

L'EDUCAZIONE RESPIRATORIA

L'aria (comburente) e il cibo (combustibile), acqua compresa, sono gli unici due elementi che l'uomo introduce per garantire lo svolgimento delle funzioni vitali dell'organismo. Solo il cervello umano dell'adulto consuma circa il 25% di ossigeno del fabbisogno totale e addirittura, nel bambino, arriva anche al 50%.

L'importanza del respiro trova profonde radici nelle culture orientali che sulle tecniche di respirazione hanno elaborato una vera e propria filosofia di benessere fisico e psichico.

Tipico aspetto dell'ansia, atteggiamento molto diffuso nel dinamismo esasperato della moderna società, è il ritmo respiratorio accelerato, orale e superficiale. Le tecniche rivolte ad abbassare il livello ansioso tendono a decelerare e rendere più profondi gli atti respiratori.

La respirazione è anche utilizzata nella ginnastica correttiva per agevolare il ritorno degli atteggiamenti viziati e dei paramorfismi entro i limiti della norma.

L'educazione respiratoria è quindi un aspetto importantissimo, soprattutto nella formazione fisica di base, in quanto permette di:

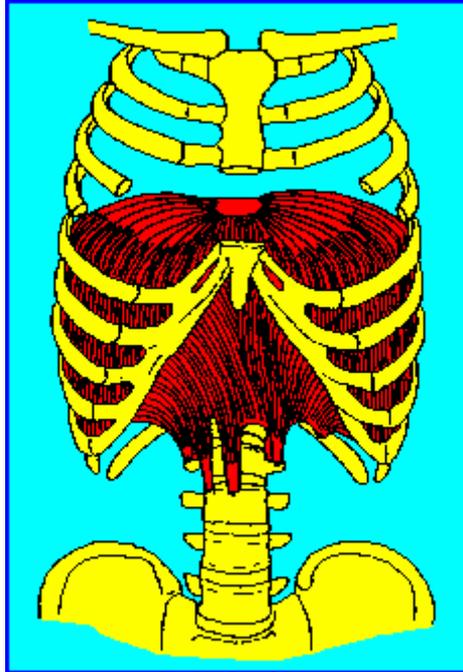
- migliorare l'elasticità della gabbia toracica e aumentare la funzionalità e l'efficienza dell'apparato respiratorio;
- migliorare i processi metabolici dell'intero organismo. Quindi maggiore efficienza fisica generale;
- mantenere una postura corretta;
- far acquisire un più facile controllo degli stati di ansia e di emotività, favorendo la concentrazione ed il rilassamento generale.

LA MECCANICA RESPIRATORIA

L'aria inalata, entrando attraverso le vie respiratorie, in successione naso, faringe, laringe, trachea e bronchi, arriva fino ai capillari sanguigni degli alveoli polmonari dove avviene lo scambio tra ossigeno che entra e anidride carbonica che esce. L'aria inspirata contiene circa il 21% di ossigeno, il 78% di azoto e una dose irrilevante di anidride carbonica. In uscita la stessa diventa rispettivamente ossigeno per il 14%, anidride carbonica per il 5,6% e azoto nella stessa percentuale di entrata.

La gabbia toracica si presenta come un elemento cilindro-conico alla cui base è posto il muscolo diaframma (Figura)

Muscolo diaframma



La possibilità respirare avviene grazie alla posizione inclinata delle costole, posizione che permette loro di essere sollevate, quindi di espandere la gabbia toracica (inspirazione), o di essere abbassate (espirazione) (Figura). Infatti nel fanciullo, fino a circa 7 anni, la posizione delle costole risulta ancora sollevata per cui il torace assume una forma cilindrica che porta come conseguenza ad una modesta capacità vitale. Pertanto la risposta all'impegno fisico avviene col solo aumento della frequenza degli atti respiratori. Infatti l'espansione della gabbia toracica è proporzionale all'ampiezza di sollevamento delle costole.

Il movimento involontario delle costole avviene grazie all'azione dei muscoli respiratori (Intercostali esterni ed interni e diaframma) coordinati dai motoneuroni del sistema nervoso centrale.

