

# **Manovra di compensazione Frenzel Fattah: Guida teorico pratica per l'ottimizzazione delle tecniche di compensazione per Apneisti e Subacquei**

**Autore Eric Fattah - Copyright 2001, 2006  
Edito da Peter Scott, 2006**

**Traduzione Italiana Federico Mana [www.federicomana.com](http://www.federicomana.com)**

## **Premessa:**

Tutte le discipline subacquee e/o apneistiche durante le quali è previsto l'atto di trattenere il fiato devono essere svolte in presenza di un istruttore certificato e/o di un compagno qualificato. Le tecniche esposte in questo lavoro devono essere sempre svolte seguendo il sistema di coppia.

Il documento sottoscritto non ha scopi formati.

## **Argomenti**

1. Introduzione
2. Rassegna delle basilari Tecniche di Compensazione
3. Fisiologia della Compensazione
4. Manovra Frenzel
5. Manovra Frenzel-Fattah. Descrizione step-by-step
6. Manovra della Carpa (Respirazione Glossofaringea)

## **Introduzione**

Eric Fattah fu il primo a documentare in modo scritto la "Manovra di Compensazione Frenzel-Fattah" cercando di spiegare la tecnica Frenzel ed applicando ad essa le Sue tecniche atte ad una efficace compensazione oltre le quote (circa 80m) che inducono all'interno dei polmoni una quantità d'aria inferiore al Volume Residuo.

Da quando è disponibile questo documento su internet oltre 10.000 apneisti hanno potuto beneficiare degli utili consigli contenuti in questa guida.

I principali benefici derivanti dall'apprendimento della manovre di Frenzel e quella di Frenzel-Fattah detta anche Mouth-fill consistono in una considerevole riduzione di sforzo di compensazione. La manovra se eseguita correttamente risulta più economica e "sicura" rispetto alla classica manovra di Valsalva. Imparando in modo adeguato le tecniche riportate in questo documento si dovrebbero automatizzare dei meccanismi di compensazione che renderanno la compensazione molto efficiente e rilassata, due condizioni importantissime per le discese in apnea.

Anche i subacquei possono trarre beneficio dall'apprendimento della tecnica Frenzel. La Tecnica Valsalva se effettuata in ritardo può potenzialmente indurre traumi alle delicate strutture dell'orecchio medio, del timpano o degli stessi polmoni. Compensare con la manovra di Frenzel risulta invece più sicura.

Ma manovra Frenzel- Fattah Mouth-fill rende inoltre possibile anche agevoli sommozzate in apnea a Polmoni Vuoti (non sono completamente vuoti, ma permane il Volume Residuo Funzionale indicato con la sigla FRV). L'utilizzo della manovra Mouth-fill permette agli apneisti allenati di incrementare le quote d'immersione oltrepassando le profondità ricreative. Queste nuove quote non sarebbero normalmente raggiungibili senza l'utilizzo di questa tecnica, o lo sarebbero utilizzando tecniche fastidiose e rischiose come l'allagamento delle vie aeree.

### **Attenzione... Precauzioni**

Se le vostri limiti di immersione sono dati ad oggi dalla mancanza di compensazione, le tecniche di seguito descritte, se apprese in modo appropriato, possono permettere notevoli incrementi anche in brevissimi lassi di tempo.

Non dimenticate quindi di essere molto attenti e prudenti nelle progressioni dei vostri tuffi e non lanciatevi in tentativi fondi senza l'opportuna preparazione fisica e psichica.

Forzare la compensazione attraverso manovre di richiamo diaframmatico alle quote limite aumenta la probabilità di barotraumi alle orecchie ed ai polmoni.

Le sommozzate in apnea a polmoni vuoti o in espirazione passiva se eseguite nel modo errato possono essere molto pericolose con conseguenze nefaste che vanno dal barotrauma polmonare e/o alla sincope profonda e/o morte per annegamento.

Il presente aggiornamento di questo documento sulle Tecniche di compensazione include i cambiamenti seguenti:

- Rassegna delle Tecniche di Compensazione primarie
- Strategie per il miglioramento della manovra mouth-fill

### **Rassegna delle Tecniche di Compensazione primarie**

#### Manovra di Valsalva

**Descrizione:** Per compensare l'orecchio medio, pinzare con le dita le narici e simulare una espirazione fatta attraverso il naso. L'apertura delle vie aeree a livello della glottide e la contrazione del diaframma determinano un flusso di aria che viene spinto nelle Tube di Eustachio compensando la pressione esercitata dall'acqua.

**Vantaggi:** Tecnica facile da apprendere.

**Svantaggi:** Utilizzo e perdita di grandi volumi di aria.  
Rappresenta una manovra lenta per la compensazione associata a discese molto rapide.  
Richiede un notevole sforzo diaframmatico per compensare a profondità importanti con potenziali rischi di infortunio.

