

|

# **Modulo online L'apparato Cardio Circolatorio**

***Prof.ssa Elisabetta Lucchini***

# BENVENUTI

CONI LOMBARDIA  
FIJLKAM LOMBARDIA

AREA METODOLOGICA

Biologia dello sport  
L'apparato  
cardiocircolatorio e  
respiratorio



# AGENDA

## L'apparato cardiocircolatorio

---

### *Parte 01*

Che cos'è, Funzioni, a cosa serve. Il cuore, le vene, le arterie e i capillari

## L'apparato cardiocircolatorio e l'esercizio

---

### *Parte 02*

Parametri dell'attività cardiaca, la pressione arteriosa, la variazione dei parametri.

## L'apparato respiratorio

---

### *Parte 03*

Funzioni, organi, la meccanica respiratoria, la respirazione addominale e diaframmatica

## L'importanza della respirazione durante l'esercizio

---

### *Parte 04*

Educazione respiratoria, respirazione interna e esterna, la ventilazione

CHI SONO

## Elisabetta Lucchini

*Formatore Regionale e Nazionale della scuola dello Sport e CONI  
Docente di Scienze motorie e sportive*

**Diploma di Laurea ISEF**

**Laureata in performance e ricerca  
sportiva Dijon France**

**Formatore su vari progetti regionali e  
Nazionali del Coni**

**Docente di Metodologia dell'allenamento  
e dell'insegnamento motorio Coni e SdS**

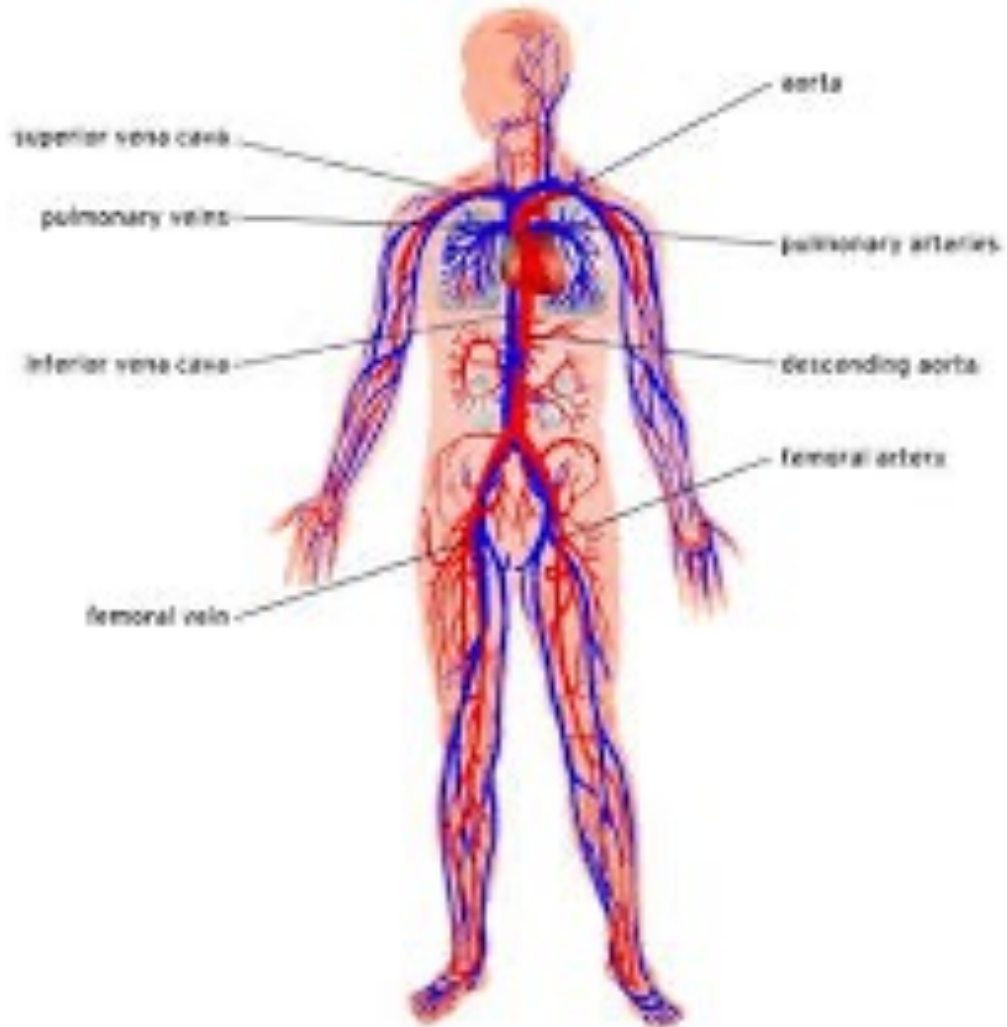


01

# *L'apparato cardiocircolatorio*



# L'apparato cardiocircolatorio





# Introduzione



L'apparato cardiocircolatorio è l'insieme degli organi che consentono la circolazione del sangue, al fine di rifornire le cellule di nutrienti e ossigeno e consentire quindi l'eliminazione dell'anidride carbonica e degli altri prodotti di scarto.

# Che cos'è?

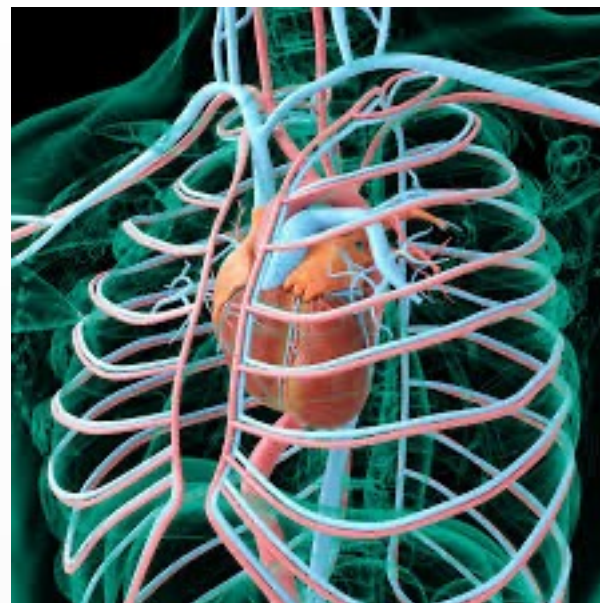
È l'insieme di organi e vasi deputati al trasporto del sangue di organi e vasi deputati al trasporto della linfa.

