



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

### Premessa

L'esposizione che segue non intende in alcun modo sostituirsi ai programmi specificatamente strutturati dalle Didattiche Internazionali le quali, sole, consentono di conseguire quell'apprendimento necessario all'uso del Nitrox quale miscela respiratoria perchè le nostre immersioni siano consapevoli e sicure.

### Introduzione

Il termine Nitrox indica la miscela di due gas: l'Azoto (in inglese Nitrogen) e l'Ossigeno (Oxygen): l'aria, che è sostanzialmente costituita da Azoto (78%) ed Ossigeno (21%) è Nitrox.

Quando questa miscela contiene una percentuale d'Ossigeno maggiore del 21% viene chiamata EAN ( Enriched Air Nitrox) e, per segnalare in quale misura la miscela sia arricchita di ossigeno si usa aggiungere l'indicazione della sua percentuale: EANx (sebbene alcune didattiche interpretino la x come "finale" di Nitrox) dove "x" è questa percentuale e quindi EAN32, EAN36, EAN40, e così via per le miscele contenenti 32% ,36%, 40% di Ossigeno e, conseguentemente, il 68%, il 64% ed il 60% di Azoto (qui non si considerano le tracce di altri gas presenti in aria per complessivamente l'uno per cento che in EAN costituiscono una quantità percentuale ancor più ridotta e variabile in relazione al metodo di arricchimento di Ossigeno utilizzato).

Gli studi sull'uso dell'aria arricchita ( che da ora chiameremo generalmente Nitrox ) provengono da molto lontano: già nel 1878 Paul Bert valutava gli effetti tossici dell'ossigeno sull'organismo umano; nel 1899 Lorrain Smith dimostrava che animali sottoposti a respirare per periodi lunghi un'aria moderatamente arricchita in ossigeno sviluppavano problemi polmonari.

Per arrivare a tempi più recenti, nel 1944 si scoprì che i sintomi evidenziati da Paul Bert erano simili a quelli conseguenti a danni neurologici mentre già dal 1942 la Royal Navy e dagli anni '50 la US Navy hanno iniziato a redigere le prime tabelle di immersione con uso di Nitrox, ma il grande passo in favore del Nitrox nelle immersioni ricreative fu fatto dal Dr. Morgan Wells membro del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

Il Dr. Wells studiò principalmente quelle che ancora oggi costituiscono le miscele Nitrox in uso alla Subacquea Ricreativa: Nitrox I (con Ossigeno al 32%) e Nitrox II (con Ossigeno al 36%).



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](mailto:alvisebertuzzi@tuttomaldive.it)

Vediamo in breve con quali acronimi, oggi più in uso, si indicano le miscele di nostro interesse (immersioni ricreative) con le relative percentuali di Ossigeno ed Azoto:

%O2	%N2	NOAA	EAN
32	68	Nitrox I	EAN32
36	64	Nitrox II	EAN36

### Azoto ed Ossigeno

Tutti conosciamo i principi fisici che regolano il “trasferimento” dell’Azoto nei tessuti del nostro organismo; sappiamo, infatti, che la velocità di dissoluzione dell’Azoto nei tessuti e della loro desaturazione dipende dal gradiente di pressione (differenza algebrica fra PpN2 nell’aria respirata e le tensione dell’Azoto presente nel tessuto) e sappiamo anche che la quantità di Azoto “solubile” nel tessuto è direttamente proporzionale alla PpN2 respirata (vedi: Malattia da decompressione). Tutti, quindi, comprendiamo come la PpN2 sia un parametro fondamentale e vincolante della attività subacquea.

Oltre a ciò deve essere anche considerato il fenomeno della narcosi che pure è un elemento costrittivo nella programmazione delle nostre immersioni.

Si suppone che la narcosi di Azoto sia provocata dal disturbo generato dalla pressione di questo gas sugli impulsi trasmessi fra cellule nervose.

Disturbando la circolazione di queste informazioni l’Azoto induce un rallentamento delle facoltà di analisi dal quale possono conseguire reazioni incontrollate.