**Precauzioni:** La manovra eseguita a profondità importanti può causare lesioni di natura barotraumatica a livello delle orecchie e/o dei polmoni.  
Non utilizzabile a profondità che inducono un volume polmonare inferiore al Volume Residuo dell'apneista.

#### Compensazione Senza Mani (Apertura volontaria delle Tube di Eustachio)

**Descrizione:** Durante la discesa l'apneista apre volontariamente le Tube di Eustachio imparando a muovere i muscoli che circondano le stesse. In realtà le tube non si aprono realmente, ma l'azione di questi muscoli previene la contrazione indotta dall'aumento di pressione. Questa condizione fa sì che l'aria possa circolare liberamente dagli spazi aerei alle Tube di Eustachio mantenendo compensato il rapporto tra le pressioni esterna ed interna.

**Vantaggi:** Rappresenta la manovra ideale e per economia di movimenti, rilassamento e conservazione delle energie.  
Rappresenta inoltre una delle tecniche più sicure quando praticata correttamente.

**Svantaggi:** Richiede l'allenamento dei muscoli che circondano ed agiscono sulle Tube di Eustachio, inoltre questa manovra risulta molto complicata o addirittura impossibile da apprendere per quegli apneisti dotati di Tube di Eustachio di piccolo diametro.  
E' una manovra solitamente poco performante a profondità che inducono un volume polmonare inferiore al Volume Residuo dell'apneista.

### Manovra di Frenzel o Marcante Odaglia

- Descrizione:** Si esegue portando aria nella bocca, chiudendo la glottide e aprendo il palato molle. A questo punto l'aria può essere spinta in modo forzato nelle Tube di Eustachio. Usando la lingua come pistone si può infatti generare una pressione positiva che apre le Tube stesse.
- Vantaggi:** E' una manovra economica, più sicura rispetto alla manovra Valsalva e se associata all'utilizzo di Tappa-Naso ed Occhialini per visione subacquea (o lenti a contatto per visione subacquea) agevola i miglioramenti e l'idrodinamicità.  
Consente una velocità di discesa moderatamente elevata.  
Questa manovra può essere utile ed utilizzata a profondità che inducono un volume polmonare inferiore al Volume Residuo dell'apneista previo corretto allenamento e adattamento dell'elasticità della gabbia toracica.
- Svantaggi:** L'apprendimento della manovra richiede un notevole allenamento ed una buona coordinazione del palato molle, della glottide e dei muscoli della lingua.
- Precauzioni:** Una volta appresa la tecnica è facile oltrepassare anche di molti metri le proprie quote limite. Eseguita in modo errato può indurre lesioni di carattere barotraumatico a livello della trachea e/o dei polmoni.

### Frenzel Fattah Mouth-fill

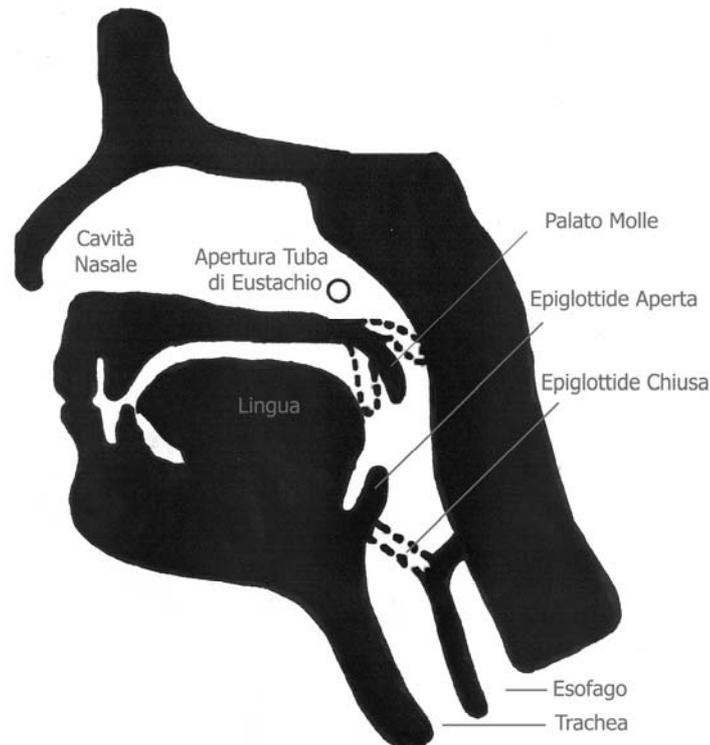
- Descrizione:** La manovra di compensazione è sommariamente identica alla manovra di Frenzel ad eccezione del fatto che, ad una certa profondità, si esegue il Mouth-fill (riempimento della bocca di aria) si chiude la glottide e si usa l'aria quell'aria per tutta la discesa senza più richiamare aria dai polmoni.  
L'apertura del palato molle, la lingua usata come pistone, i movimenti della mascella e la pressione esercitata dalle guance (gonfie a causa del Mouth-fill) agiranno tutti a supportare una costante compensazione delle Tube di Eustachio che resteranno aperte e compenseranno il progressivo aumento di pressione esterna.
- Vantaggi:** Utilizzabile a tutte le profondità.  
Consente velocità di discesa elevate.  
Questa manovra può essere utilizzata agevolmente a profondità che inducono un volume polmonare inferiore al Volume Residuo dell'apneista, il limite infatti è dato dalla capacità volumetrica massima della bocca durante l'esecuzione del Mouth-fill.  
Le Tube di Eustachio durante la manovra restano costantemente aperte pertanto al compensazione è agevole e continua.
- Svantaggi:** L'esecuzione di questa manovra richiede molto allenamento, consapevolezza e coordinazione del palato molle, della glottide, della lingua, della mascella e di tutti i muscoli coinvolti in questa manovra.
- Precauzioni:** Una volta acquisita la manovra può essere facile oltrepassare di molto le proprie quote limite con i rischi che ne conseguono.  
Eseguita in modo errato può indurre lesioni di carattere barotraumatico a livello della trachea e/o dei polmoni.