*È un sistema chiuso di vasi sanguigni in cui il sangue mette in circolazione sotto la spinta del cuore. Sono due le componenti principali che lo formano: il circolo sistemico e il piccolo circolo (detto anche circolo polmonare).*



# Organo più importante

L'organo più importante dell'apparato circolatorio è il **cuore**, il quale funge da pompa che porta il sangue nei polmoni per ossigenarsi e poi lo direziona verso gli altri organi dove rilascia l'ossigeno. La distribuzione dell'ossigeno è possibile attraverso una fitta rete di vasi formata da arterie, vene e capillari.



# Le funzioni dell'apparato cardiocircolatorio

- Consente di distribuire l'ossigeno e i nutrienti a tutti gli organi, i tessuti e le cellule
- Consente di eliminare l'anidride carbonica e le sostanze di scarto.
- Serve a proteggerci dalle malattie in quanto **veicola importanti componenti del sistema immunitario** (i globuli bianchi) e altre molecole che svolgono numerose funzioni nell'organismo (come gli **ormoni**)
- La sopravvivenza delle cellule dell'organismo,
- Permette il controllo della temperatura corporea e del PH
- Mantenimento dell'omeostasi

# L'apparato cardiocircolatorio composizione

L'apparato cardiocircolatorio è composto da

Una pompa. ➡ Il cuore

Un contenitore. ➡ Vasi arteriosi e venosi

Un contenuto ➡ il sangue



# L'apparato cardiocircolatorio composizione

**Sangue:** trasporta le sostanze nutritive, l'ossigeno e distribuisce il calore in tutto il corpo;

**Cuore:** pompa il sangue all'interno dell'organismo. Il cuore è formato da ventricolo sinistro e destro. Il cuore si contrae automaticamente grazie ad alcune cellule che generano impulsi elettrici;

**Vene** sono vasi che trasportano il sangue dalla periferia del corpo verso il cuore

**Arterie** sono strutture a forma di tubo che trasportano il sangue dal cuore verso la periferia

**Capillari** capillari costituiscono la rete di vasi sanguigni di diametro minore che portano il sangue in tutti i tessuti.