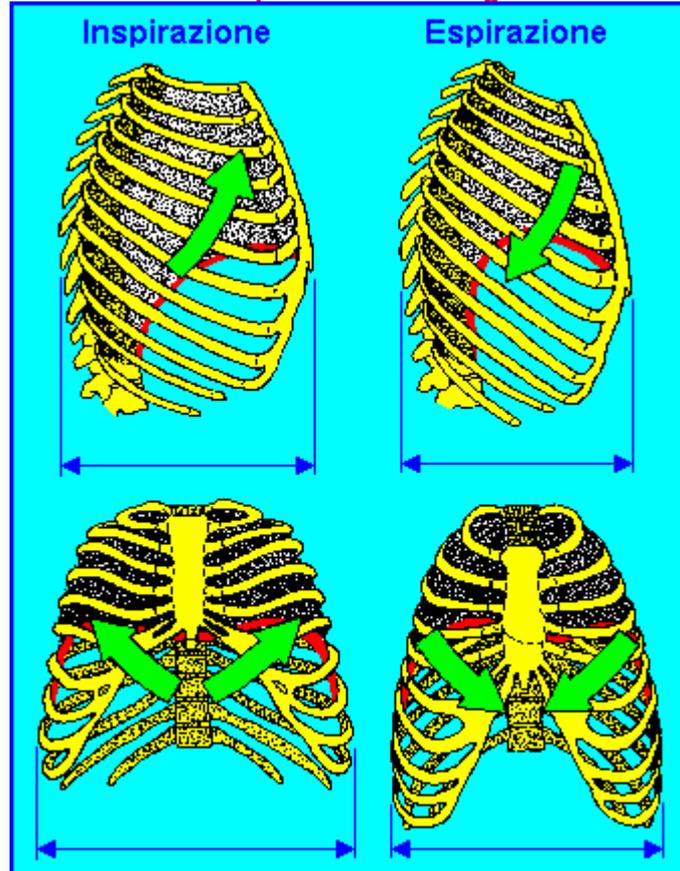
Complessi meccanismi nervosi, situati nei centri vegetativi bulbari e alveolari, regolano il ritmo respiratorio in funzione della ottimale presenza o meno nel sangue di anidride carbonica e ossigeno.

Nella **inspirazione** aumentano i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie alla contrazione dei muscoli intercostali esterni che spostano le costole e lo sterno in alto e in fuori. Nel contempo aumenta il diametro verticale grazie al diaframma che si contrae abbassandosi. L'aumento della capacità toracica determina un ulteriore abbassamento della pressione esistente nella cavità pleurica (da -2 a -6 mm Hg) che fa tendere ed espandere i polmoni.

Nella **espirazione** diminuiscono i diametri antero-posteriore e trasverso del torace grazie al rilasciamento dei muscoli intercostali esterni che spostano le costole e lo sterno in basso e in dentro. Nel contempo diminuisce il diametro verticale grazie al diaframma che si rilascia sollevandosi. La diminuzione della capacità toracica determina un abbassamento della pressione nella cavità pleurica (da -6 a -2 mm Hg) che fa retrarre i polmoni.

La respirazione può essere esaltata ulteriormente attraverso la **ventilazione forzata** dove volontariamente vengono reclutati ulteriori muscoli (Figura e Tabella).

Meccanismo di espansione della gabbia toracica



Muscoli della respirazione

Respirazione normale	
Inspirazione	Espirazione
<i>Contrazione di:</i> Intercostali esterni Diaframma	<i>Rilassamento di:</i> Intercostali esterni Diaframma
Respirazione forzata	
Inspirazione	Espirazione
Sopra e Sottoioideo Scaleno anteriore, medio e superiore Sternocleidomastoideo (capo sternale e clavicolare) Succlavio Elevatore delle coste (o pracostale) Piccolo pettorale Gran pettorale Elevatori delle coste Ileocostale del collo Elevatore della scapola Trapezio Dentato posteriore superiore Gran dentato Gran dorsale	Trasverso dell'addome Obliquo esterno Obliquo interno Retto dell'addome Triangolare dello sterno Dentato posteriore inferiore Quadrato dei lombi

Un adulto in normali condizioni fisiche e a riposo compie circa 15-20 atti respiratori al minuto ed inala ad ogni atto circa 500 cc. di aria (*volume corrente*) e somma, con la ventilazione forzata ulteriori 2000-2500 cc (*volume di riserva inspiratoria*). Nella espirazione forzata, dopo una normale espirazione di circa 500 cc di aria, riesce ad espellerne altri 1000-1500 cc. (*volume di riserva espiratoria*). La somma di questi due volumi, compresi i 500 cc. di ogni atto respiratorio normale da un totale di 4000-5000 cc. (*capacità vitale*). I polmoni non possono, comunque, essere svuotati completamente per cui rimangono sempre circa 1500 cc. (*volume residuo*) che occupa sempre lo spazio che comprende la gabbia toracica fino alle prime vie aeree.