## Compensazione per Allagamento

- Descrizione:** Per eseguire questa manovra l'apneista deve immergersi con Occhialini a visione Liquida, Lenti a Contatto per visione Subacquea o anche a viso scoperto e senza ausili visivi. L'apneista si immerge solitamente con il tappa-naso, quando raggiunge i limiti di compensazione lo rimuove dalle narici e lascia che l'acqua allaghi naturalmente la vie aeree (seni frontali, seni mascellari).  
Praticando inoltre la manovra di Frenzel si provvede a spingere l'acqua nell'orecchio medio riducendo gli spazi aerei al minimo. Gli spazi aerei presenti residui dopo questa manovra sono trascurabili quindi l'apneista può proseguire la sua discesa senza dover compensare nuovamente con aria.  
Esiste una seconda variante (dopo Sebastian Murat) che consiste nell'allagare le vie aeree senza però mandare acqua nelle Tube di Eustachio.  
Infatti girando la testa indietro verso la superficie si evita che l'acqua entri nelle Tube. Questa variante serve a prevenire i problemi di irritazione ed infezione dati dalla presenza di acqua di mare nelle Tube di Eustachio.
- Vantaggi:** Consente velocità di discesa elevate.  
Questa manovra può essere utilizzata agevolmente a profondità che inducono un volume polmonare inferiore al Volume Residuo dell'apneista
- Svantaggi:** Potenziali inflazioni dell'orecchio medio e dei seni
- Precauzioni:** Questa manovra richiede notevole allenamento per evitare di aspirare erroneamente acqua nei polmoni con conseguente allagamento.  
Durante la pratica vi sono inoltre pericoli di vertigine e perdita di orientamento a causa della presenza di acqua nell'orecchio medio.  
Aumento della probabilità di allagamento polmonare in caso di Sincope o Perdita di controllo Motorio (Samba).  
Una volta acquisita la manovra può essere facile oltrepassare di molto le proprie quote limite con i rischi che ne conseguono.  
Eseguita in modo errato può indurre lesioni di carattere barotraumatico a livello della trachea e/o dei polmoni.

## SEZIONE N.1 – FISILOGIA DELLA COMPENSAZIONE

Fig. 1 - Visione di una testa umana in sezione



- Il "tubo" di passaggio che collega i polmoni alla bocca si chiama Trachea. La Trachea può essere aperta o chiusa dai muscoli che compongono la Glottide.
- Il "tubo" di passaggio che collega lo stomaco alla bocca si chiama Esofago. L'esofago può essere aperto o chiuso ma è sempre chiuso tranne durante la deglutizione.
- L'aria che entra ed esce dai polmoni può essere direzionata attraverso il Palato Molle. Se il Palato Molle è in posizione neutra l'aria passa indistintamente sia dal naso che dalla bocca.
- Se il Palato Molle viene contratto verso l'alto le cavità nasali vengono isolate e la ventilazione avviene esclusivamente dalla bocca
- Se il Palato Molle viene contratto verso il basso le cavità della bocca vengono isolate e la ventilazione avviene esclusivamente dal naso
- L'apertura delle Tube di Eustachio si trova nelle cavità nasali. Nelle tecniche di compensazione si cerca di forzare l'aria nelle Tube di Eustachio.

## SEZIONE N.2 – LA MANOVRA DI FRENZEL

**Fig. 2 - Visione di una testa umana in sezione durante la manovra di Frenzel**



Le dita chiudono ermeticamente le narici, il palato molle si trova in posizione neutra e la Glottide è chiusa.

La lingua viene spinta in alto e posteriormente e come un pistone spinge l'aria che viene forzata nelle Tube di Eustachio

La lingua viene dunque utilizzata come un pistone. Spingendole posteriormente ed il alto essa riduce gli spazi aerei ed induce un aumento di pressione interno in quanto non sono possibili spostamenti di aria perchè sia la glottide che l'esofago sono chiusi.