Si stima che la PpN2 (Pressione parziale di Azoto) sopra la quale potrebbe manifestarsi questo sintomo sia 3 bar e, quindi, quando si supera la profondità di circa 28 metri - 3,8 bar assoluti - ( $PpN2 = 3,8 \times 0,78 = 2,96$  bar, assimilabile a 3 bar), ma ciò varia da persona a persona (ed anche nella stessa persona in relazione a differenti fattori predisponenti).

Anche nella narcosi il parametro critico è determinato dalla PpN2 e pertanto la sua riduzione, nel Nitrox, ci conduce verso condizioni certamente favorevoli.

Dopo aver brevemente apprezzato i benefici del Nitrox (più avanti sarà dato più spazio all’elencazione dei principali vantaggi ottenuti in un’immersione condotta con Nitrox) è utile valutare anche alcuni aspetti correlati all’Ossigeno.

L’Ossigeno è il “comburente” nell’ambito del fenomeno della “combustione” che produce l’energia necessaria al nostro organismo (calore, movimento, circolazione sanguigna, ad esempio) e l’uomo si è attrezzato a ricevere questo prezioso elemento



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con **Alvise Bertuzzi** ([utente\\_forum\\_maldive\\_alvise\\_bertuzzi](http://utente_forum_maldive_alvise_bertuzzi))

alla pressione di 0.21 bar assoluti (tale è quella dell'Ossigeno nell'aria al livello del mare). Il corpo umano si può adattare a pressioni diverse, ma solo entro certi limiti (si vedano, ad esempio, le popolazioni che vivono alle alte quote).

La tabella presentata qui sotto riassume i limiti minimi e massimi tollerabili dal nostro organismo:

Pressione Ossigeno ( bar)	Indicazioni
0,1	Insufficienza di Ossigeno, coma,morte
0,12	Sintomi di ipossia
0,14	Possibili primi sintomi di ipossia
0,21	Pressione di Ossigeno normale per l'organismo umano
0,5	Può essere respirato Ossigeno per un lungo periodo senza conseguenze
1,4	Limite consigliato per le immersioni ricreative
1,6	Limite massimo per immersioni militari o per lavoro subacqueo
2,8	Pressione dell'Ossigeno in camera iperbarica per il trattamento delle MDD

### Ipossia e Iperossia

In presenza di una pressione parziale inferiore a 0,12 bar pari, nell'atmosfera, ad una quota corrispondente alla pressione di circa 580 millibar ( oltre 4000 metri sopra il livello del mare) può colpire, violento, il sintomo dell'ipossia che si manifesta sostanzialmente con un senso di ebbrezza, una difficoltà a parlare ed una esagerata sicurezza di se stessi: tali sintomi scompaiono al ripristino di una più adeguata pressione parziale di Ossigeno (un po' come avviene sott'acqua con la narcosi di Azoto).

Nel caso di esposizione ad una pressione parziale di Ossigeno maggiore di 0,21 bar (iperossia) si debbono considerare due principali parametri: la pressione parziale di Ossigeno ed il tempo di esposizione.

La conoscenza dei possibili effetti all'uso di Ossigeno ad alte pressioni consente di programmare l'immersione in modo da godere solo dei benefici (che vedremo più avanti) offerti dal Nitrox evitando tutti i fattori di rischio.

Utilizzando Nitrox si è esposti a pressioni parziali di Ossigeno maggiori se comparate alle immersioni con aria (di cui già conosciamo limiti dovuti all'Azoto).



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](mailto:alvisebertuzzi@tuttomaldive.it)

### La tossicità dell'Ossigeno

La tossicità dell'Ossigeno si evidenzia essenzialmente con due modalità: la prima interessa il Sistema Nervoso Centrale (Central Nervous System, acronimo CNS che userò nel seguito), la seconda interessa gli alveoli polmonari ("pulmonary toxicity", termine che, pure, userò in seguito).

