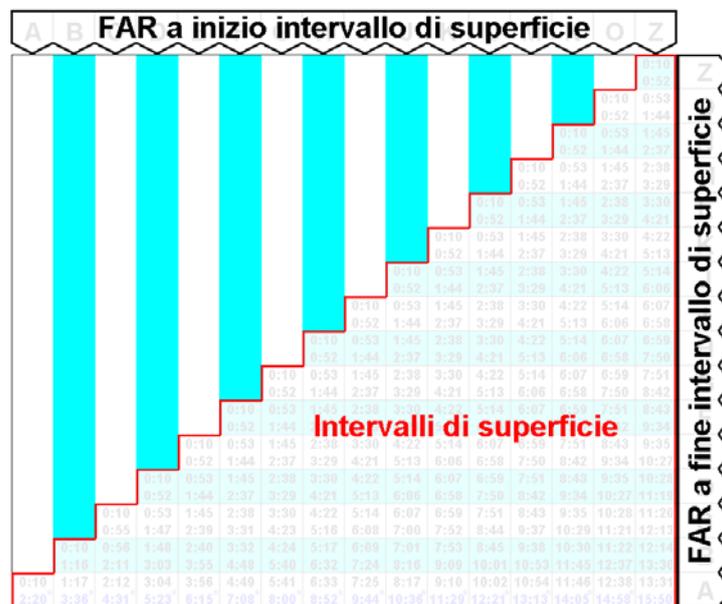
- Tabella 2 - Intervallo di superficie;
- Tabella 3 - Tempo di azoto residuo;
- norme d'uso e legenda.

### 5.2.1 - "Tabella 2 - Intervallo di superficie"

La Tabella 2 permette di determinare la diminuzione del gruppo di appartenenza al variare dell'intervallo di superficie.

La prima riga in alto riporta il gruppo di appartenenza all'inizio dell'intervallo di superficie (ovvero alla fine della prima immersione).

Il campo triangolare sottostante riporta, per ogni gruppo di appartenenza, gli intervalli di superficie (hh:mm). La colonna a destra indica il gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie (ovvero all'inizio della seconda immersione).



**Nota 1** Per utilizzare la Tabella 2 l'intervallo di superficie tra due immersioni deve essere almeno 10 min. Se l'intervallo di superficie è inferiore a 10 min, l'immersione successiva è considerata prosecuzione dell'immersione precedente. In questo caso il tempo da considerare ai fini del calcolo dell'immersione è dato dalla somma dei due tempi di fondo e, cautelativamente<sup>3</sup>, dal tempo trascorso in superficie. Indipendentemente dal tempo minimo previsto dalle tabelle si consiglia un intervallo di superficie minimo di almeno 2 ore tra due immersioni successive, in quanto la ricerca scientifica ha evidenziato che il picco delle microbolle al termine dell'immersione si manifesta entro le 2 ore dopo l'emersione, dopodiché comincia a diminuire, in modo significativo soprattutto dopo le 4 ore. Rispettare un intervallo di superficie minimo di 2 ore garantisce quindi un minore stress decompressivo nelle immersioni ripetitive.

**Nota 2** Le immersioni effettuate dopo un intervallo di superficie superiore a quello contrassegnato con un asterisco nell'ultima riga in basso della Tabella 2 non devono essere considerate ripetitive.

0:10	1:17	2:12	3:04	3:56	4:49	5:41	6:33	7:25	8:17	9:10	10:02	10:54	11:46	12:38	13:31
2:20*	3:36*	4:31*	5:23*	6:15*	7:08*	8:00*	8:52*	9:44*	10:36*	11:29*	12:21*	13:13*	14:05*	14:58*	15:50*

<sup>3</sup> Questa precauzione aggiuntiva, sebbene non prevista dalle tabelle U.S. Navy, si ritiene necessaria data l'estrema criticità di una reimmersione prima del tempo minimo indicato. Un simile scenario sottopone il subacqueo ad un profilo a yo-yo molto pronunciato e, quindi, ad un conseguente, notevole stress decompressivo. A tal proposito si sconsiglia decisamente la reimmersione prima di 10 min.

### Utilizzo Tabella 2

- Pianificare l'intervallo di superficie tra l'immersione precedente e quella successiva.
- Nella prima riga della tabella selezionare la colonna corrispondente al gruppo di appartenenza all'inizio dell'intervallo di superficie (ovvero al termine dell'immersione precedente).
- Nella colonna scelta, selezionare la casella che contiene l'intervallo di superficie pianificato.
- Sulla stessa riga, leggere all'estremità destra della tabella il gruppo di appartenenza al termine dell'intervallo di superficie (ovvero all'inizio dell'immersione successiva).

#### Esempio 1: Immersione 2 ore dopo un'immersione con gruppo di appartenenza finale H

- Nella prima riga si seleziona la colonna H.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella con i valori 1:45 e 2:37.
- Sulla stessa riga, all'estremità destra della tabella si legge che il gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie è F.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z
Z																0:10 0:52
O																0:10 0:52
N																0:10 0:52
M																0:10 0:52
L																0:10 0:52
K																0:10 0:52
J																0:10 0:52
I																0:10 0:52
H																0:10 0:52
G																0:10 0:52
F																0:10 0:52
E																0:10 0:52
D																0:10 0:52
C																0:10 0:52
B																0:10 0:52
A																0:10 0:52

*Note: In the original image, a red circle highlights column H in the top row and row F in the rightmost column. A red arrow points from the intersection of column H and row F to the cell containing '1:45' and '2:37'.*

#### Esempio 2: Immersione 6 ore dopo un'immersione con gruppo di appartenenza finale D

- Nella prima riga si seleziona la colonna D.
- L'intervallo di superficie pianificato è superiore al valore contrassegnato con un asterisco in fondo alla colonna scelta.
- L'immersione considerata non è un'immersione ripetitiva.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z
Z																0:10
O																0:52
N																0:10
M																0:53
L																0:52
K																1:44
J																2:37
I																3:29
H																4:21
G																5:13
F																6:06
E																6:58
D																7:50
C																8:42
B																9:34
A																10:26

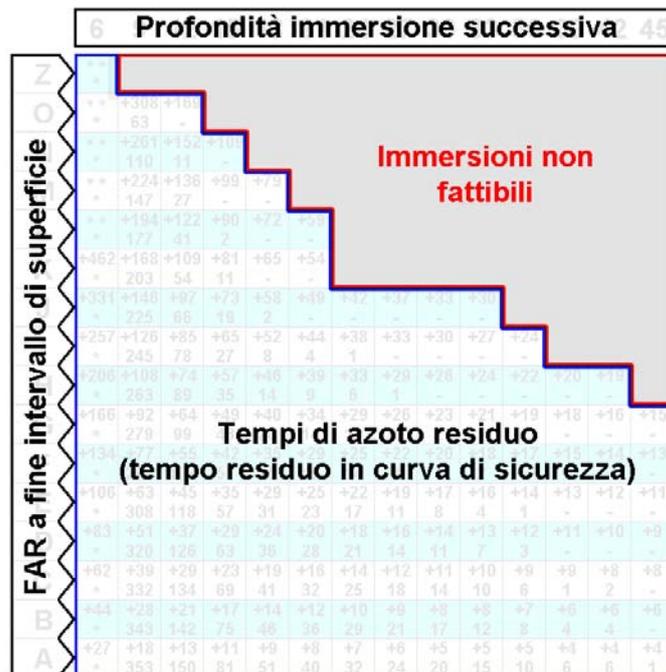
5.2.2 - "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo"

La Tabella 3 permette di determinare il tempo di azoto residuo, ovvero il tempo da aggiungere al tempo di fondo effettivo dell'immersione ripetitiva, per tenere conto dell'azoto residuo in eccesso<sup>4</sup> disciolto nell'organismo al termine dell'intervallo di superficie.

La colonna all'estremità sinistra riporta il gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie, come risulta dalla consultazione della Tabella 2.

La prima riga in alto riporta la profondità massima (m) pianificata per l'immersione ripetitiva.

Sotto i valori di profondità sono riportati, in colonna, i tempi di azoto residuo (min) da aggiungere al tempo di fondo effettivo dell'immersione ripetitiva (valori preceduti dal segno "+") e il tempo residuo in curva di sicurezza (min) a quella profondità.



<sup>4</sup> rispetto alla condizione normobarica.



- Nota 1** A differenza delle precedenti versioni del *U.S. Navy Diving Manual* nella Revisione 6 è esplicitamente indicato il metodo con cui arrotondare la profondità dell'immersione ripetitiva per consultare la tabella del tempo di azoto residuo (punto 5, pag 9-23): "*Continue down the same column to the depth row that is exactly equal or next deeper than the depth of the repetitive dive. The time given at the intersection of the column and row is the residual nitrogen time in minutes.*" Ovvero, occorre arrotondare la profondità al valore immediatamente superiore presente in tabella. La raccomandazione "storica" indicata nel passato (arrotondamento in difetto) risulta in ogni caso eccessivamente conservativa, tanto che, in alcuni casi, conduce a situazioni paradossali facilmente dimostrabili.
- Nota 2** Se al posto del tempo di maggiorazione sono presenti due asterischi (\*\*), l'immersione ripetitiva alla profondità considerata non modifica il FAR (il carico di azoto associato al gruppo di appartenenza ad inizio immersione è superiore al carico di azoto raggiungibile rimanendo per un tempo indefinito a tale profondità).
- Nota 3** Se al posto del tempo residuo in curva di sicurezza è presente un asterisco (\*) il tempo residuo in curva di sicurezza alla profondità considerata è illimitato.
- Nota 4** Il settore della tabella di colore grigio scuro si riferisce a immersioni ripetitive che non possono essere pianificate con la Tabella 1.
- Nota 5** Se si pianifica un'immersione ripetitiva in presenza di condizioni sfavorevoli (freddo, fatica, scarsa visibilità, ecc.) utilizzare il tempo di azoto residuo immediatamente superiore a quello previsto.