Questa sovrappressione porta all'apertura delle tube di Eustachio. La lingua nella manovra di Frenzel gioca dunque un ruolo primario. Ruolo che supporta agevolmente in quanto dotata di notevole forza e mobilità al punto che se usata correttamente potrebbe indurre degli aumenti di pressione tali da poter causare la rottura della membrana timpanica in estroflessione.

Eeguire la Manovra di Frenzel:

1. Chiudere ermeticamente il naso con le dita
2. Riempire la bocca con un po' di aria
3. Chiudere la Glottide
4. Portare il palato molle in posizione neutra
5. Usare la lingua come pistone e spingere l'aria verso la parte posteriore della gola

Sfortunatamente la maggior parte delle persone non sa come controllare la glottide, il palato molle e come muovere la lingua come un pistone.

L'obiettivo di questo documento è quello di descrivere passo dopo passo le procedure che permettono di imparare ognuno dei punti sopracitati. Acquisita la padronanza di ogni punto il successo è garantito.

I vari step che devono essere imparati possono essere rappresentati dai punti seguenti:

1. Imparare a riempire la bocca di aria
2. Imparare il controllo della glottide
3. Imparare il controllo del palato molle
4. Imparare ad applicare il "blocco della lingua"
5. Imparare ad usare la lingua come un pistone
6. Imparare il controllo indipendente di glottide e palato molle
7. Unire tutti i punti in una manovra unica
8. Testare in acqua quanto appreso
9. Imparare le varianti avanzate

## **STEP 1 - Imparare a riempire la bocca di aria**

- Riempite la guance di aria come se gonfiaste una pallone e trattenete l'aria in bocca per qualche secondo
- Poi, usando sempre le guance, spingete l'aria nuovamente nei polmoni.
- Ripetete questa manovra diverse volte affinché siete in grado di eseguirla agevolmente.
- Per eseguire un "completo gonfiamento delle guance" dovete avere la sensazione che le stesse stiano per scoppiare.
- Per eseguire un "moderato gonfiamento delle guance" dovete avere la sensazione che le stesse stiano iniziando a gonfiarsi.
- Quando troverete scritto "Gonfia la tua bocca con un po' di aria" il significato corrisponde al "moderato gonfiamento delle guance".

## **STEP 2 - Imparare il controllo della glottide**

Ci sono molti modi per imparare ad utilizzare la glottide. Praticate questi esercizi fino a quando siete certi di possedere il perfetto controllo della muscolatura deputata all'apertura e chiusura della glottide.

Metodo 1: Gargarismi o lavaggio della bocca

1. Prendere un sorso di acqua
2. Ruotare la testa verso l'alto senza permettere all'acqua di scendere nell'esofago. Non deglutire l'acqua
3. Se l'acqua non viene deglutita significa che la glottide è chiusa.

Metodo 2: Espirazioni bloccata dal controllo della glottide

1. Aprite la bocca mantenendo un'apertura ampia
2. Accingetevi ad espirare senza però permettere all'aria di uscire
3. In altre parole dovete sentire la pressione dell'aria contro le pareti della gola la quale per effetto della chiusura non permette all'aria di uscire.
4. Se l'aria non esce significa che la glottide è chiusa.

Metodo 3: Inspirazioni bloccata dal controllo della glottide

1. Aprite la bocca mantenendo un'apertura ampia
2. Accingetevi ad inspirare senza però permettere all'aria di entrare
3. In altre parole dovete sentire la pressione dell'aria all'inizio della gola la quale per effetto della chiusura non permette all'aria di entrare.
4. Se l'aria non entra significa che la glottide è chiusa.

Metodo 4: Espirazione frazionata

1. Come nel metodo 2 accingetevi ad espirare senza però permettere all'aria di uscire
2. Ora, per una frazione di secondo, lasciate uscire l'aria ed interrompetene immediatamente l'uscita. Se eseguite l'esercizio correttamente dovreste sentire un ronzio di espirazione soffocata.
3. Espirate, bloccate... Espirate, bloccate nuovamente, ancora ed ancora il più velocemente possibile.
4. I muscoli che state esercitando sono quelli della glottide

Metodo 5: Inspirazione frazionata

1. Come nel metodo 4 accingetevi ad inspirare senza però permettere all'aria di entrare
2. Ora, per una frazione di secondo, lasciate entrare l'aria ed interrompetene immediatamente l'entrata.
3. Inspirate, bloccate... Inspirate, bloccate nuovamente, ancora ed ancora il più velocemente possibile.
4. I muscoli che state esercitando sono quelli della glottide

Continuate ad esercitarvi con i metodi 4 e 5 fino a quando avete acquistato padronanza nell'esecuzione.