Per fare un po' di storia: la prima (CNS) è chiamata anche Effetto Paul Bert, la seconda (pulmonary toxicity) è nota pure come Effetto Lorraine Smith in ricordo degli scienziati che le avevano individuate e studiate.

### CNS

Il CNS si evidenzia con convulsioni (che possono causare l'abbandono del secondo stadio), con turbe visive, nausea, tremori al viso ed alle labbra: il tutto senza segnali premonitori chiari.

La causa è generalmente attribuita a particolari reazioni di ossidazione che si producono nel nostro corpo in presenza di elevate PpO<sub>2</sub>.

La CNS deve essere assolutamente evitata dai subacquei in quanto la possibilità di sopravvivenza è minimo; fortunatamente ciò è assai facile: è sufficiente attenersi alle indicazioni delle differenti Didattiche.

La CNS si manifesta quando si supera un determinato limite di pressione parziale di Ossigeno definito in 1,6 bar ( per questo la maggior parte delle Didattiche è concorde nello stabilire in 1,4 il limite di esposizione nelle immersioni ricreative) , ma ciò non è esaustivo in quanto nel CNS anche il tempo di esposizione gioca il suo ruolo importante. Per la definizione di questi tempi è nota la tabella sviluppata dalla NOAA che, come detto più sopra, si è particolarmente distinta per l'impegno profuso sulla ricerca in merito all'uso del Nitrox I e Nitrox II.

Come si vede nella tabella non sono considerate pressioni parziali inferiori a 0,6: ciò è dovuto al fatto che l'organismo umano può respirare Ossigeno a 0,5 bar a lungo e senza conseguenze.

Pressione Parziale O <sub>2</sub> (bar)	Tempi di esposizione per un' immersione	Tempi di esposizione massimi per 24 ore
1,6	45	150
1,5	120	180
1,4	150	180
1,3	180	210
1,2	210	240
1,1	240	270
1,0	300	300



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

0,9	360	360
0,8	450	450
0,7	570	570
0,6	720	720

### Il CNS Clock

Il CNS può essere facilmente monitorato e quindi evitato.

Questa tabella consente di calcolare il cosiddetto “orologio del Sistema Nervoso Centrale” o, come lo chiamano gli anglosassoni, il CNS Clock.

Quando si respira Ossigeno ad una pressione maggiore di 0,5 bar è indispensabile tenere sotto controllo il tempo di esposizione come, d'altra parte, teniamo sotto controllo il tempo di esposizione all'Azoto.

La differenza sta nel fatto che, una volta raggiunta la saturazione dei nostri tessuti in Azoto, non si pongono teoricamente ulteriori problemi a rimanere a quella profondità per un tempo indefinito (il tessuto saturo di Azoto non consentirà ulteriore dissoluzione di questo gas in esso e l'Azoto, ricordiamolo, è un gas inerte).

Per l'Ossigeno non è così perché questo gas è attivo (in determinate condizioni e con PpO<sub>2</sub> maggiori di 0,5 bar) con il suo effetto tossico che aumenta con il prolungarsi del tempo di esposizione.

L'utilizzo del CNS Clock consente di tenere sotto controllo questi fattori, ma consente, anche, di familiarizzare con questi concetti comprendendo meglio quale realmente sia il “peso” dei parametri in gioco.

La tabella indica, per ciascuna PpO<sub>2</sub> ( da 0,6 a 1,6 bar), il tempo oltre il quale si stima che l'organismo incorra in tossicità grave del Sistema Nervoso Centrale (CNS) e pertanto consente di determinare la percentuale di “carico” di Ossigeno per ciascun minuto di esposizione a quella determinata PpO<sub>2</sub>: si tratta infatti di considerare come 100% di CNS il tempo indicato in tabella per ciascuna PpO<sub>2</sub> e dividerlo per i rispettivi minuti.

Ad esempio: se si respira Ossigeno alla pressione parziale di 0,8 bar il 100% di CNS sarà raggiunto dopo 450 minuti; ciò vuol significare che ogni minuto rappresenta un “carico” (secondo gli anglosassoni: “%CNS load”) dello 0,22% (100:450).