### Utilizzo Tabella 3

- Pianificare la profondità e il tempo di fondo dell'immersione ripetitiva.
- Nella prima riga della tabella selezionare la colonna corrispondente alla profondità uguale o immediatamente superiore a quella pianificata.
- Nella colonna scelta, selezionare la casella corrispondente al gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie.
- Leggere il valore del tempo di azoto residuo (valore contrassegnato dal segno "+").
- Leggere il valore del tempo residuo in curva di sicurezza; se l'immersione pianificata è fuori curva di sicurezza (simbolo "-" presente nella casella) cambiare immersione (diminuire la profondità) o allungare l'intervallo di superficie.
- Aggiungere il tempo di azoto residuo al tempo di fondo pianificato e utilizzare il risultato per consultare la Tabella 1.

### Esempio 1: Immersione ripetitiva di 20 min a 17 m, con gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie pari a F

- Nella prima riga della tabella si seleziona la colonna dei 18 m (valore immediatamente superiore a quello pianificato).
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella corrispondente al gruppo di appartenenza F.
- Il tempo di azoto residuo è 35 min.
- Il tempo residuo in curva di sicurezza a 18 m è 25 min; l'immersione pianificata è in curva di sicurezza.
- Il tempo da utilizzare per consultare la Tabella 1 è 35 min + 20 min = 55 min; il gruppo di appartenenza al termine dell'immersione ripetitiva pianificata è J.

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Z	**													
O	**	+308	+169											
N	**	+261	+152	+109										
M	**	+224	+136	+99	+79									
L	**	+194	+122	+90	+72	+59								
K	**	+168	+109	+81	+65	+54								
J	**	+146	+97	+73	+58	+49	+42	+37	+33	+30				
I	**	+126	+85	+65	+52	+44	+38	+33	+30	+27	+24			
H	**	+108	+74	+57	+46	+39	+33	+29	+26	+24	+22	+20	+19	
G	**	+92	+64	+49	+40	+34	+29	+26	+23	+21	+19	+18	+16	+15
F	**	+77	+55	+42	+35	+29	+25	+22	+20	+18	+17	+15	+14	+13
E	**	+63	+45	+35	+29	+25	+22	+19	+17	+16	+14	+13	+12	+11
D	**	+51	+37	+29	+24	+20	+18	+16	+14	+13	+12	+11	+10	+9
C	**	+39	+29	+23	+19	+16	+14	+12	+11	+10	+9	+9	+8	+8
B	**	+28	+21	+17	+14	+12	+10	+9	+8	+8	+7	+6	+6	+6
A	**	+18	+13	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+5	+5	+4	+4	+4

**Esempio 2: Immersione ripetitiva a 24 m, con gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie pari a J**

- Nella prima riga della tabella si seleziona la colonna dei 24 m.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella corrispondente al gruppo di appartenenza J.
- L'immersione ripetitiva è fuori curva di sicurezza (-); occorre pianificare l'immersione ad una profondità inferiore o allungare l'intervallo di superficie.

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Z	**													
O	**	+308	+169											
N	**	+261	+152	+109										
M	**	+224	+136	+99	+79									
L	**	+194	+122	+90	+72	+59								
K	**	+168	+109	+81	+65	+54								
J	**	+146	+97	+73	+58	+49	+42	+37	+33	+30				
I	**	+126	+85	+65	+52	+44	+38	+33	+30	+27	+24			
H	**	+108	+74	+57	+46	+39	+33	+29	+26	+24	+22	+20	+19	
G	**	+92	+64	+49	+40	+34	+29	+26	+23	+21	+19	+18	+16	+15
F	**	+77	+55	+42	+35	+29	+25	+22	+20	+18	+17	+15	+14	+13
E	**	+63	+45	+35	+29	+25	+22	+19	+17	+16	+14	+13	+12	+11
D	**	+51	+37	+29	+24	+20	+18	+16	+14	+13	+12	+11	+10	+9
C	**	+39	+29	+23	+19	+16	+14	+12	+11	+10	+9	+9	+8	+8
B	**	+28	+21	+17	+14	+12	+10	+9	+8	+8	+7	+6	+6	+6
A	**	+18	+13	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+5	+5	+4	+4	+4

**Esempio 3: Immersione ripetitiva a 6 m, con gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie pari a M**

- Nella prima riga della tabella si seleziona la colonna dei 6 m.
- Nella colonna individuata, si seleziona la casella corrispondente al gruppo di appartenenza M.

- L'immersione ripetitiva non modifica il FAR iniziale (\*\*). Indipendentemente dal tempo di permanenza a 6 m, il gruppo di appartenenza al termine dell'immersione è sempre M.
- Il tempo limite di non decompressione a 6 m è illimitato (\*).

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Z	**													
O	**	+308	+169											
N	*	63	-											
M	**	+261	+152	+109										
L	*	110	11	-										
K	**	+224	+136	+99	+79									
J	*	147	27	-	-									
I	**	+194	+122	+90	+72	+59								
H	*	177	41	2	-	-								
G	+462	+168	+109	+81	+65	+54								
F	*	203	54	11	-	-								
E	+331	+146	+97	+73	+58	+49	+42	+37	+33	+30				
D	*	225	66	19	2	-	-	-	-	-				
C	+257	+126	+85	+65	+52	+44	+38	+33	+30	+27	+24			
B	*	245	78	27	8	4	1	-	-	-	-			
A	+206	+108	+74	+57	+46	+39	+33	+29	+26	+24	+22	+20	+19	
Z	**													
O	*	263	89	35	14	9	6	1	-	-	-	-	-	-
N	+166	+92	+64	+49	+40	+34	+29	+26	+23	+21	+19	+18	+16	+15
M	*	279	99	43	20	14	10	4	2	-	-	-	-	-
L	+134	+77	+55	+42	+35	+29	+25	+22	+20	+18	+17	+15	+14	+13
K	*	294	108	50	25	19	14	8	5	2	-	-	-	-
J	+106	+63	+45	+35	+29	+25	+22	+19	+17	+16	+14	+13	+12	+11
I	*	308	118	57	31	23	17	11	8	4	1	-	-	-
H	+83	+51	+37	+29	+24	+20	+18	+16	+14	+13	+12	+11	+10	+9
G	*	320	126	63	36	28	21	14	11	7	3	-	-	-
F	+62	+39	+29	+23	+19	+16	+14	+12	+11	+10	+9	+9	+8	+8
E	*	332	134	69	41	32	25	18	14	10	6	1	2	-
D	+44	+28	+21	+17	+14	+12	+10	+9	+8	+8	+7	+6	+6	+6
C	*	343	142	75	46	36	29	21	17	12	8	4	4	-
B	+27	+18	+13	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+5	+5	+4	+4	+4
A	*	353	150	81	51	40	32	24	20	15	10	6	6	1

**Esempio 4: Immersione ripetitiva a 36 m, con gruppo di appartenenza alla fine dell'intervallo di superficie pari a M**

- Nella prima riga della tabella si seleziona la colonna dei 36 m.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella corrispondente al gruppo di appartenenza M.
- L'immersione ripetitiva non è fattibile (non è pianificabile utilizzando la Tabella 1).

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
Z	**													
O	**	+308	+169											
N	*	63	-											
M	**	+261	+152	+109										
L	*	110	11	-										
K	**	+224	+136	+99	+79									
J	*	147	27	-	-									
I	**	+194	+122	+90	+72	+59								
H	*	177	41	2	-	-								
G	+462	+168	+109	+81	+65	+54								
F	*	203	54	11	-	-								
E	+331	+146	+97	+73	+58	+49	+42	+37	+33	+30				
D	*	225	66	19	2	-	-	-	-	-				
C	+257	+126	+85	+65	+52	+44	+38	+33	+30	+27	+24			
B	*	245	78	27	8	4	1	-	-	-	-			
A	+206	+108	+74	+57	+46	+39	+33	+29	+26	+24	+22	+20	+19	
Z	**													
O	*	263	89	35	14	9	6	1	-	-	-	-	-	-
N	+166	+92	+64	+49	+40	+34	+29	+26	+23	+21	+19	+18	+16	+15
M	*	279	99	43	20	14	10	4	2	-	-	-	-	-
L	+134	+77	+55	+42	+35	+29	+25	+22	+20	+18	+17	+15	+14	+13
K	*	294	108	50	25	19	14	8	5	2	-	-	-	-
J	+106	+63	+45	+35	+29	+25	+22	+19	+17	+16	+14	+13	+12	+11
I	*	308	118	57	31	23	17	11	8	4	1	-	-	-
H	+83	+51	+37	+29	+24	+20	+18	+16	+14	+13	+12	+11	+10	+9
G	*	320	126	63	36	28	21	14	11	7	3	-	-	-
F	+62	+39	+29	+23	+19	+16	+14	+12	+11	+10	+9	+9	+8	+8
E	*	332	134	69	41	32	25	18	14	10	6	1	2	-
D	+44	+28	+21	+17	+14	+12	+10	+9	+8	+8	+7	+6	+6	+6
C	*	343	142	75	46	36	29	21	17	12	8	4	4	-
B	+27	+18	+13	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+5	+5	+4	+4	+4
A	*	353	150	81	51	40	32	24	20	15	10	6	6	1

### 5.2.3 - Norme d'uso e legenda

Sotto la Tabella 2 è presente il riquadro sintetico con le norme e i comportamenti prudenziali relativi alle immersioni ripetitive (v. capitolo 9).

- La reimmersione entro 10 min va considerata continuazione dell'immersione precedente
- L'immersione ripetitiva deve durare almeno 15 min ed essere meno profonda della precedente
- Tra due immersioni successive si consiglia un intervallo di superficie minimo di 2 h
- Non eccedere con le immersioni ripetitive per più giorni consecutivi ("settimane blu"). Interrompere la sequenza con adeguati periodi di riposo

Sotto la Tabella 3 è presente la legenda per l'interpretazione dei dati in Tabella 2 e in Tabella 3.