### **STEP 3 - Imparare il controllo del palato molle**

1. Chiudete la bocca
2. Inspirate attraverso il naso
3. Espirate attraverso il naso
4. Aprite la bocca
5. Mantenendo la bocca aperta espirate **ESCLUSIVAMENTE** dal naso, dalla bocca non dovrebbe uscire aria
6. Mantenendo la bocca aperta inspirate **ESCLUSIVAMENTE** dal naso, dalla bocca non dovrebbe entrare aria
7. Continuate a respirare **ESCLUSIVAMENTE** dal naso mantenendo la bocca aperta
8. Ora, respirate **ESCLUSIVAMENTE** attraverso la bocca senza lasciar uscire ed entrare aria dal naso
9. Quando avete acquisito una buona capacità ed indipendenza nella respirazione e siete in grado di alternare agevolmente la respirazione del naso o dalla bocca potete passare al punto successivo
10. Inspirate profondamente
11. Aprite la bocca e mantenete un'ampia apertura
12. Iniziate ad espirare **LENTAMENTE** ed **ESCLUSIVAMENTE** dalla bocca
13. Continuando ad espirare e mantenendo la bocca aperta passate ora ad una espirazione fatta **ESCLUSIVAMENTE** dal naso
14. Continuando ad espirare e mantenendo la bocca aperta passate nuovamente ad una espirazione fatta **ESCLUSIVAMENTE** dalla bocca
15. Continuate ad espirare e mantenendo la bocca aperta alternate il più velocemente possibile l'espirazione tra bocca e naso.
16. Eseguite lo stesso esercizio (mantenendo la bocca aperta) alternando bocca e naso durante l'inspirazione.
17. Durante l'alternanza tra bocca e naso sentirete nella parte alta della vostra gola una struttura molle e carnosa che si innalza e si abbassa, questa struttura è il palato molle. Quando innalzate il palato molle respirate attraverso la bocca quando invece lo abbassate respirate attraverso il naso.
18. Continuate nella pratica di questo esercizio fino a quando avete acquistato padronanza nell'esecuzione.
19. Nel passaggio tra respirazione dal naso alla bocca (o viceversa) ci sarà un momento in cui respirerete da entrambe le vie, in questo momento il palato si trova in una posizione neutra.

### **STEP 4 - Imparare ad applicare il "blocco della lingua"**

Ora ci dedichiamo all'apprendimento di come interrompere il flusso d'aria usando esclusivamente la lingua

1. Iniziate ad espirare attraverso la bocca
2. Interrompete ora il flusso di aria chiudendo la bocca (le guance dovrebbero gonfiarsi momentaneamente)
3. Inspirate ed iniziate ad espirare nuovamente attraverso la bocca
4. Interrompete ora il flusso di aria chiudendo la glottide
5. A questo punto avete verificato la vostra capacità di interrompere l'espirazione dalla bocca in due diversi modi – chiudendo la glottide o chiudendo semplicemente la bocca
6. Ora imparerete il terzo modo di interrompere l'espirazione dalla bocca
7. Inspirate ed iniziate ad espirare lentamente dalla bocca, mentre espirate pronunciate ripetutamente la lettera "T" di Teatro.
8. Ora mantenete la lingua nella posizione appena appresa, praticamente schiacciando la punta della lingua sul palato in prossimità della parete posteriore dei vostri denti incisivi.
9. La vostra lingua dovrebbe bloccare completamente il flusso di aria in quanto funge da guarnizione. La punta della lingua stessa si trova infatti a contatto della parete posteriore dei vostri denti incisivi mentre il lato della lingua sigillano il lato interno a livello dei denti molari.
10. Continuate nella pratica di questo esercizio fino a quando avete acquistato padronanza nell'esecuzione e siete in grado di interrompere l'espirazione per mezzo del "blocco della lingua"
11. Assicuratevi della correttezza della manovra verificando che il blocco non avvenga invece a livello della glottide o della bocca, in questa manovra labbra e devono rimanere **APERTE**. La mascella può essere invece parzialmente aperta (i denti inferiori toccano la lingua) o totalmente chiusa (i denti inferiori e superiori si toccano tra loro).
12. Memorizzate ora la posizione della vostra lingua quando interrompete il flusso di aria in espirazione, questo è il "blocco della lingua"

### **STEP 5 - Imparare ad usare la lingua come un pistone**

1. Proseguite con la lettura di questa parte se non sapete come eseguire la manovra della carpa per mandare aria polmoni, riferimento all'Appendice "A"
2. Se siete in grado di eseguire "la Carpa" con semplicità ed in modo naturale potete passare allo Step successivo.
3. Munitevi di uno Snorkel
4. Mettete lo Snorkel in bocca
5. Chiudete le narici pinzandole tra le vostre dita
6. Eseguite la manovra della carpa attraverso lo Snorkel
7. Usando lo Snorkel non potete utilizzare le guance e la chiusura della labbra per eseguire la Carpa e dovete per forza usare la lingua per spingere aria nei polmoni.
8. La manovra si esegue nel seguente modo: succhiate aria dallo snorkel, ora applicate il "blocco della lingua" ora spingete tutta la lingua verso il palato e infine spingetela posteriormente (come in una deglutizione), la lingua con questo movimento spingerà l'aria verso i polmoni.
9. Se svolto in modo corretto il punto otto la lingua funge da guarnizione ed isola ermeticamente l'aria che non potrà uscire dalla vostra bocca, ma verrà spinta verso i polmoni. Come le "blocco della lingua" la punta della lingua si trova infatti a contatto della parete posteriore dei vostri denti incisivi mentre il lati della lingua sigillano il lato interno a livello dei denti molari.
10. Quando sarete in grado di eseguire la manovra della "Carpa" attraverso lo Snorkel avrete imparato ad usare la lingua come un Pistone. Continuate nella pratica di questo esercizio fino a quando avete acquistato padronanza nell'esecuzione.