In pratica:

PpO<sub>2</sub> 0,6 = 0,14% CNS per minuto

PpO<sub>2</sub> 0,7 = 0,18% CNS per minuto

PpO<sub>2</sub> 0,8 = 0,22% CNS per minuto

PpO<sub>2</sub> 0,9 = 0,28% CNS per minuto



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

PpO <sub>2</sub>	1,0	=	0,34% CNS	per minuto
PpO <sub>2</sub>	1,1	=	0,42% CNS	per minuto
PpO <sub>2</sub>	1,2	=	0,48% CNS	per minuto
PpO <sub>2</sub>	1,3	=	0,56% CNS	per minuto
PpO <sub>2</sub>	1,4	=	0,65% CNS	per minuto
PpO <sub>2</sub>	1,5	=	0,84% CNS	per minuto
PpO <sub>2</sub>	1,6	=	2,22% CNS	per minuto

Da ciò scaturiscono due importanti considerazioni.

La prima è che per raggiungere il 100% CNS, respirando Nitrox con Ossigeno alla pressione parziale di 1,4 bar dovrei effettuare un'immersione di due ore e mezza ed addirittura di cinque ore con una PpO<sub>2</sub> di 1 bar. Ciò risulta largamente improbabile in una immersione ricreativa !

La seconda considerazione ci evidenzia la motivazione per la quale tutte (o quasi) le Didattiche indicano, per le immersioni ricreative, quale limite massimo il valore di 1,4 bar. Se si confronta la durata di massima esposizione indicata per 1,4 bar ( 150 minuti) e quella di 1,6 bar (45 minuti) risulta chiaro il gigantesco aumento dei valori percentuali al minuto (%CNS per minuto): da 0,65% (1,4 bar) al 2,22% (1,6 bar).

Questi dati scaturiscono da numerosi test e ricerche approfondite e pertanto la tabella della NOAA deve essere considerata realistica sebbene empirica.

Il calcolo della %CNS di un'immersione si ottiene valutando e sommando le %CNS di ciascun segmento dell'immersione; il computer moderno è in grado di integrare questi valori passo-passo nel corso dell'immersione indicando in tempo reale il carico %CNS.

Il limite di %CNS consigliato è 80% e, nel caso in esempio sopra considerato (immersione "quadra" con PpO<sub>2</sub> 1,4 bar), questo valore sarebbe raggiunto dopo ben 123 minuti e ciò è ugualmente "improbabile" in un'immersione ricreativa.

In caso di immersioni ripetitive (quale è, spesso, il nostro) con intervalli di superficie di durata variabile si valuta che si abbia una riduzione del 50% del carico di CNS per ciascuna frazione di 90 minuti in cui si respiri aria alla pressione atmosferica.

In pratica se la %CNS accumulata in un'immersione fosse del 40% dopo un'ora e mezza in superficie la %CNS sarà scesa al 20% e dopo altri 90 minuti sarà ulteriormente scesa al 10% e così via per praticamente azzerarsi ( 5%, 2,5%, 1,25%, 0,6%) dopo una sosta in superficie di nove ore (sei volte 90 minuti).





Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

### Tossicità polmonare ed OTU

La seconda patologia dovuta alla tossicità dell' Ossigeno è chiamata "tossicità polmonare" (pulmonary toxicity) od anche "tossicità cronica"; si manifesta principalmente con tosse e difficoltà respiratoria, come si trattasse di una polmonite ed è dovuta ad una troppo prolungata esposizione ad elevate pressioni parziali di Ossigeno (ad esempio, la respirazione continuativa, per numerosi giorni, di Ossigeno alla pressione parziale maggiore di 0,6 bar).

I sintomi sono gradualmente ed appaiono normalmente "dopo" l'immersione (contrariamente al CNS), la guarigione, inoltre, non presenta problemi anche se l'esposizione è stata estremamente protratta.

Generalmente nella Subacquea Ricreativa non si verificano le condizioni per le quali si manifesta la tossicità polmonare (è, piuttosto, un problema per chi lavora sott'acqua per diversi giorni), ciononostante ritengo utile spendere qualche parola al proposito.