- \*\* l'immersione successiva non modifica il F.A.R.
- \* il tempo residuo in curva di sicurezza è illimitato
- +136 tempo da aggiungere alla permanenza effettiva
- 27 tempo residuo in curva di sicurezza, (-) immersione fuori curva
- 10:02 intervallo oltre il quale l'immersione successiva non è ripetitiva
- 12:21 intervallo oltre il quale l'immersione successiva non è ripetitiva

### 5.3 - Alcuni esempi di utilizzo delle Tabelle 1, 2 e 3

#### 5.3.1 - Esempio 1

**D:** Qual è il tempo limite di permanenza in curva di sicurezza alla profondità di 25 m?

**R:** 30 min.

- Nella prima riga della Tabella 1 si seleziona la colonna corrispondente alla profondità uguale o immediatamente superiore a quella cercata. In questo caso non è presente il valore 25 m e quindi si sceglie 27 m.
- Nella colonna scelta, si scende in verticale fino a trovare la casella con sfondo azzurro, che rappresenta il tempo limite di permanenza in curva di sicurezza a quella profondità (30 min).

6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	F
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1		G
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	2		15	2	H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3	20	4		I
330	145	95	71	57	47	39	35	30	3				20	J
461	167	108	80	60	48	45	40		30	14				K
illim.	193	121	89	70	55	45	40	14	35	15				L
	223	135	92		60	44								M
	260	151	100	4	80	54								N
	307	163	110	8										O
	371	180	14											Z

#### 5.3.2 - Esempio 2

**D:** Qual è il gruppo di appartenenza al termine di un'immersione di 30 min alla profondità di 24 m?

**R:** H.

- Nella prima riga della Tabella 1 si seleziona la colonna corrispondente alla profondità uguale o immediatamente superiore a quella cercata. Nel caso in esame la profondità 24 m è presente in tabella.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella corrispondente al tempo di fondo uguale o immediatamente

- superiore a quello pianificato. In questo caso non è presente il valore 30 min e quindi si sceglie 32 min.
- Si segue la riga individuata, sino all'estremità destra dove si legge il FAR (H).

6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.		
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe		
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A		
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B		
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C		
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D		
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E		
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	1	F	
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1			G	
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2	15	2	15	H	
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3		20	4		I	
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3		25	8	20	7	J
461	167	108	80	60	48	45	40	14	35	15	30	14				K
illim.	193	121	89	70	7	55	9									L
	223	135	92			60	14									M
	260	151	100	4	80	14										N
	307	163	110	8												O
	371	180	14													Z

### 5.3.3 - Esempio 3

**D:** Se il consumo standard in superficie è 20 lt/min, si può effettuare un'immersione di 40 min alla profondità di 18 m con una bombola da 15 litri caricata a 200 atm?

**R:** No.

- Nella prima riga si seleziona la colonna dei 18 m.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella dei 45 min (valore immediatamente superiore a quello pianificato).
- L'immersione è in curva di sicurezza (il tempo limite di non decompressione è 60 min).
- Il consumo corrispondente al profilo scelto è superiore a 2250 litri (la casella dei 45 min cade all'interno della zona con sfondo grigio). Occorre utilizzare una bombola da 18 litri o cambiare il profilo di immersione.

6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.		
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe		
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A		
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B		
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C		
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D		
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E		
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	1	F	
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1			G	
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2	15	2	15	3	H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3		20	4			I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3		25	8	20	7	J
461	167	108	80	60	48	45	40	14	35	15	30	14				K
illim.	193	121	89	70	7	55	9									L
	223	135	92			60	14									M
	260	151	100	4	80	14										N
	307	163	110	8												O
	371	180	14													Z

### 5.3.4 - Esempio 4

**D:** In una immersione a 33 m, per un contrattempo imprevisto, si supera di 6 min il limite di decompressione per quella profondità. Quali tappe di decompressione è necessario effettuare in risalita?

**R:** 14 min a 6 m.

- Nella prima riga si seleziona la colonna dei 33 m.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella dei 30 min (valore immediatamente superiore al valore di 26 min cercato).
- A fianco del tempo di permanenza si ricava il tempo di decompressione previsto a 6 m (14 min).

6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.			
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe			
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A			
43	27	20	15	12	10	9	7	6	5	5	4	4	3	B			
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C			
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D			
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E			
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	1	F		
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1			G		
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2		15	2	15	3	H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3			20	4			I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3			25	8			J
461	167	108	80	60	48	45	10		30	14							K
illim.	193	121	89	70	7	55	9		40	14	35	15					L
	223	135	92			60	14										M
	260	151	100	4	80	14											N
	307	163	110	8													O
	371	180	14														Z

### 5.3.5 - Esempio 5

**D:** Dopo 4 ore dal termine dell'immersione dell'esempio 2 si vuole effettuare una seconda immersione a 17 m. Qual è il gruppo di appartenenza all'inizio della seconda immersione? Qual è il tempo di azoto residuo da aggiungere al tempo di fondo dell'immersione? Qual è il tempo limite in curva di sicurezza?

**R:** D, 24 min, 36 min.

- L'esempio 2 prevede un'immersione di 30 min a 24 m. Il gruppo di appartenenza al termine della prima immersione è H.
- Nella prima riga della Tabella 2 si seleziona la colonna corrispondente al gruppo H.
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella che contiene l'intervallo di superficie pianificato. In questo caso la casella è quella che contiene i valori 3:30 e 4:21.
- Sulla riga selezionata, si legge all'estremità destra della tabella il gruppo di appartenenza al termine dell'intervallo di superficie (D).
- Nella prima riga della Tabella 3 si seleziona la colonna dei 18 m (valore immediatamente superiore a quello pianificato).
- Nella colonna scelta, si seleziona la casella corrispondente al gruppo di appartenenza D. Il tempo di azoto residuo è 24 min, il tempo residuo in curva di sicurezza è 36 min.



2 - INTERVALLO DI SUPERFICIE														3 - TEMPO DI AZOTO RESIDUO																		
F.A.R. iniziale														Profondità della immersione successiva																		
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45			
0:10														**																		
0:52														*																		
0:10 0:53														**	+308	+169																
0:52 1:44														*	63	-																
0:10 0:53 1:45														**	+261	+152	+109															
0:52 1:44 2:37														*	110	11	-															
0:10 0:53 1:45 2:38														**	+224	+136	+99	+79														
0:52 1:44 2:37 3:29														*	147	27	-	-														
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30														**	+194	+122	+90	+72	+59													
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21														*	177	41	2	-	-													
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22														**	+462	+168	+109	+81	+45	+54												
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13														*	203	54	11	-	-													
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14														**	+331	+146	+97	+73	+48	+49	+42	+37	+33	+30								
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06														*	225	66	19	-	-	-	-	-	-	-								
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07														**	+257	+126	+85	+65	+42	+44	+38	+33	+30	+27	+24							
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58														*	245	78	27	4	1	-	-	-	-	-	-							
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59														**	+206	+108	+74	+57	+36	+39	+33	+29	+26	+24	+20	+19						
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50														*	263	89	35	11	9	6	1	-	-	-	-	-						
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51														**	+166	+92	+64	+49	+30	+34	+29	+26	+23	+21	+19	+18	+16	+15				
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42														*	279	99	43	29	14	10	4	2	-	-	-	-	-	-	-			
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43														**	+134	+77	+55	+42	+25	+29	+25	+22	+20	+18	+17	+15	+14	+13				
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34														*	294	108	50	19	14	8	5	2	-	-	-	-	-	-	-			
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:35														**	+106	+63	+45	+35	+29	+25	+22	+19	+17	+16	+14	+13	+12	+11	+10			
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34 10:27														*	308	118	57	31	23	17	11	8	4	1	-	-	-	-	-	-		
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:35 10:28														**	+83	+51	+37	+27	+24	+20	+18	+16	+14	+13	+12	+11	+10	+9				
0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34 10:27 11:19														*	320	139	63	36	28	21	14	11	7	3	-	-	-	-	-	-		
0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:35 10:28 11:20														**	+62	+39	+29	+23	+19	+16	+14	+12	+11	+10	+9	+9	+8	+8	+8			
0:55 1:47 2:39 3:31 4:23 5:16 6:08 7:00 7:52 8:44 9:37 10:29 11:21 12:13														*	332	134	69	41	32	25	18	14	10	6	1	2	-	-	-	-		
0:10 0:56 1:48 2:40 3:32 4:24 5:17 6:09 7:01 7:53 8:45 9:38 10:30 11:22 12:14														**	+44	+28	+21	+17	+14	+12	+10	+9	+8	+8	+7	+6	+6	+6	+6			
1:16 2:11 3:03 3:55 4:48 5:40 6:32 7:24 8:16 9:09 10:01 10:53 11:45 12:37 13:30														*	343	142	75	46	36	29	21	17	12	8	4	4	-	-	-	-		
0:10 1:17 2:12 3:04 3:56 4:49 5:41 6:33 7:25 8:17 9:10 10:02 10:54 11:46 12:38 13:31														**	+27	+18	+13	+11	+9	+8	+7	+6	+5	+5	+5	+4	+4	+4	+4			
2:20 3:36 4:31 5:23 6:15 7:08 8:00 8:52 9:44 10:36 11:29 12:21 13:13 14:05 14:58 15:50														*	353	150	81	51	40	32	24	20	15	10	6	6	1	-	-	-		

- La reimmersione entro 10 min va considerata continuazione dell'immersione precedente

- Tra due immersioni successive si consiglia un intervallo di superficie minimo di 2 h

- L'immersione ripetitiva deve durare almeno 15 min ed essere meno profonda della precedente

- Non eccedere con le immersioni ripetitive per più giorni consecutivi ("settimane blu"). Interrompere la sequenza con adeguati periodi di riposo

\*\* l'immersione successiva non modifica il F.A.R. il tempo residuo in curva di sicurezza è illimitato

\* tempo da aggiungere alla permanenza effettiva tempo residuo in curva di sicurezza, (-) immersione fuori curva

immersione non fattibile

intervallo oltre il quale l'immersione successiva non è ripetitiva

**Nota** Attenzione! Gli esempi precedenti non prendono in considerazione la sosta profonda, la sosta di sicurezza e gli altri comportamenti prudenziali descritti in dettaglio al capitolo 9.

## 6 - Tabella di immersione con EAN32

Dove applicabili valgono le considerazioni fatte a proposito della "Tabella di immersione con Aria" (cap. 5).