### **STEP 6 - Imparare il controllo indipendente di glottide e palato molle**

Sfortunatamente l'epiglottide ed il palato molle sono "accoppiati", come lo sono le vostre orecchie nel senso che è complicato muovere un orecchio senza muovere l'altro. Allo stesso modo il movimento del palato molle induce solitamente il movimento della glottide e viceversa. Solitamente quando si chiude la glottide di solleva anche il palato molle (che impedisce il passaggio d'aria attraverso il naso). Questo meccanismo rappresenta per noi apneisti un problema. Per eseguire la manovra di Frenzel infatti bisogna imparare il modo di chiudere la glottide mantenevo il palato molle in una posizione neutra. Questa manovra può rivelarsi alquanto difficoltosa e rappresenta la parte dell'intera sequenza che richiede più tempo e dedizione per l'apprendimento.

1. Ponete il vostro dito indice e pollice sotto le narici, in questo modo esse vengono tappate in modo delicato.
2. Dovrebbe essere possibile espirare attraverso il naso – le narici durante l'espirazione dovrebbero gonfiarsi leggermente
3. Riempite la bocca d'aria gonfiando completamente le vostre guance
4. Chiudete la glottide
5. Provate ora a schiacciare le guance forzando l'aria ad USCIRE DAL NASO
6. Dovreste sentire l'aria che passa tra narice e le dita poste aappare le stesse, anche le narici dovrebbero gonfiarsi leggermente.
7. Se le guance si sgonfiano e l'aria non è uscita dal naso significa che l'aria è tornata ai polmoni e voi non avevate chiuso correttamente la glottide
8. Se avete la sensazione che l'aria non riesca ad andare da nessuna parte e che venga solamente compressa significa che la glottide è chiusa e che il palato molle è sollevato bloccando il passaggio alle cavità nasali. Esercitarsi nuovamente con le manovre di controllo del palato molle
9. Esercitarsi nuovamente con le manovre di controllo del palato molle fino a quando siete in grado di mantenere il palato molle in posizione neutra. Il solo modo di comprimere le guance e sentire che l'aria esce dalle narici è mantenendo il palato molle in posizione neutra. Questo è il passaggio fondamentale per la corretta compensazione.
10. Se non riuscite a coordinarvi nell'esercizio sopra descritto provate la seguente variante
11. Tappate il naso delicatamente come visto in precedenza
12. Espirate dalla bocca circa il 90% dell'aria contenuta nei vostri polmoni
13. Chiudete la bocca ed utilizzate il 10% di aria restante per gonfiare al massimo le vostre guance.
14. Chiudete la glottide
15. Ora dovreste essere in una condizione di apnea in espirazione totale con l'aria residua nella vostra bocca.

16. Mantenendo la glottide chiusa simulate ora una inspirazione questa manovra associata alla chiusura della glottide creerà una sensazione (spesso sgradevole) di vuoto a livello polmonare.
17. Mantenete questa sensazione di vuoto. Contemporaneamente provate nuovamente a schiacciare le guance forzando l'aria ad USCIRE DAL NASO, concentratevi sul palato molle e sulla sua posizione neutra.  
In caso di esercizio corretto sentirete le narici gonfiarsi leggermente e l'aria fuoriuscire dalle stesse. Cercate di impedire all'aria di tornare ai polmoni mantenendo la chiusura della glottide.
18. Continuate ad esercitarvi in questa manovra affinché avrete un controllo agevole nello schiacciamento delle guance, nella chiusura della glottide e nel mantenimento del palato molle in posizione neutra. Memorizzate con attenzione la sensazione muscolare data dal palato molle in posizione neutra perché questo elemento gioca un ruolo fondamentale nella compensazione.

Un altro modo per imparare il controllo indipendente della glottide e del palato molle consiste nell'imparare ad eseguire la manovra della carpa attraverso il naso e mantenendo la bocca chiusa. Dovete imparare a succhiare aria attraverso il naso.