Una esposizione a pressioni parziali di Ossigeno superiori a 0,5 bar per un tempo eccessivo è dannosa al sistema respiratorio.

Da oltre trenta anni si sta studiando questo fenomeno cercando di introdurre, anche in questo caso, un metodo di monitoraggio (chiamato talvolta "Oxygen clock").

Sono state introdotte varie "unità di misura" e fra queste l'Unità di Tolleranza all'Ossigeno (per gli anglosassoni l'OTU- Oxygen Tolerance Unit).

L'OTU è basata su dati empirici dai quali è stata tratta la formula:

$$OTU = \frac{t (PO_2 - 0,5)^{0,83}}{0,5}$$

dove:

- t è il tempo di esposizione in minuti
- PO<sub>2</sub> è la pressione parziale dell'Ossigeno respirato in bar
- 0,5 è il valore sotto il quale non è stata osservata alcuna tossicità da Ossigeno
- 0,83 è un esponente che adatta i risultati della formula a quelli delle osservazioni sperimentali

In linea di massima si può dire che 1 OTU equivale all'esposizione di un minuto ad 1 bar di Ossigeno.



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

Dalle sperimentazioni effettuate scaturisce, come linea guida la seguente Tabella:

Giorni	OTU/giorno	Totale OTU
1	850	850
2	700	1400
3	700	1860
4	620	1860
4	525	2100
5	460	2300
6	420	2520
7	380	2660

La massima quantità di “dosi” (OTU) consentita per un’immersione è 850 (praticamente più di quattordici ore respirando Ossigeno alla pressione parziale di 1 bar!), ma in caso di immersioni ripetitive è necessario rimanere all’interno dei valori per queste indicati: ciò non comporta, comunque, alcun problema per la Subacquea Ricreativa.

Per un’attività subacquea continuativa (lavoro subacqueo) è consigliato non superare il limite di 300 OTU al giorno (equivalenti in sostanza a cinque ore di esposizione ad una PpO<sub>2</sub> di 1 bar).

### Profondità equivalente in aria

Uno dei principali limiti in un’immersione ricreativa è costituito dall’assorbimento di Azoto nel nostro organismo; riducendo la frazione di questo gas nella miscela respirata si riduce proporzionalmente anche la sua pressione parziale rispetto a quella presente nell’aria alle stesse condizioni di profondità e poiché la solubilità dell’Azoto nei tessuti del corpo umano è controllata dal gradiente di pressione fra la PpN<sub>2</sub> della miscela respirata e la sua tensione nel tessuto, ne consegue che riducendo la frazione di Azoto nella miscela respirata (Nitrox) si riduce anche il suo assorbimento nel corpo umano.

La capacità di confrontare la profondità in cui ci si trova in immersione con quella che corrisponderebbe se si respirasse aria alle stesse condizioni di pressione parziale di Azoto è uno dei principi fondamentali nell’uso del Nitrox.

Questa seconda, virtuale profondità si chiama Profondità Equivalente in Aria o, come si usa più comunemente, EAD (Equivalent Air Depth): personalmente non sono d’accordo su questo acronimo perché il confronto viene fatto sull’Azoto e quindi, a mio avviso, più corretto usare il termine ENAD (“Equivalent Nitrogen in Air Depth”





Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

cioè: “Profondità Equivalente per Azoto in Aria”), ma questo è un acronimo da me inventato e non desidero creare confusione.

Il calcolo della EAD è dato dalla formula:

$$EAD = \frac{FN2 (p+10)}{0,79} - 10$$

dove:

- FN2 è la frazione di Azoto presente nella miscela Nitrox
- 0,79 è la frazione di Azoto presente nell'aria
- p è la profondità in cui ci si trova (in metri)

Per esempio:

Se ci si immerge a 10 metri utilizzando EAN36 (FN2 = 1- FO2 = 1- 0,36 = 0,64) la pressione parziale di Azoto è di 1,28 bar e tale pressione parziale corrisponde a quella che si avrebbe a circa 6 metri respirando aria.