### 6.1 - Fronte: "Tabella 1 - Tabella di immersione con EAN32"

#### 1 - TABELLA DI DECOMPRESSIONE

Velocità di discesa: 23 m/min (max)    Velocità di risalita: 9 m/min

usare la tabella soltanto con

## EAN32

F.I.P.S.A.S.

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	
			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
36	20	17	12	9	7	6	5	4	4	4	4	3	
60	33	27	20	15	12	10	9	7	7	7	6	6	
88	47	38	27	21	17	14	12	11	11	11	9	8	
121	62	50	36	28	22	19	16	14	14	14	12	11	
163	78	62	44	34	28	23	20	17	17	17	15	14	
217	97	76	53	41	33	28	24	21	21	21	18	16	
297	117	91	63	48	39	32	28	24	24	24	21	19	
449	140	107	73	56	45	37	32	28	28	28	25	20	
Illim.	166	125	84	63	51	42	36	30	30			25	3
	198	145	95	71	57	47	39	35	4	35	4	30	3
	236	167	108	80	60	48		45	10			30	14
	285	193	121	89	70	7	55	9		40	14	40	14
	354	223	135	92			60	14				35	15
	469	260	151	100	4	80	14						
	595	307	163	110	8								
		371	180	14									
	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
	720 (720)	570 (570)	450 (450)	450 (450)	360 (360)	300 (300)	240 (270)	210 (240)	180 (210)	150 (180)	120 (180)	45 (150)	

Pianificare l'immersione con  $pO_{2max} \leq 1,4$  bar e  $CNS\%_{min} < 100\%$

- Se  $CNS\%$  (esp. singola o 24 h)  $\geq 50\%$  attendere 2 h prima dell'immersione successiva
- Se  $CNS\%_{0-24h} \geq 100\%$  cambiare l'ultima immersione o attendere 12 h prima di effettuarla

Attenzione: con fattori di rischio diminuisce il tempo max di esposizione e/o la  $pO_{2max}$

Fattori di rischio: stress, freddo, fatica, immersioni ripetitive, ecc.

consumi superiori a 2250 lt →

tempo entro la curva di sicurezza → **57**

tempo limite in curva di sicurezza → **60**

tempo fuori curva di sicurezza → **70** **7**

tempo di decompressione a 6 m →

limite di esposizione all'O<sub>2</sub> - singola (24 h)

pressione parziale O<sub>2</sub>

F.A.R.

prof. tappe

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

Z

**ATTENZIONE!** L'osservanza delle tabelle non esclude del tutto i rischi dell'immersione! Adottare comportamenti prudenziali

- Immergersi in perfette condizioni psicofisiche, in coppia, con attrezzatura completa ed efficiente, nei limiti di brevetto

- In presenza di fattori di rischio (stress, freddo, fatica, ecc.) usare il tempo di tabella successivo

- Raggiungere la profondità massima ad inizio immersione, non affrettare YO-YO

- Pianificare l'immersione in curva di sicurezza (consigliato raggiungere i 6 m entro la fine del tempo di tabella scelto)

- **Sosta profonda** (imm. in curva): 2,5 min a metà profondità max (stacco dal fondo 2,5 min prima del tempo tabellare)

- **Sosta di sicurezza**: 3 min a 6 m. Emergere: 3 m/min da 6 m alla superficie

**NOTA:** Per tempi e profondità intermedi a quelli in Tabella 1, 2 e 3 scegliere i valori immediatamente superiori

Oltre ai campi analoghi a quelli descritti al paragrafo 5.1, il lato fronte comprende i seguenti campi:

- $pO_2$  e limiti di esposizione all'O<sub>2</sub>;
- norme base per l'esposizione all'O<sub>2</sub>.

### 6.2 - $pO_2$ e limiti di esposizione all'O<sub>2</sub>

Sotto la Tabella 1 è presente una griglia con i valori di  $pO_2$  in funzione della profondità ed i corrispondenti limiti di esposizione all'O<sub>2</sub> per esposizione singola e, tra parentesi, per esposizione nelle 24 ore.

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	
			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
36	20	17	12	9	7	6	5	4	4	4	4	3	
60	33	27	20	15	12	10	9	7	7	7	6	6	
88	47	38	27	21	17	14	12	11	11	11	9	8	
121	62	50	36	28	22	19	16	14	14	14	12	11	
163	78	62	44	34	28	23	20	17	17	17	15	14	
217	97	76	53	41	33	28	24	21	21	21	18	16	
297	117	91	63	48	39	32	28	24	24	24	21	19	
449	140	107	73	56	45	37	32	28	28	28	25	20	
Illim.	166	125	84	63	51	42	36	30	30			25	3
	198	145	95	71	57	47	39	35	4	35	4	30	3
	236	167	108	80	60	48		45	10			30	14
	285	193	121	89	70	7	55	9		40	14	40	14
	354	223	135	92			60	14				35	15
	469	260	151	100	4	80	14						
	595	307	163	110	8								
		371	180	14									
	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
	720 (720)	570 (570)	450 (450)	450 (450)	360 (360)	300 (300)	240 (270)	210 (240)	180 (210)	150 (180)	120 (180)	45 (150)	

**$pO_2$  e limiti di esposizione all'O<sub>2</sub>**

**Esempio:** L'immersione a 30 m con la miscela EAN32 comporta una  $pO_2$  pari a 1,3 bar, alla quale



corrisponde un limite di 180 min per l'esposizione singola e un limite di 210 min per l'esposizione nelle 24 h.

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	
			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
36	20	17	12	9	7	6	5	4	4	4	4	3	
60	33	27	20	15	12	10	9	7	7	7	6	6	
88	47	38	27	21	17	14	12	11	11	11	9	8	
121	62	50	36	28	22	19	16	14	14	14	12	11	
163	78	62	44	34	28	23	20	17	17	17	15	14	
217	97	76	53	41	33	28	24	21	21	21	18	16	
297	117	91	63	48	39	32	28	24	24	24	21	19	
449	140	107	73	56	45	37	32	28	28	28	25	20	
Illim.	166	125	84	63	51	42	36	30	30	30	25	3	
	198	145	95	71	57	47	39	35	4	35	4	30	3
	236	167	108	80	60	48	45	10				30	14
	285	193	121	89	70	7	55	9					
	354	223	135	92			60	14					
	469	260	151	100	4	80	14						
	595	307	163	110	8								
		371	180	14									
	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
	720 (720)	570 (570)	450 (450)	450 (450)	360 (360)	300 (300)	240 (270)	210 (240)	180 (210)	150 (180)	120 (180)	45 (150)	

**Nota 1** Nella tabella sono evidenziate con uno sfondo rosso le colonne dei 36 e 39 m in quanto comportano una pO<sub>2</sub> maggiore di 1,4 bar (rispettivamente 1,5 e 1,6 bar). Queste colonne non vanno utilizzate nella pianificazione dell'immersione; sono riportate in tabella in quanto possono risultare utili sott'acqua in condizioni di emergenza.

**Nota 2** Nella tabella sono evidenziate con uno sfondo rosso le ultime caselle delle colonne dei 6 e 9 m, in quanto i tempi limite di non decompressione concessi a tali quote (rispettivamente "illimitato" e 595 min) sono superiori ai limiti di esposizione all'O<sub>2</sub> alle rispettive quote (rispettivamente 720 e 570 min).

	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	
			6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	
36	20	17	12	9	7	6	5	4	4	4	4	3	
60	33	27	20	15	12	10	9	7	7	7	6	6	
88	47	38	27	21	17	14	12	11	11	11	9	8	
121	62	50	36	28	22	19	16	14	14	14	12	11	
163	78	62	44	34	28	23	20	17	17	17	15	14	
217	97	76	53	41	33	28	24	21	21	21	18	16	
297	117	91	63	48	39	32	28	24	24	24	21	19	
449	140	107	73	56	45	37	32	28	28	28	25	20	
Illim.	166	125	84	63	51	42	36	30	30	30	25	3	
	198	145	95	71	57	47	39	35	4	35	4	30	3
	236	167	108	80	60	48	45	10				30	14
	285	193	121	89	70	7	55	9					
	354	223	135	92			60	14					
	469	260	151	100	4	80	14						
	595	307	163	110	8								
		371	180	14									
	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	
	720 (720)	570 (570)	450 (450)	450 (450)	360 (360)	300 (300)	240 (270)	210 (240)	180 (210)	150 (180)	120 (180)	45 (150)	

CNS% > 100%

pO<sub>2</sub> > 1,4 bar

### 6.3 - Norme base per l'esposizione all'O<sub>2</sub>

Sotto la griglia della pO<sub>2</sub> e dei limiti di esposizione all'O<sub>2</sub> è presente un riquadro con le norme base da rispettare per l'esposizione all'O<sub>2</sub>.



## 7 - Tabella di immersione con EAN36

Dove applicabili valgono le considerazioni fatte a proposito della "Tabella di immersione con Aria" (cap. 5) e della "Tabella di immersione con EAN32" (cap. 6).