Inspirazione (Volume corrente)	Inspirazione forzata (Volume di riserva inspiratoria)	Espirazione	Espirazione forzata (Volume di riserva espiratoria)
500 cc	2000-2500	500 cc	1000-1500 cc
CAPACITÀ VITALE (4000-5000 cc)			

ALCUNI ESERCIZI DI EDUCAZIONE RESPIRATORIA

La possibilità di effettuare una corretta tecnica respiratoria è collegata alla capacità di rilassamento in quanto riduce le sollecitazioni ai centri nervosi superiori proprio sul centro respiratorio.

Pur essendo la respirazione un processo involontario, si può intervenire su di essa volontariamente modificandone i parametri di ampiezza, intensità e frequenza o operando arresti momentanei più o meno lunghi.

È importante che la respirazione avvenga solo col naso. Infatti nell'inspirazione, la particolare forma dei turbinati nasali permette un ampio contatto dell'aria con le mucosa nasale, che è fortemente irrorata dai capillari sanguigni e, quindi, riscalda l'aria. Inoltre è umidificata dal muco. I peli nasali fungono da filtri mentre il muco è un ottimo battericida e umidificante. Nell'espirazione nasale vengono espulse le impurità bloccate all'interno del naso e si utilizza l'umidità e il calore presenti in quest'aria per la inspirazione che segue subito dopo.

La respirazione nelle attività sportive cicliche a forte impegno organico (es.: corsa a piedi, ciclismo, canottaggio, nuoto, ecc.), è più conveniente se effettuata anche attraverso la bocca in quanto permette di raggiungere i massimi valori di ventilazione polmonare e, quindi, di rendimento.

Nelle attività sportive acicliche (pesistica, sport di combattimento, lanci, salti, ecc.), la fase di sforzo muscolare avviene spesso in **apnea**. Una normale inspirazione e successiva apnea consente di coordinare meglio i movimenti del corpo, di controllare adeguatamente lo spostamento del carico (bloccaggio della gabbia toracica e posizione di partenza in maggiore allungamento dei muscoli che vi sono inseriti) e scaricare parte del peso gravante sulla colonna vertebrale sulla fascia addominale (circa il 40%). Inoltre (V.S. Farfel e J.M. Frejdborg)

l'apnea determina un più alto valore di forza muscolare, l'espirazione uno minore e l'inspirazione uno più basso.

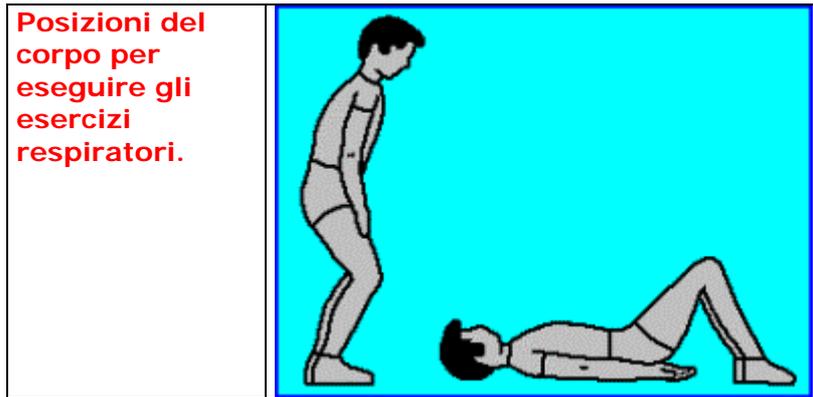
Va evitata l'apnea assoluta (inspirazione forzata e successiva apnea e sforzo fisico) in quanto **provoca:**

- ipertensione del sistema venoso intracranico;
- diminuzione del ritorno venoso al cuore;
- nei polmoni, riduzione della quantità del sangue alveolare e aumento della resistenza del piccolo circolo (cuore-polmoni).