### **STEP 7 - Unire tutti i punti in una manovra unica**

1. Tappate le narici
2. Gonfiate appena appena le guance
3. Chiudete la glottide e mantenete il palato molle in posizione neutra come appena imparato
4. Applicate il "blocco della lingua" e forzate l'aria nella parte posteriore della gola come quando eseguite la manovra della "Carpa" con lo snorkel. L'aria non potrà andare ai polmoni per la chiusura della glottide e non potrà uscire dalle narici perché tappate. La sovrappressione che si creerà indurrà l'apertura delle Tube di Eustachio con conseguente compensazione dell'orecchio medio
5. Anche dopo la prima compensazione potete ripetere la manovra fino a sentire l'estroflessione della membrana timpanica

Continuate a praticare la manovra di Frenzel a secco fino a quando sarete in grado di compensare agevolmente le orecchie simultaneamente al momento in cui tappate il naso ed eseguite la manovra

### **STEP 8 - Testare in acqua quanto appreso**

1. Potete recarvi in una piscina dotata di una buca con una profondità di almeno 3m
2. Immergetevi a testa in giù a circa 3 metri senza compensare l'orecchio medio, dovrete avvertire sensazioni di fastidio o leggero dolore
3. Ora tappate le narici e COMPENSATE con la manovra appresa. Dovreste essere in grado di compensare istantaneamente.
4. Continuate ad esercitare una pressione dell'aria nella bocca usando la lingua come un pistone fino a sentire l'estroflessione della membrana timpanica
5. Provare infine la manovra al mare o al lago

### SEZIONE N.3 – MANOVRA FRENZEL-FATTAH MOUTH-FILL Step by Step

Per eseguire la Manovra di Frenzel è sufficiente che ci sia aria negli spazi aerei della bocca. La lingua deve essere usata come un pistone per comprimere gli spazi aerei. Se non vi è aria negli spazi della bocca la manovra non può essere utilizzata.

Durante un'immersione i polmoni dell'apneista vengono compressi. Durante l'ascesa invece l'aria residua precedentemente compressa aumenterà nuovamente di volume nei polmoni.

Ad una certa profondità, l'apneista noterà che i volumi di aria contenuta nella bocca (se la glottide resta chiusa) non saranno più sufficienti per eseguire la Manovra di Frenzel.

Questo accorgimento accadrà sia all'apneista che scende a testa in su sia a quello che si immerge a testa in giù, ma in quest'ultimo caso i limiti di compensazione si manifesteranno molto prima. La profondità in cui si incontra questo limite è soggettiva e varia da apneista ad apneista, ma ho sentito di casi in cui questo limite è prossimo a profondità intorno ai 25m.

Per far sì che la compensazione sia possibile oltre le "quote limite di compensazione" bisogna trovare un meccanismo per porti maggiori volumi di aria nella bocca. Ciò può essere facilmente raggiunto richiamando la pancia verso la colonna vertebrale, questa manovra determina un innalzamento del diaframma che consente di introdurre nuovamente aria nella bocca. Una volta riempita la bocca di aria la glottide deve essere chiusa immediatamente prima che l'aria possa tornare nuovamente nei polmoni. Una volta chiusa la glottide l'aria verrà intrappolata in bocca e la Manovra di Frenzel potrà essere nuovamente eseguita agevolmente.

La tecnica sopradescritta viene anche chiamata "Manovra di Frenzel associata al richiamo del Diaframma" e viene usata da molti degli apneisti che si immergono a grandi quote.

In ogni caso anche utilizzando la "Manovra di Frenzel associata al richiamo del Diaframma" si arriverà ad una quota in cui il Volume di aria residuo dei polmoni sarà tale da non consentire di mandare nuovamente aria in bocca. Oltre questa quota anche la "Manovra di Frenzel associata al richiamo del Diaframma" non risulterà efficace per la compensazione.

Il solo modo di poter continuare a compensare oltre queste profondità consiste nel riuscire ad immagazzinare in bocca più aria possibile prima di raggiungere la quota limite.

Di seguito la descrizione della procedura che chiamo "Manovra di Frenzel Fattah" più conosciuta come Mouth-fill:

1. Individuate la quota limite oltre la quale non riuscite più a compensare con la "Manovra di Frenzel associata al richiamo del Diaframma". Questa quota è solitamente compresa tra i 50m ed i 90m. Rilevate questa quota limite di X metri.
2. La profondità alla quale praticherete il Mouth-fill sarà tra gli 0 metri ed i 30m in funzione della profondità massima che desiderate raggiungere. Inserite l'allarme di profondità al valore in cui desiderate eseguire il Mouth-fill. Il Mouth-fill può essere eseguito ad ogni profondità, la tabella sottostante potrà fornire utili indicazioni sulla profondità di esecuzione in relazione alla profondità da raggiungere:

Vol. Aria in Partenza	Prof. Esecuzione Mouth-fill	Quota Immersione
I.T.	tra 20 e 30m	circa 100m
F.R.V	tra 10 e 15m	circa 60m
E.T.	tra 0 e 5m	circa 30m ***

#### Legenda

I.T.                   Inspirazione Totale

F.R.V.               Volume Funzionale Residuo (Volume polmonare dopo una espirazione passiva)

E.T.                   Espirazione Totale

\*\*\*                   Prestare molta attenzione per le immersioni in espirazione totale, possono risultare molto pericolose

3. Iniziate la vostra immersione
4. Quando sentite l'allarme di profondità, iperestendete il capo, richiamate il diaframma e riempite al massimo bocca e guance di aria. Le vostre guance devono essere gonfie al punto che avrete difficoltà a non lasciare scappare l'aria dalle labbra serrate.