### 7.1 - Fronte: "Tabella 1 - Tabella di immersione con EAN36"

**1 - TABELLA DI DECOMPRESSIONE**

Velocità di discesa: 23 m/min (max)    Velocità di risalita: 9 m/min

usare la tabella soltanto con **EAN36**

**F.I.P.S.A.S.**

		6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	prof. tappe
limite di esposizione all'O <sub>2</sub> - singola (24 h) pressione parziale O <sub>2</sub>		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	A
	57	26	17	12	9	7	7	6	6	5	4	B
	101	43	27	20	15	12	12	10	10	9	7	C
	158	61	38	27	21	17	17	14	14	12	11	D
	245	82	50	36	28	22	22	19	19	16	14	E
	426	106	62	44	34	28	28	23	23	20	17	F
	Illim.	133	76	53	41	33	33	28	28	24	21	G
		165	91	63	48	39	39	32	32	28	24	H
		205	107	73	56	45	45	37	37	32	28	I
		256	125	84	63	51	51	42	42	36	30	J
		330	145	95	71	57	57	47	47	39	35	K
		461	167	108	80	60	60	48	48	45	40	L
		Illim.	193	121	89	70	70	55	55	45	40	M
		223	135	92				60	60	45	40	N
		260	151	100	4	80	14	80	14			O
	307	163	110	8							P	
	371	180	14								Q	
												R
												S
												T
												U
												V
												W
												X
												Y
												Z

0,6 (720) 0,7 (570) 0,8 (450) 0,9 (360) 1,1 (270) 1,2 (240) 1,3 (180) 1,4 (150) 1,5 (120) 1,6 (90)

Pianificare l'immersione con  $pO_{2max} < 1,4$  bar e  $CNS\%_{lim} < 100\%$

- Se  $CNS\%$  (esp. singola o 24 h)  $\geq 50\%$  attendere 2 h prima dell'immersione successiva
- Se  $CNS\%_{24h} \geq 100\%$  cambiare l'ultima immersione o attendere 12 h prima di effettuare

Attenzione: con fattori di rischio diminuisce il tempo max di esposizione e/o la  $pO_{2max}$

Fattori di rischio: stress, freddo, fatica, immersioni ripetitive, ecc.

consumi superiori a 2250 lt →

tempo entro la curva di sicurezza → 57

tempo limite in curva di sicurezza → 60

tempo fuori curva di sicurezza → 70

tempo di decompressione a 6 m → 7

**ATTENZIONE!** L'osservanza delle tabelle non esclude del tutto i rischi dell'immersione. Adottare comportamenti prudenziali

- Immergersi in perfette condizioni psicofisiche, in coppia, con attrezzatura completa ed efficiente, nei limiti di brevetto
- In presenza di fattori di rischio (stress, freddo, fatica, ecc.) usare il tempo di tabella successivo
- Raggiungere la profondità massima ad inizio immersione, non affrettare YO-YO
- Pianificare l'immersione in curva di sicurezza (consigliato raggiungere i 6 m entro la fine del tempo di tabella scelto)
- Sosta profonda (min. in curva): 2,5 min a metà profondità max (tacco del fondo 2,5 min prima del tempo tabellare)
- Sosta di sicurezza: 3 min a 6 m. Emersione: 3 min da 6 m alla superficie

**NOTA:** Per tempi e profondità intermedi a quelli in Tabella 1, 2 e 3 scegliere i valori immediatamente superiori

### 7.2 - Retro: "Tabella 2 - Intervallo di superficie", "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo"

**2 - INTERVALLO DI SUPERFICIE**

F.A.R. iniziale

**3 - TEMPO DI AZOTO RESIDUO**

Profondità della immersione successiva

		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	Z	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	
L.A.R. finale	Z																	**	**									
	O																	**	**	+308	+189							
	N																	**	**	63	-							
	M																	**	**	+261	+152							
	L																	**	**	110	11							
	K																	**	**	+224	+136	+99	+79					
	J																	**	**	147	27	-	-					
	I																	**	**	+194	+122	+90	+72	+72				
	H																	**	**	177	41	2	-	-				
	G																	**	**	+462	+168	+109	+81	+65	+65			
	F																	**	**	203	54	11	-	-				
	E																	**	**	+331	+146	+97	+73	+58	+58	+49	+42	+37
	D																	**	**	225	66	19	2	2	-	-		
	C																	**	**	+257	+126	+85	+65	+52	+52	+44	+38	+33
	B																	**	**	245	78	27	8	8	4	1	-	-
A																	**	**	+206	+108	+74	+57	+46	+46	+39	+33	+29	
																	**	**	283	89	35	14	14	9	6	1	-	
																	**	**	+166	+92	+64	+49	+40	+40	+34	+29	+26	
																	**	**	279	99	43	20	20	14	10	4	-	
																	**	**	+134	+77	+55	+42	+35	+35	+29	+25	+22	
																	**	**	294	108	50	25	25	19	14	8	-	
																	+427	+106	+63	+45	+35	+29	+29	+25	+22	+19		
																	**	**	308	118	57	31	31	23	17	11	-	
																	+246	+83	+51	+37	+29	+24	+24	+20	+18	+16		
																	**	**	320	126	63	36	36	28	21	14	-	
																	+159	+62	+39	+29	+23	+19	+19	+16	+14	+12		
																	**	**	332	134	69	41	41	32	25	18	-	
																	+101	+44	+28	+21	+17	+14	+14	+12	+10	+9		
																	**	**	343	142	75	46	46	36	29	21	-	
																	+58	+27	+18	+13	+11	+9	+9	+8	+7	+6		
																	**	**	353	150	81	51	51	40	32	24	-	

- La reimmersione entro 10 min va considerata continuazione dell'immersione precedente

- Tra due immersioni successive si consiglia un intervallo di superficie minimo di 2 h

- L'immersione ripetitiva deve durare almeno 15 min ed essere meno profonda della precedente

- Non eccedere con le immersioni ripetitive per più giorni consecutivi ("settimane blu"). Interrompere la sequenza con adeguati periodi di riposo

\*\* l'immersione successiva non modifica il F.A.R. il tempo residuo in curva di sicurezza è illimitato

\* tempo da aggiungere alla permanenza effettiva

tempo residuo in curva di sicurezza, (-) immersione fuori curva

intervallo oltre il quale l'immersione successiva non è ripetitiva

**immersione successiva effettuata con NITROX EAN36**

**Nota 2** La "Tabella 3 - Tempo di azoto residuo" presente sul retro della "Tabella di immersione con EAN36" deve essere impiegata solo per immersione successiva effettuata con EAN36.

## 8 - Tabella EANx - Profondità equivalenti ad Aria per miscele Nitrox

La Tabella EANx, utilizzata assieme alla Tabella di immersione con Aria, consente di pianificare l'immersione con una miscela Nitrox qualsiasi (la "x" indica appunto una frazione qualunque di O<sub>2</sub>, compresa tra il 25 e il 40%, estremi inclusi).

PROFONDITA' EQUIVALENTI AD ARIA PER MISCELE NITROX (EAD)														F.I.P.S.A.S.			
prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	<b>EANx</b>			
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD	limiti CNS															
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42	minuti PO <sub>2</sub> (bar)			
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42	durata n°fattori			
26%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 33	1.3 36	1.4 39	exp.max predisponenti			
27%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39	sing 24h 0 1 2 3			
28%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39	45 150 1,6 1,5 1,4 1,3			
29%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39	120 180 1,5 1,4 1,3 1,2			
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36	150 180 1,4 1,3 1,2 1,1			
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 33		180 210 1,3 1,2 1,1 1			
32%	0.6 6	0.6 9	0.7 9	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 27	1.5 30	1.6 33		240 240 1,2 1,1 1 0,9			
33%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30			300 300 1 0,9 0,8 0,7			
34%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30			360 360 0,9 0,8 0,7 0,6			
35%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27				450 450 0,8 0,7 0,6 -			
36%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27				570 570 0,7 0,6 - -			
37%	0.6 3	0.7 6	0.9 9	1.0 12	1.1 15	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27				720 720 0,6 - - -			
38%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.6 24								
39%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21								
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 9	1.2 12	1.3 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21								

**Pianificare l'immersione con pO<sub>2max</sub> ≤ 1,4 bar e CNS%<sub>imm</sub> < 100%**

- Se CNS% (esp. singola o 24 h) ≥ 50% attendere 2 h prima dell'immersione successiva
- Se CNS%<sub>tot,24h</sub> ≥ 100% cambiare l'ultima immersione o attendere 12 h prima di effettuarla

**Attenzione:** con fattori di rischio diminuisce il tempo max di esposizione e/o la pO<sub>2max</sub>

**Fattori di rischio:** stress, freddo, fatica, immersioni ripetitive, ecc.

**Esempio**

<b>dati:</b>	<b>ricavo:</b>	<b>limiti CNS:</b>
miscela: EAN34	⇒ MOD: 30 m	es.: 2 fattori predisp.
profondità: 25 m (scelgo 27 m)	⇒ EAD: 21 m	⇒ esp. sing.: 120 min
pO <sub>2max</sub> : 1,4 bar	⇒ pO <sub>2</sub> : 1,3 bar	⇒ 24 h: 180 min

La facciata anteriore della tabella EANx comprende i seguenti campi:

- Tabella pO<sub>2</sub> ed EAD;
- limiti NOAA di esposizione all'O<sub>2</sub> in condizioni ideali e con fattori predisponenti;
- norme base per l'esposizione all'O<sub>2</sub> (è il riquadro presente sulle tabelle EAN32 ed EAN36);
- un esempio di utilizzo.

### 8.1 - Tabella pO<sub>2</sub> ed EAD

La prima colonna a sinistra riporta le varie miscele Nitrox, definite attraverso la percentuale di O<sub>2</sub>.

La prima riga in alto riporta le profondità massime dell'immersione con Nitrox nel range 6 - 42 m, con una spaziatura di 3 m in 3 m.

Sotto i valori di profondità sono riportati, in colonna, i seguenti valori:

- la pressione parziale di ossigeno respirata con le varie miscele Nitrox a quella profondità (valore a sinistra nelle caselle);
- la profondità equivalente ad aria (EAD) per le varie miscele Nitrox (valore a destra nelle caselle).

Nella tabella le caselle in basso a destra sono colorate di grigio scuro in quanto comportano una pO<sub>2</sub> superiore a 1,6 bar e quindi sono non utilizzabili.

**profondità massima dell'immersione con Nitrox**

prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD												
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
28%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 36	1.3 36	1.4 39
29%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39
32%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36	1.6 36
33%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36	1.6 36
34%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36	1.6 36
35%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30	1.6 30	1.6 30
36%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30	1.6 30	1.6 30
37%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30	1.6 30	1.6 30
38%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27	1.6 27	1.6 27	1.6 27
39%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27	1.6 27	1.6 27	1.6 27
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21

pressione parziale di O<sub>2</sub> (pO<sub>2</sub>) e  
profondità equivalente ad aria (EAD)

pO<sub>2</sub> > 1,6 bar

**Nota 1** Nella tabella, per analogia con le tabelle standard, sono state evidenziate in giallo ed arancio le righe corrispondenti rispettivamente alle miscele EAN32 ed EAN36.

**Nota 2** Nella tabella sono evidenziate con uno sfondo rosso le caselle che comportano una pO<sub>2</sub> maggiore di 1,4 bar. Si raccomanda di pianificare le immersioni con una pO<sub>2max</sub> non superiore a 1,4 bar.