Negli atleti allenati è una situazione fisiologica alla quale l'organismo tende ad adattarsi. Va evitata in presenza di disfunzioni cardiocircolatorie.

Le posizioni del corpo per eseguire gli esercizi respiratori sono solitamente quelle in stazione eretta, supina o decubito laterale, tenendo presente che:

- Nella **stazione eretta** (busto leggermente inclinato in avanti, mani sulle cosce e ginocchia leggermente flesse) viene facilitato il movimento di salita e discesa del diaframma in quanto la gravità porta i visceri verso il basso.
- Nella **posizione supina** assunta con le braccia lateralmente ai fianchi extraruotate e con le palme in alto (in modo da dare un punto di appoggio migliore ai muscoli grande e piccolo pettorale) e gli arti inferiori flessi (per decontrarre il muscolo psoasiliaco), la colonna vertebrale è scaricata e aumenta la respirazione addominale.
- Nella **posizione di decubito laterale** le costole poste in alto hanno la massima mobilità mentre quelle al suolo rimangono immobili.



Durante l'esecuzione degli esercizi di respirazione è importante (Figura):

1) Inspirare ed espirare sempre col naso.

2) Nella fase di inspirazione:

- estendere la colonna vertebrale;
- sollevare le braccia senza superare la linea delle spalle. Infatti oltre questa posizione, per azione dei muscoli gran dentato e trapezio, ruotano in fuori le scapole con conseguente chiusura e scarsa mobilizzazione della parte alta del torace. Inoltre il sollevamento delle braccia non influisce sul sollevamento delle costole.

3) Nella fase di espirazione:

- piegare gli arti inferiori.
- flettere la colonna vertebrale;
- portare le braccia in basso (l'elevazione in fuori mette in tensione i muscoli gran pettorale e gran dentato che, mantenendo le costole sollevate, ostacolano l'espirazione);
- piegare gli arti inferiori.



Va evidenziato che *una espirazione più lunga e lenta della inspirazione impedisce un aumento eccessivo della concentrazione di anidride carbonica nel sangue e svuota gli alveoli polmonari in modo che il successivo riempimento di ossigeno sia ottimale.*

L'educazione respiratoria consiste essenzialmente nel *far esercitare il soggetto su diversi aspetti dell'atto respiratorio:*

- la profondità della inspirazione e della espirazione;
- l'esecuzione di inspirazioni ed espirazioni a velocità e quantità desiderate;
- il trattenere l'aria, controllarne la posizione all'interno della gabbia toracica (gonfiare, appiattire, schiacciare e abbassare il petto), espellerla in varie modalità.

Sempre nelle fasi iniziali è necessario lavorare per **prendere coscienza dell'atto respiratorio** nelle sue varie fasi (inspirazione, apnea, espirazione, apnea e via di seguito).

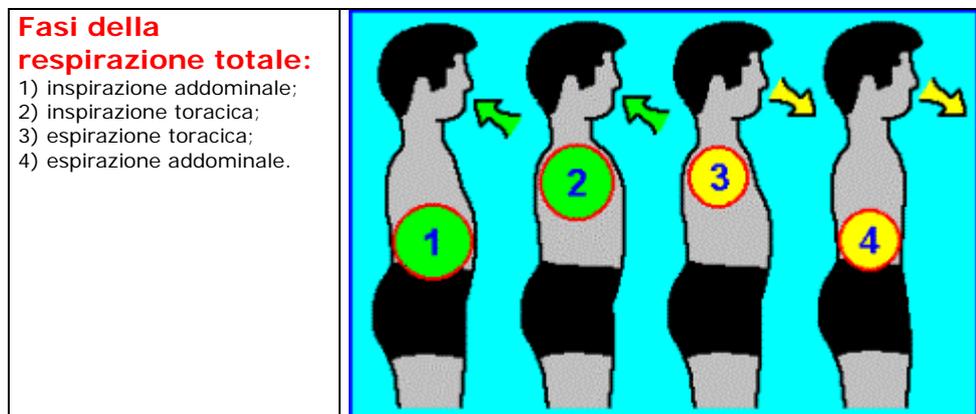
La posizione migliore è quella supina, ginocchia flesse con i piedi a terra, una mano sul petto e l'altra sull'addome. *Gli occhi chiusi* possono facilitare il rilassamento e la concentrazione:

- 1) Respirare profondamente cercando di avvertire gli spostamenti prima dell'addome e poi del torace, controllando i quattro tempi respiratori.
- 2) Respirare accelerando o rallentando la frequenza degli atti respiratori.
- 3) Passare poi progressivamente alla presa di coscienza del ritmo respiratorio:
 - inspirare lentamente contando fino a tre ed espirare lentamente nel doppio del tempo;
 - inspirare lentamente, trattenere il respiro per cinque-dieci secondi, espirare lentamente;
 - inspirare ritmicamente in tre tempi ed espirare con cinque soffi;
 - inspirare ed espirare modulando la espirazione come se si gonfiasse una bolla di sapone.

Infine è importante esercitarsi nella **percezione della localizzazione del respiro**. Molto spesso, infatti, la respirazione viene limitata solo ad una sezione della gabbia toracica per cui viene ridotta la ventilazione completa della gabbia toracica e la mobilitazione di tutte le strutture anatomico-funzionali che in essa sono parte attiva. Va anche tenuto presente che la respirazione fisiologica tranquilla in un soggetto sano è sempre addominale (A.L. Maccagno). La **posizione** consigliata è quella **supina**, ginocchia flesse e piedi a terra, una mano sull'addome e l'altra lateralmente sulla regione bassa della gabbia toracica.

L'atto respiratorio non va mai forzato ma deve avvenire passivamente cercando sempre di essere rilassati.

- 1) **Respirazione addominale**: inspirare inviando l'aria al ventre ed espirare sgonfiando il ventre grazie alla contrazione dei muscoli addominali (retrazione della pancia). Fare in modo che il coinvolgimento sia totale, quindi a livello visivo (visualizzare il ventre che prima si gonfia e poi si sgonfia), tattile (la mano sull'addome che ne avverte il movimento), propriocettivo (pressione della mano che aumenta o diminuisce anche con l'aiuto dell'insegnante).
- 2) **Respirazione toracica**: inspirare inviando l'aria nel petto ed espirare sgonfiando il petto. Unire il coinvolgimento visivo, tattile e propriocettivo.
- 3) **Respirazione toraco-addominale (o totale)**: inspirare gonfiando prima il ventre poi il petto, espirare sgonfiando prima il petto poi il ventre. Anche in questo esercizio unire il coinvolgimento visivo, tattile e propriocettivo (Figura).



- 4) **Esercizio di apnea respiratoria**: inspirare, spingere il ventre in avanti abbassando il petto, far rientrare il ventre sollevando il petto, ridurre tutta la circonferenza dell'addome sollevando il petto.

Per agire sulla **profondità inspiratoria o espiratoria** possono essere eseguiti degli **esercizi di gruppo**:

- inspirare a lungo immaginando di odorare un fiore o altro oggetto che emana un profumo gradevole;
- espirare a lungo facendo il verso della sirena dei pompieri, di una zanzara, di una gomma che si sgonfia, del treno in salita, ecc.;
- soffiare su una pallina o su una matita posta su un tavolo.

Per la **rieducazione del muscolo diaframma** si possono eseguire moltissimi esercizi. Ne elenchiamo solo alcuni.

Le posizioni di partenza più utilizzate sono:

- supina con le gambe semiflesse e i piedi a terra;
- eretta;
- seduta.

- 1) Con le mani poggiate sulle costole, inspirare cercando di bloccare con le mani l'espansione toracica. Rimanere in apnea per circa due secondi, espirare aiutandosi con le mani che comprimono le costole.
 - 2) Inspirare inviando l'aria solo sul ventre. Con l'addome bloccato ampliare torace e addome ed espirare. Abbassare la gabbia toracica e rilassare lentamente la muscolatura contratta in precedenza.
 - 3) Inspirare lentamente e profondamente inviando l'aria solo nel petto. Rimanendo in apnea spingere l'aria verso il basso nel ventre (il diaframma viene spinto in basso). Continuare a spingere progressivamente per qualche secondo per poi espirare dolcemente. Secondo alcuni esperti questo esercizio, ripetuto tutti i giorni per alcuni minuti, **può essere utile a sbloccare il diaframma.**
-