Consigliata la visione del video di dimostrazione Quicktime: [www.liquidvision.ca/frenzelfattah1.mov](http://www.liquidvision.ca/frenzelfattah1.mov)

Consigliata la visione del video Quicktime: [www.liquidvision.ca/frenzelfattah2.mov](http://www.liquidvision.ca/frenzelfattah2.mov)

5. Chiudere immediatamente la glottide e mantenerla serrata durante tutta la discesa in apnea. Potrete trarre vantaggio simulando l'inspirazione contro la glottide chiusa, questa manovra può aiutare a mantenere serrata la glottide.
6. Ora, mantenendo il palato molle in posizione neutra, continuate a praticare la manovra di Frenzel.
7. Con questa tecnica dovreste essere in grado di compensare oltre le vostre attuali quote limite
8. Per la compensazione della maschera sarà sufficiente continuare a praticare la Manovra di Frenzel e lasciare leggermente la presa dalle narici al fine di far fluire dal naso l'aria necessaria alla compensazione della maschera

La Manovra di Frenzel-Fattah può essere eseguita in piscina, ma anche in queste condizioni può presentare gli stessi rischi di quella fatta in mare perciò è fondamentale utilizzare sempre il sistema di coppia.

### **Note sugli esercizi in espirazione**

Immersioni in apnea, in piscina o mare o lago, eseguite secondo modalità che inducono pressioni negative possono provocare lesioni di carattere barotraumatico a livello dei polmoni. Se non avete mai provato queste tipologie di immersioni in apnea riducete, a fine preventivo, l'espirazione del 50% o 75%. L'obiettivo di queste esercitazioni non è infatti l'espirazione totale, ma un graduale adattamento alla manovra riducendo le possibilità di errore dato dal richiamo di aria dai polmoni. Le stesse esercitazioni possono essere eseguite a secco e risultano meno rischiose.

1. Recatevi in una piscina dotata di una buca con una profondità di almeno 3m
2. Rilassatevi fisicamente e mentalmente
3. Dopo una corretta ventilazione di preparazione espirate circa il 95% dell'aria
4. Chiudete la bocca
5. Continuate l'ultima parte di espirazione riempiendo completamente la bocca le guance di aria
6. Chiudete immediatamente la glottide
7. Scendete verso il fondo della piscina
8. Compensate l'orecchio medio con l'aria contenuta nella bocca con la Manovra di Frenzel

La stessa sequenza può essere praticata in mare o lago. Assicuratevi di immergervi in sistema di coppia e che il vostro partner non perda mai il contatto visivo con voi.

### **APPENDICE A – COME ESEGUIRE LA "MANOVRA DELLA CARPA"**

"La Carpa" può rappresentare una manovra utile ad imparare alcuni passaggi utilizzati nella manovra di Frenzel, tuttavia una "Carpa" eccessiva può causare vertigini, svenimenti, barotraumi a livello polmonare, pneumotorace ed altri traumi secondari. E' vivamente sconsigliato eseguire "la carpa" fino a percepire sensazioni di vertigine e/o disagio fisico. Se percepite dei sintomi inusuali, espirate immediatamente flettetevi in avanti ed accovacciatevi a terra.

1. Chiudete la bocca
2. Espirate dalla bocca mantenendola chiusa fino a gonfiare completamente le guance
3. Schiacciate le guance e mandate nuovamente l'aria nei polmoni
4. Ripetete i punti 2 e 3 tre fino quando siete in grado di svolgerli agevolmente e senza sforzo
5. Procuratevi una cannuccia
6. Mettete una estremità della cannuccia in bocca
7. Succhiate aria dalla cannuccia
8. Inspirate dalla cannuccia
9. Prendete coscienza delle differenze che vi sono tra succhiare aria dalla cannuccia ed inspirare attraverso di essa
10. Ora inspirate al massimo tramite la cannuccia
11. Arrivati alla massima infrazione succhiate aria dalla cannuccia e riempite d'aria la bocca
12. Rimuovete la cannuccia dalla bocca
13. Usate guance e lingua per inviare in modo forzato l'aria nei polmoni (attenzione a non deglutire l'aria e non mandarla nello stomaco)
14. Succhiate nuovamente aria in bocca, ma questa volta senza usare la cannuccia.
15. Usate nuovamente le guance e lingua per inviare in modo forzato l'aria nei polmoni
16. Ogni ciclo di aria succhiate ed inviata ai polmoni viene chiamato "carpa" (ES. 3 cicli = 3 carpe)
17. Esercitatevi ora senza cannuccia