- Nota 3** Nella tabella sono state delimitate con un contorno tratteggiato tre distinte zone:
- una prima zona dove l'utilizzo del Nitrox non risulta conveniente, in quanto le coppie Percentuale/Profondità danno luogo ad una EAD che coincide con la profondità dell'immersione in Nitrox;
  - una seconda zona dove l'utilizzo del Nitrox risulta moderatamente conveniente, in quanto le coppie Percentuale/Profondità danno luogo ad una EAD di 3 m inferiore alla profondità dell'immersione in Nitrox;
  - una terza zona dove l'utilizzo del Nitrox risulta particolarmente conveniente, in quanto le coppie Percentuale/Profondità danno luogo ad una EAD di 6 m inferiore alla profondità dell'immersione in Nitrox.

prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD												
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
26%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
27%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 36	1.3 36	1.4 39
28%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39
29%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39	1.5 39
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 36	1.6 36
32%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 36	1.6 36
33%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	1.0 21	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 36	1.6 36
34%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30	1.6 30	1.6 30
35%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30	1.6 30	1.6 30
36%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27	1.6 27	1.6 27	1.6 27
37%	0.6 3	0.7 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27	1.6 27	1.6 27	1.6 27
38%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.6 24	1.6 24	1.6 24	1.6 24	1.6 24
39%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.2 12	1.3 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21	1.6 21

Se opportunamente consultata la Tabella EANx permette di determinare

- la pressione parziale di Ossigeno respirata con una certa miscela Nitrox ad una certa profondità;
- la profondità equivalente ad aria (EAD) per una certa miscela Nitrox ad una certa profondità;
- la massima profondità operativa (MOD) di una certa miscela Nitrox per una certa  $pO_{2max}$ ;
- la miscela Nitrox ottimale (Best Mix) per un'immersione ad una certa profondità ed una certa  $pO_{2max}$ .

Vediamo come attraverso alcuni esempi.

**Esempio 1: Determinazione della  $pO_2$**

**D:** Qual è la  $pO_2$  a 24 m utilizzando una miscela EAN30?

**R:** 1,1 bar.

prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD												
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
26%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 33	1.3 36	1.4 39
27%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39
28%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39
29%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 33	
32%	0.6 6	0.6 9	0.7 9	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 27	1.5 30	1.6 33	
33%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
34%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
35%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27			
36%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
37%	0.6 3	0.7 6	0.9 9	1.0 12	1.1 15	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
38%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.6 24				
39%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 9	1.2 12	1.3 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				

**Esempio 2: Determinazione della EAD**

**D:** Qual è la profondità equivalente ad Aria (EAD) utilizzando una miscela EAN33 a 24 m?

**R:** 21 m.

prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD												
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
26%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 33	1.3 36	1.4 39
27%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39
28%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39
29%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 33	
32%	0.6 6	0.6 9	0.7 9	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 27	1.5 30	1.6 33	
33%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
34%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
35%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27			
36%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
37%	0.6 3	0.7 6	0.9 9	1.0 12	1.1 15	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
38%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.6 24				
39%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 9	1.2 12	1.3 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				

**Esempio 3: Determinazione della MOD**

**D:** Qual è la massima profondità operativa (MOD) utilizzando una miscela EAN33 e ammettendo una  $pO_{2max}$  pari a 1,4 bar?

**R:** 30 m.

prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD												
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
26%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 33	1.3 36	1.4 39
27%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39
28%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39
29%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 33	
32%	0.6 6	0.6 9	0.7 9	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 27	1.5 30	1.6 33	
33%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
34%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
35%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27			
36%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
37%	0.6 3	0.7 6	0.9 9	1.0 12	1.1 15	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
38%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.6 24				
39%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 9	1.2 12	1.3 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				

**Esempio 4: Determinazione della Best Mix**

**D:** Qual è la miscela Nitrox ottimale (Best Mix) per effettuare un'immersione a 30 m, ammettendo una  $pO_{2max}$  di 1,3 bar?

**R:** EAN32. Tra le due possibilità è quella che ha il tenore di ossigeno più alto e quindi quella che da un maggior beneficio nei confronti dell'azoto.

prof.	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42
%O <sub>2</sub>	PO <sub>2</sub> EAD												
21%	0.4 6	0.4 9	0.5 12	0.6 15	0.6 18	0.7 21	0.8 24	0.8 27	0.9 30	0.9 33	1.0 36	1.1 39	1.1 42
25%	0.4 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.7 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.0 30	1.1 33	1.2 36	1.3 39	1.3 42
26%	0.5 6	0.5 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.8 21	0.9 24	1.0 27	1.1 30	1.2 33	1.2 33	1.3 36	1.4 39
27%	0.5 6	0.6 9	0.6 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 24	1.0 27	1.1 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.4 39
28%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.7 15	0.8 18	0.9 21	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.2 30	1.3 33	1.4 36	1.5 39
29%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 18	0.9 18	1.0 21	1.1 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.5 39
30%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 15	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.2 27	1.3 30	1.4 33	1.5 36	1.6 36
31%	0.5 6	0.6 9	0.7 12	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 30	1.5 33	1.6 33	
32%	0.6 6	0.6 9	0.7 9	0.8 12	0.9 15	1.0 18	1.1 21	1.2 24	1.3 27	1.4 27	1.5 30	1.6 33	
33%	0.6 6	0.7 9	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 24	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
34%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 21	1.3 21	1.4 24	1.5 27	1.6 30		
35%	0.6 6	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.1 18	1.2 18	1.3 21	1.4 24	1.5 27			
36%	0.6 3	0.7 6	0.8 9	0.9 12	1.0 15	1.2 18	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
37%	0.6 3	0.7 6	0.9 9	1.0 12	1.1 15	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.5 24	1.6 27			
38%	0.6 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.3 18	1.4 21	1.6 24				
39%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 12	1.1 12	1.2 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				
40%	0.7 3	0.8 6	0.9 9	1.0 9	1.2 12	1.3 15	1.4 18	1.5 21	1.6 21				

**8.2 - Limiti NOAA di esposizione all'O<sub>2</sub> in condizioni ideali e con fattori predisponenti**

A destra della tabella principale è presente la tabella NOAA con i limiti di esposizione all'O<sub>2</sub>.

La prima colonna della tabella riporta il tempo massimo di esposizione (min) concesso alle varie pressioni parziali per esposizione singola.

La seconda colonna della tabella riporta il tempo massimo di esposizione (min) concesso alle varie pressioni parziali per esposizioni multiple nell'arco delle 24 h.

Le colonne rimanenti riportano i valori di  $pO_2$  di riferimento in condizioni ideali (colonna 0), con 1 fattore predisponente (colonna 1), con 2 fattori predisponenti (colonna 2), con 3 fattori predisponenti (colonna 3).

**Esempio 5: Determinazione dei limiti del CNS**

**D:** Quali sono i limiti di permanenza massima (per esposizione singola o nelle 24 h) con una  $pO_2$  di 1,4 bar per evitare il rischio di insorgenza di Tossicità al Sistema Nervoso Centrale?

**R:** Dalla tabella si deduce che

- in assenza di fattori predisponenti i limiti sono rispettivamente 150 e 180 min;
- con un fattore predisponente i limiti sono 120 e 180 min;
- con 2 fattori predisponenti i limiti sono 45 e 150 min;
- con 3 fattori predisponenti i limiti sono ancora 45 e 150 min, ma la  $pO_2$  massima ammessa è 1,3 bar.

limiti CNS					
Tempi massimi		$pO_2$ (bar)			
(minuti)		n° fattori predisponenti			
sing.	24h	0	1	2	3
45	150	1,6	1,5	1,4	1,3
120	180	1,5	1,4	1,3	1,2
150	180	1,4	1,3	1,2	1,1
180	210	1,3	1,2	1,1	1
210	240	1,2	1,1	1	0,9
240	270	1,1	1	0,9	0,8
300	300	1	0,9	0,8	0,7
360	360	0,9	0,8	0,7	0,6
450	450	0,8	0,7	0,6	-
570	570	0,7	0,6	-	-
720	720	0,6	-	-	-

limiti CNS					
Tempi massimi		$pO_2$ (bar)			
(minuti)		n° fattori predisponenti			
sing.	24h	0	1	2	3
45	150	1,6	1,5	1,4	1,3
120	180	1,5	1,4	1,3	1,2
150	180	1,4	1,3	1,2	1,1
180	210	1,3	1,2	1,1	1
210	240	1,2	1,1	1	0,9
240	270	1,1	1	0,9	0,8
300	300	1	0,9	0,8	0,7
360	360	0,9	0,8	0,7	0,6
450	450	0,8	0,7	0,6	-
570	570	0,7	0,6	-	-
720	720	0,6	-	-	-

limiti CNS					
Tempi massimi		$pO_2$ (bar)			
(minuti)		n° fattori predisponenti			
sing.	24h	0	1	2	3
45	150	1,6	1,5	1,4	1,3
120	180	1,5	1,4	1,3	1,2
150	180	1,4	1,3	1,2	1,1
180	210	1,3	1,2	1,1	1
210	240	1,2	1,1	1	0,9
240	270	1,1	1	0,9	0,8
300	300	1	0,9	0,8	0,7
360	360	0,9	0,8	0,7	0,6
450	450	0,8	0,7	0,6	-
570	570	0,7	0,6	-	-
720	720	0,6	-	-	-

limiti CNS					
Tempi massimi		$pO_2$ (bar)			
(minuti)		n° fattori predisponenti			
sing.	24h	0	1	2	3
45	150	1,6	1,5	1,4	1,3
120	180	1,5	1,4	1,3	1,2
150	180	1,4	1,3	1,2	1,1
180	210	1,3	1,2	1,1	1
210	240	1,2	1,1	1	0,9
240	270	1,1	1	0,9	0,8
300	300	1	0,9	0,8	0,7
360	360	0,9	0,8	0,7	0,6
450	450	0,8	0,7	0,6	-
570	570	0,7	0,6	-	-
720	720	0,6	-	-	-

**Nota 1** Nella tabella sono evidenziate con uno sfondo rosso le caselle corrispondenti a  $pO_2$  maggiori di 1,4 bar. Si raccomanda di pianificare le immersioni con una  $pO_{2max}$  non superiore a 1,4 bar.