Risulta in tutta la sua evidenza il principale grande vantaggio che si ottiene utilizzando il Nitrox!

Per semplificare i calcoli ecco qui sotto alcuni dati significativi con l'uso delle due principali miscele Nitrox.

**EAN32 :**

Profondità Reale	EAD	PpO2
10 metri	7,2 metri	0,64 bar
20 metri	15,8 metri	0,96 bar
30 metri	24,4 metri	1,28 bar

**EAN36 :**

Profondità Reale	EAD	PpO2
10 metri	6,2 metri	0,72 bar
20 metri	14,3 metri	1,08 bar



Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...

## A PROPOSITO DI NITROX

Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)

in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)

### Conclusioni

Sono stati qui analizzati nel dettaglio i fattori di rischio conseguenti all'uso di Aria Arricchita in Ossigeno che abbiamo visto essere sostanzialmente due: la tossicità del Sistema Nervoso Centrale (CNS) e quella polmonare (pulmonary toxicity) ed abbiamo anche constatato quanto questi fattori di rischio siano, in effetti, poco concretamente correlabili con la Subacquea Ricreativa.

Abbiamo, infatti, potuto riconoscere come la tossicità polmonare non sia una patologia che riguardi da vicino le immersioni ricreative ed abbiamo pure verificato come sia solo sufficiente (e necessario) prestare attenzione nel programmare la massima profondità operativa (MOD - Maximum Operating Depth) per assicurarci una immersione sicura anche dall'incorrere nella tossicità del Sistema Nervoso Centrale.

E' infatti sufficiente (ma imperativo) evitare di superare la profondità alla quale, in relazione alla miscela in uso, si abbia una pressione parziale di Ossigeno di 1,4 bar (rispettivamente 33 metri per l'EAN32 e 28 metri per l'EAN36) ed anche il problema CNS non influenzerà, di fatto, le nostre immersioni ricreative.

Risulta pertanto evidente che di fronte alla sola limitazione della profondità (ma è una vera limitazione ?) si presentano numerosi vantaggi all'uso del Nitrox nelle immersioni ricreative che, anche se parzialmente, qui sotto si va ad elencare :

- Limite di non decompressione (NDL - Non Decompression Limit) più lungo perché la profondità a cui operiamo corrisponde ad una inferiore Profondità Equivalente in Aria (EAD - Equivalent Air Depth): in pratica è come se stessi muovendoci ad una profondità inferiore respirando aria.
- Riduzione dei tempi di decompressione rispetto a quelli che conseguirebbero da uno stesso profilo di immersione se condotto con aria.
- Intervallo di superficie più breve dovuto ad un livello inferiore di Azoto residuo dall'immersione precedente.
- Riduzione dei tempi di decompressione o, meglio, desaturazione più efficace per l'effetto della maggiore quantità di Ossigeno e della minore quantità di Azoto respirati durante la sosta decompressiva.
- L' inferiore quantità di Azoto nell'organismo è stata anche oggetto di dichiarazioni da parte di alcuni subacquei di un miglior generale benessere post immersione: ciò può essere giustificato dalla riduzione di quella fase subclinica di MDD che spesso, dopo un'immersione condotta pur correttamente, determina generali sintomi di stanchezza.
- Inferiore consumo di gas dovuto ad una maggiore percentuale di Ossigeno immessa nei polmoni ad ogni atto inspiratorio.
- Riduzione degli effetti di un eventuale "barotrauma" (lesione degli alveoli per la presenza di bolle): si pensa che ciò scaturisca da una migliore ossigenazione



**Approfondimenti tematiche legate alle immersioni, snorkelling e ...**

## **A PROPOSITO DI NITROX**

*Gli approfondimenti di [www.tuttomaldive.it](http://www.tuttomaldive.it)*

**in collaborazione con [Alvise Bertuzzi \(utente forum maldive alvise bertuzzi\)](#)**

del sangue e da un livello inferiore di Azoto con conseguenti minori formazioni di bolle.