# L'apparato cardiocircolatorio composizione

**circolo sistemico:** è costituito da una rete di arterie dove scorre il sangue in direzione della periferia. Il circolo sistemico si origina dall'aorta che poi si ramifica in arteriole e capillari. Il settore venoso rappresenta il circuito di ritorno al cuore;

**circolo polmonare:** l'arteria polmonare, che parte dal ventricolo destro, trasporta il sangue venoso dal circolo periferico ai polmoni. Nei capillari, avviene lo scambio tra anidride carbonica e ossigeno. Il sangue ossigenato torna al ventricolo sinistro.

# L'apparato cardiocircolatorio composizione

L'apparato circolatorio è, però, anche la rete di organi e vasi che hanno il compito di trasportare una sostanza particolare, nota come linfa.

La rete di organi e vasi entro cui scorre la linfa prende il nome di **sistema circolatorio linfatico** e rappresenta una sottocomponente dell'apparato circolatorio dell'essere umano.



# Sistema di tipo chiuso

---

L' apparato circolatorio è un sistema di tipo chiuso in cui il fluido circolante (in questo caso il sangue) non lascia mai gli organi e i vasi che costituiscono l'apparato in questione.

Mentre l'apparato circolatorio linfatico è un sistema aperto in cui il fluido circolante (in questo caso la linfa) scorre tra le cellule dei vari tessuti.

---

# Muscolo striato cardiaco

Il *tessuto muscolare striato cardiaco*, a differenza dello striato scheletrico, è involontario e va a costituire la maggior parte della parete cardiaca e parte della parete dei grossi vasi adiacenti, come l'aorta. La sua funzione principale è quella di permettere il circolo del sangue tramite un'azione di pompa.



# Il cuore

Il cuore è costituito da un muscolo striato (*miocardio*), involontario e dotato di capacità contrattile propria. Infatti presenta una componente muscolare particolare, il **miocardio** che grazie ad una rete di fibre nervose, unica nel suo genere, possiede la capacità di autocontrarsi.

Le fibre muscolari cardiache sono interconnesse in modo tale da contrarsi insieme come se fossero una sola fibra.

Il cuore è grande circa come un pugno ed è avvolto da una membrana il **pericardio** esternamente e l'**endocardio** internamente.

# Il cuore

Il cuore è un organo impari ed è situato al centro del torace, tra i polmoni appoggiato sul diaframma, dietro lo sterno e davanti alla colonna vertebrale. Esso è diviso orizzontalmente e verticalmente in quattro cavità due superiori e due inferiori: atrio destro e atrio sinistro, ventricolo destro e ventricolo sinistro.



# Compiti del cuore

## Il cuore pompa

- Il sangue ossigenato nei vari distretti anatomici del corpo umano, con lo scopo di mantenerli in vita
- il sangue non ossigenato nei polmoni, affinché lo stesso sangue si carichi di ossigeno.

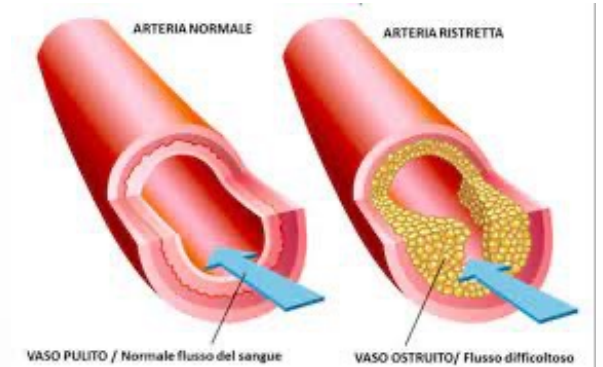


# Le arterie

Le **arterie** sono tutti i vasi sanguigni che trasportano il sangue dal cuore alla periferia (dove per periferia, s'intende la rete di organi e tessuti).

Una delle caratteristiche principali dei vasi arteriosi è la loro progressiva riduzione di diametro a partire dal cuore.