## **9 - Comportamenti prudenziali (IMPORTANTE)**

### **9.1 - Avvertenze**

Le Tabelle di immersione FIPSAS (2010) sono una versione semplificata delle tabelle pubblicate nella Revisione 6 del *U.S. Navy Diving Manual* e sono specificatamente orientate alla pianificazione delle immersioni ricreative con Aria (o Nitrox) in curva di sicurezza.

I primi profili fuori curva di sicurezza sono stati mantenuti soprattutto per motivi didattici, ma anche per garantire un adeguato margine di operatività nel caso si verificano situazioni di emergenza od eventi non previsti in fase di pianificazione.

**Si raccomanda di non effettuare immersioni fuori curva di sicurezza senza una preparazione ed un addestramento specifici.**

La autorevolezza e credibilità delle tabelle pubblicate dalla *U.S. Navy* sono indubbie, confermate da oltre cinquant'anni di studi ed immersioni. Occorre comunque considerare che tali tabelle si rivolgono principalmente a personale militare, con una elevata preparazione tecnica e fisica, in generale superiore a quella del subacqueo sportivo medio.

Inoltre ogni tabella di decompressione, per quanto affidabile, non può tenere in considerazione l'influenza delle particolari condizioni dell'ambiente operativo (freddo, corrente, visibilità, ecc.) o dell'estrema variabilità della tolleranza individuale ai gas disciolti, condizionata da parametri quali età, forma fisica, idratazione, difetti interatriali, ecc.

**Per questi motivi anche la stretta osservanza delle tabelle non elimina del tutto la possibilità di insorgenza di patologie da decompressione o in genere derivanti dalla respirazione di Aria (o Nitrox) a pressione superiore a quella atmosferica.**

Nella pianificazione e nella conduzione di un'immersione si raccomanda di utilizzare le tabelle adottando opportuni comportamenti prudenziali, quali

- rispettare i limiti di brevetto;
- immergersi in perfette condizioni psico-fisiche;
- mantenersi lontani dalla curva di sicurezza;
- effettuare gli eventuali arrotondamenti di calcolo sempre in modo cautelativo;
- in presenza di fattori di rischio (stress, freddo, fatica, ecc.) usare, per la pianificazione, il tempo di tabella successivo a quello effettivo di permanenza;
- non superare la velocità massima di discesa, rispettare la velocità di risalita;
- rispettare le soste di sicurezza (sosta profonda e sosta di sicurezza) e le altre indicazioni del Protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS - DAN (v. par. 9.2 e seg.);
- raggiungere la profondità massima all'inizio e non al termine dell'immersione;
- non effettuare immersioni a "yo-yo";
- preferire immersioni multilivello ad immersioni quadre, in quanto a parità di profondità massima l'immersione multilivello è più sicura dell'immersione quadra che la contiene; se possibile, raggiungere la quota della sosta di sicurezza a 6 m entro la fine del tempo di fondo.
- attendere almeno 2 h tra un'immersione e un'eventuale ripetitiva;
- in un'immersione ripetitiva rimanere immersi per almeno 15 minuti;
- effettuare l'immersione ripetitiva ad una profondità inferiore a quella dell'immersione precedente;
- non eccedere con le immersioni ripetitive per più giorni consecutivi (cosiddette "settimane blu"); interrompere la sequenza con adeguati periodi di riposo;
- non immergersi in apnea per 24 ore dopo un'immersione;
- non effettuare intensi sforzi fisici per 24 ore dopo un'immersione;
- non risalire di quota o effettuare viaggi in aereo prima di 12 ore dall'ultima immersione (24 ore se ripetitiva).



## 9.2 - Protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS - DAN (rev. 2010)

La FIPSAS, in collaborazione con il DAN, ha stilato un Protocollo di risalita con sosta profonda, che si propone di incrementare il livello di sicurezza delle immersioni ricreative.

Si riporta di seguito il testo integrale del Protocollo, rimandando, per una completa comprensione, alla lettura dei documenti ufficiali che lo illustrano.

### **Protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS - DAN (revisione 2010)**

#### **Campo di applicazione**

Immersioni (didattiche e ricreative) con autorespiratore ad aria, effettuate a livello del mare entro la curva di sicurezza stabilita dalla più recente revisione ufficiale delle Tabelle U.S. Navy.

#### **Velocità di discesa**

Non superiore a 23 metri/minuto.

#### **Stacco dal fondo effettivo**

Per le immersioni a profondità massima superiore a 18 m, lo stacco dal fondo effettivo deve essere anticipato di 2 minuti e 30 secondi rispetto al tempo di fondo previsto, allo scopo di compensare la successiva sosta profonda.

#### **Velocità di risalita**

9 metri/minuto (circa 3 metri ogni 20 secondi) dal fondo sino a 6 metri.

#### **Sosta profonda (*Deep Stop*)**

2 minuti e 30 secondi effettuati a metà della profondità massima (per le immersioni a profondità massima superiore a 18 m).

#### **Sosta di sicurezza (*Safety Stop*)**

3 minuti a 6 metri (per le immersioni a profondità massima superiore a 6 m).

#### **Velocità di emersione**

Non superiore a 3 metri/minuto (circa 1 metro ogni 20 secondi) da 6 metri alla superficie.

## 9.3 - Limiti di tolleranza per l'applicazione del Protocollo di risalita

Per rendere più semplice l'esecuzione della risalita, il Protocollo prevede i seguenti limiti di tolleranza:

- la velocità di risalita (9 m/min) deve essere rispettata nei limiti del possibile; sono ammessi occasionali rallentamenti, comunque mai sotto 6 m/min, ed occasionali accelerazioni, comunque mai oltre 12 m/min;
- la durata della sosta profonda può oscillare fra 2 e 3 min (ed il valore dello stacco anticipato dal fondo può variare di conseguenza); questo facilita l'applicazione del protocollo nei casi in cui gli strumenti utilizzati non forniscano l'indicazione dei secondi;
- la sosta di sicurezza può essere effettuata ad una profondità compresa tra 6 e 5 m;
- la velocità di emersione alla fine della sosta di sicurezza deve essere scrupolosamente non superiore a 3 m/min; per risalire negli ultimi 6 m, si devono cioè impiegare almeno 2 min; questo contribuisce a mantenere di piccole dimensioni, e quindi asintomatiche, eventuali bolle già presenti nelle fasi finali dell'immersione.

## 9.4 - Sosta profonda e stacco dal fondo effettivo

Per le immersioni a profondità superiore a 18 m, il Protocollo prevede di anticipare di 2 minuti e 30 secondi lo stacco dal fondo per compensare la successiva sosta profonda. In realtà questo è necessario solo nei casi in cui il tempo di fondo previsto, maggiorato della sosta profonda, eccede il tempo limite in curva di sicurezza.

In caso contrario non è necessario anticipare lo stacco dal fondo, ma, attenzione, in fase di pianificazione occorre utilizzare il tempo di fondo maggiorato della durata della sosta profonda per la determinazione del FAR a fine immersione.

Vediamo alcuni esempi per i quali non è necessario anticipare lo stacco dal fondo.

**Esempio 1: Immersione a 30 m per 22 min**

Il tempo di fondo previsto maggiorato della sosta profonda (24 min e 30 sec) è inferiore al tempo in curva di sicurezza (25 min) e quindi non è necessario anticipare lo stacco dal fondo. Il tempo da consultare in tabella è in ogni caso 25 min e il FAR a fine immersione è H.

<del>6</del>	<del>9</del>	<del>12</del>	<del>15</del>	<del>18</del>	<del>21</del>	<del>24</del>	<del>27</del>	<b>30</b>	33	36	39	42	45	prof.	
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe	
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A	
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B	
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C	
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D	
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E	
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	F	
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1		G	
205	107	73	56	45	37	32	28	<b>25</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>15</b>	<b>H</b>
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3					I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3					J
461	167	108	80	60	48	45	40	14	35	15					K
illim.	193	121	89	70	7	55	9		40	14	35	15			L
	223	135	92			60	14								M
	260	151	100	4	80	14									N
	307	163	110	8											O
	371	180	14												Z

**Esempio 2: Immersione a 24 m per 20 min**

Il tempo di fondo previsto maggiorato della sosta profonda (22 min e 30 sec) è inferiore al tempo in curva di sicurezza (39 min) e quindi non è necessario anticipare lo stacco dal fondo. Il tempo da consultare in tabella è però 24 min e il FAR a fine immersione è F (anziché E).

<del>6</del>	<del>9</del>	<del>12</del>	<del>15</del>	<del>18</del>	<del>21</del>	<b>24</b>	27	30	33	36	39	42	45	prof.				
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe				
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	A				
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B				
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C				
82	50	36	28	22	19	17	14	12	11	10	9	8		D				
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E				
133	76	53	41	33	28	<b>24</b>	21	18	16	15			10	<b>F</b>				
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1		G				
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	20	2		15	2	15	3	H	
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3							I	
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3							J	
461	167	108	80	60	48	45	40	14	35	15							K	
illim.	193	121	89	70	7	55	9		40	14	35	15					L	
	223	135	92			60	14											M
	260	151	100	4	80	14												N
	307	163	110	8														O
	371	180	14															Z

**9.5 - Immersioni non rientranti nel campo di applicazione del Protocollo di risalita**

Le limitazioni presenti nel campo di applicazione del Protocollo sono dovute al fatto che i dati sperimentali a disposizione del DAN si riferiscono ad una specifica tipologia di immersioni (immersioni con Aria in curva di sicurezza, singole o ripetitive, condotte a livello del mare).

**Questo non implica automaticamente che le procedure di risalita previste siano a priori non applicabili alle tipologie di immersioni al di fuori di tale ambito.**



La FIPSAS e il DAN, contestualmente all'evoluzione del progetto di ricerca *DAN Safety Laboratory* e alla disponibilità di dati relativi ad una più ampia tipologia di immersioni, provvederanno a mantenere costantemente aggiornato il Protocollo di risalita con sosta profonda.

**ATTENZIONE**

In attesa della oggettività dei dati di pertinenza del DAN, la FIPSAS, sulla base dello stato dell'arte della subacquea ricreativa, nonché sulle numerose evidenze sperimentali e scientifiche provenienti da fonti altrettanto autorevoli, raccomanda di

- adottare i comportamenti prudenziali previsti dal Protocollo anche nelle immersioni ricreative effettuate con miscele Nitrox,
- effettuare la sosta di sicurezza e l'emersione controllata al termine di ogni immersione ricreativa, sia in curva di sicurezza che (per motivi non previsti in fase di pianificazione) fuori curva di sicurezza.

**Nota 1** L'effettuazione della sosta di sicurezza al termine di ogni immersione ricreativa, sia essa in curva di sicurezza che, per motivi non previsti in fase di pianificazione, fuori curva di sicurezza, è conforme alle attuali disposizioni standard fornite dai computer subacquei di ultima generazione, basati, cioè, su algoritmi che prendono in considerazione il controllo delle microbolle<sup>5</sup>.

**9.6 - Esempi di applicazione del Protocollo di risalita con sosta profonda**

**9.6.1 - Esempio 1: Immersione con Aria di 20 min a 32 m**

**Dati di Tabella**

- Profondità massima pianificata: 32 m.
- Tempo di fondo pianificato: 20 min
- Profondità in tabella: 33 m.
- Tempo in tabella: 20 min.
- Tempo limite di non decompressione a 33 m: 20 min. L'immersione è al limite della curva di sicurezza.
- Gruppo di appartenenza a fine immersione: H.

6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	prof.
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe
26	17	12	9	7	6	5	4	4	3	3	3	3	2	A
43	27	20	15	12	10	9	7	6	6	5	4	4	3	B
61	38	27	21	17	14	12	11	9	8	7	6	6	5	C
82	50	36	28	22	19	16	14	12	11	10	9	8		D
106	62	44	34	28	23	20	17	15	14	12	10	10		E
133	76	53	41	33	28	24	21	18	16	15			10	F
165	91	63	48	39	32	28	24	21	19		15	1		G
205	107	73	56	45	37	32	28	25	20	2		15	2	H
256	125	84	63	51	42	36	30		25	3	20	4		I
330	145	95	71	57	47	39	35	4	30	3			20	J
461	167	108	80	60	48	45	40	10		30	14			K
illim.	193	121	89	70	7	55	9		40	14	35	15		L
	223	135	92			60	14							M
	260	151	100	4	80	14								N
	307	163	110	8										O
	371	180	14											Z

<sup>5</sup> L'importanza della sosta di sicurezza (e dell'emersione controllata) come pratica standard al termine di ogni immersione ricreativa è stata confermata da una comunicazione privata con B.R. Wienke, autore dell'algoritmo RGBM, esperto di fama mondiale fra i più autorevoli nel campo della decompressione e dei software decompressivi.



### **Protocollo di risalita con sosta profonda**

- Stacco dal fondo quando lo strumento segna 17 min e 30 sec.
- Quota della sosta profonda: 16 m.
- Risalita alla sosta profonda (1 min e 47 sec).
- Stacco dalla sosta profonda quando lo strumento segna 21 min e 47 sec.
- Risalita alla sosta di sicurezza (1 min e 7 sec).
- Stacco dalla sosta di sicurezza quando lo strumento segna 25 min e 54 sec.
- Emersione (2 min).
- Arrivo in superficie quando lo strumento segna 27 min e 54 sec.

**A fronte della applicazione rigorosa (ma complicata) descritta sopra, il protocollo prevede opportuni margini di tolleranza per gestire in modo semplice la risalita.**

È possibile ad esempio la seguente progressione.

- Stacco dal fondo al 17° minuto.
- Risalita alla sosta profonda.
- Stacco dalla sosta profonda quando lo strumento segna il 21° minuto.
- Risalita alla sosta di sicurezza.
- Stacco dalla sosta di sicurezza quando lo strumento segna il 25° minuto.
- Emersione.
- Arrivo in superficie quando lo strumento segna il 27° minuto.

**Nota** Lo stacco dalla sosta profonda al 20° minuto comporterebbe una durata della sosta inferiore a 2 min, lo stacco al 22° minuto comporterebbe una durata della sosta superiore a 3 min.

Analogamente è possibile la seguente progressione.

- Stacco dal fondo al 18° minuto.
- Risalita alla sosta profonda.
- Stacco dalla sosta profonda quando lo strumento segna il 22° minuto.
- Risalita alla sosta di sicurezza.
- Stacco dalla sosta di sicurezza quando lo strumento segna il 26° minuto.
- Emersione.
- Arrivo in superficie quando lo strumento segna il 28° minuto.

**Nota** Lo stacco dalla sosta profonda al 21° minuto comporterebbe una durata della sosta inferiore a 2 min, lo stacco al 23° minuto comporterebbe una durata della sosta superiore a 3 min.

### **9.6.2 - Esempio 2: Immersione con EAN32 di 18 min a 28 m**

#### **Dati di Tabella**

- Profondità massima pianificata: 28 m.
- Tempo di fondo pianificato: 18 min.
- Profondità in tabella: 30 m.
- Tempo in tabella: 21 min.
- Tempo limite di non decompressione a 30 m: 30 min. L'immersione è in curva di sicurezza.
- Gruppo di appartenenza a fine immersione: F.



6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	prof.
		6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	tappe
36	20	17	12	9	7	6	5	4	4	4	3	A
60	33	27	20	15	12	10	9	7	7	6	6	B
88	47	38	27	21	17	14	12	11	11	9	8	C
121	62	50	36	28	22	19	16	14	14	12	11	D
163	78	62	44	34	28	23	20	17	17	15	14	E
217	97	76	53	41	33	28	24	21	21	18	17	F
297	117	91	63	48	39	32	28	24	24	21	19	G
449	140	107	73	56	45	37	32	28	28	25	20	H
Illim.	166	125	84	63	51	42	36	30	30		25	I
	198	145	95	71	57	47	39	35	4	35	4	J
	236	167	108	80	60	48	45	10				K
	285	193	121	89	70	7	55	9		40	14	L
	354	223	135	92			60	14				M
	469	260	151	100	4	80	14					N
	595	307	163	110	8							O
		371	180	14								Z

**Protocollo di risalita con sosta profonda**

- Stacco dal fondo quando lo strumento segna 15 min e 30 sec.
- Risalita alla sosta profonda (1 min e 34 sec).
- Stacco dalla sosta profonda quando lo strumento segna 19 min e 34 sec.
- Risalita alla sosta di sicurezza (54 sec).
- Stacco dalla sosta di sicurezza quando lo strumento segna 23 min e 28 sec.
- Emersione (2 min).
- Arrivo in superficie quando lo strumento segna 25 min e 28 sec.

Anche in questo caso una progressione più verosimile è la seguente.

- Stacco dal fondo al 15° minuto.
- Risalita alla sosta profonda.
- Stacco dalla sosta profonda quando lo strumento segna il 19° minuto.
- Risalita alla sosta di sicurezza.
- Stacco dalla sosta di sicurezza quando lo strumento segna il 23° minuto.
- Emersione.
- Arrivo in superficie quando lo strumento segna il 25° minuto.

**Nota** Lo stacco dalla sosta profonda al 18° minuto comporterebbe una durata della sosta inferiore a 2 min, lo stacco al 20° minuto comporterebbe una durata della sosta superiore a 3 min.

Analogamente è possibile la seguente progressione.

- Stacco dal fondo al 16° minuto.
- Risalita alla sosta profonda.
- Stacco dalla sosta profonda quando lo strumento segna il 20° minuto.
- Risalita alla sosta di sicurezza.
- Stacco dalla sosta di sicurezza quando lo strumento segna il 24° minuto.
- Emersione.
- Arrivo in superficie quando lo strumento segna il 26° minuto.

**Nota** Lo stacco dalla sosta profonda al 19° minuto comporterebbe una durata della sosta inferiore a 2 min, lo stacco al 21° minuto comporterebbe una durata della sosta superiore a 3 min.

Si osserva che nel secondo esempio (immersione con EAN32 di 18 min a 28 m) lo stacco dal fondo anticipato non è strettamente necessario, in quanto il tempo di fondo pianificato (18 min) maggiorato della sosta profonda (2 min e 30 sec) è comunque inferiore al tempo limite in curva di sicurezza (30 min).



## 9.7 - Applicazione del protocollo nelle immersioni effettuate con l'uso del computer

Il Protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS - DAN (rev. 2010) si applica sia alle immersioni effettuate utilizzando le tabelle, sia a quelle, ed è il caso più frequente nell'ambito sportivo, effettuate utilizzando il computer subacqueo.

Nel secondo caso è importante conoscere preventivamente come il computer calcola la risalita. I computer subacquei meno evoluti non contemplano l'introduzione della sosta profonda e della sosta di sicurezza, mentre i modelli di "ultima generazione" calcolano automaticamente la profondità e la durata delle soste profonde (anche più di una) ed aggiungono alla fine dell'immersione la sosta di sicurezza.

Si possono in pratica presentare i due seguenti casi:

- 1) immersione condotta utilizzando un computer che non contempla la sosta profonda e la sosta di sicurezza: si consiglia di applicare il protocollo di risalita con sosta profonda FIPSAS - DAN (rev. 2010) in aggiunta alle indicazioni fornite dal computer utilizzato.
- 2) immersione condotta utilizzando un computer che contempla la sosta profonda e la sosta di sicurezza: si seguono le indicazioni fornite dal computer.

Nel primo caso l'applicazione del protocollo di risalita è finalizzata ad aumentare i margini di sicurezza dei computer meno evoluti, limitando la formazione e la crescita delle microbolle durante la risalita (problematica non presa in considerazione da tali computer).

Introducendo le soste prudenziali previste dal Protocollo e non contemplate dall' algoritmo del computer utilizzato (in particolare la sosta profonda), può accadere che il computer penalizzi il subacqueo richiedendo di effettuare ulteriori tappe di decompressione. In ogni caso è tassativo rispettare le indicazioni finali fornite dal particolare computer utilizzato.

Si raccomanda infine di effettuare sempre l'emersione a velocità controllata (3 m/min), indipendentemente dal tipo di computer utilizzato.