Esistono tre tipi di arterie: le **grandi arterie** (o arterie di grosso calibro o arterie elastiche), le **arterie di medio calibro** (o arterie muscolari) e le **arterie di piccolo calibro**

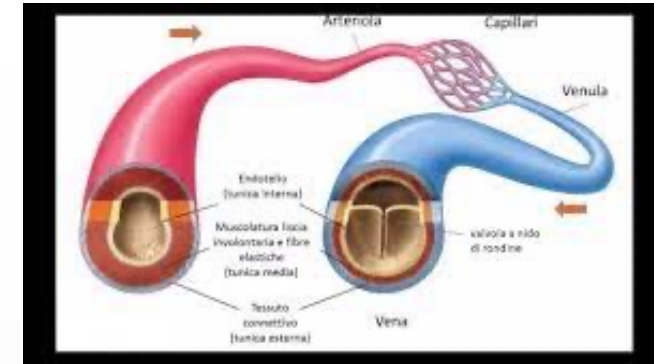




## Le vene

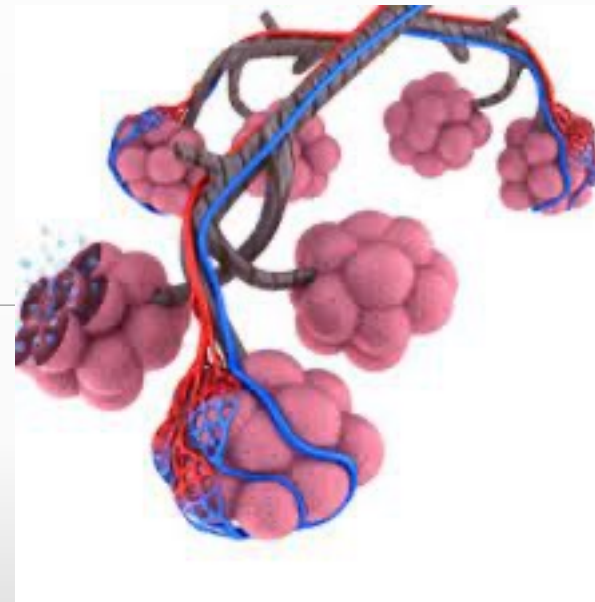
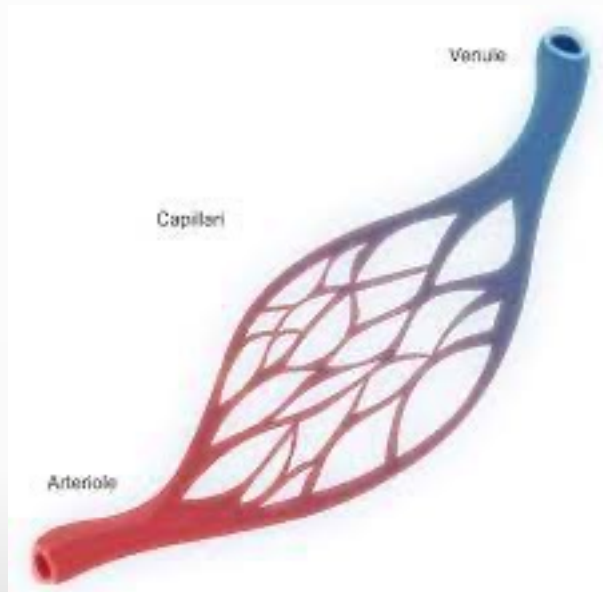
Le **vene** sono tutti i vasi sanguigni che trasportano il sangue dalla periferia al cuore. A partire dalla periferia e procedendo verso il cuore, i vasi venosi diventano mano a mano sempre più grandi, esattamente come avviene per le arterie.

In periferia, le vene hanno un diametro di dimensioni paragonabili a quelle dei capillari, con cui si trovano in continuità.



# I capillari

Situati alle estremità delle arterie e delle vene, i **capillari** sono piccoli vasi sanguigni, aventi l'importante compito di consentire gli **scambi di gas, nutrienti e metaboliti** tra il sangue e le cellule costituenti i tessuti del corpo.



02

## L'apparato cardiocircolatorio e l'esercizio



# La frequenza cardiaca

- La frequenza cardiaca a riposo è mediamente compresa tra 60 - 80 battiti/min negli adulti sani. Nelle persone sedentarie di mezza età, può essere più alta ad es. 100 battiti/min. In atleti di resistenza di élite sono state riscontrate frequenze cardiache a partire da 28 a 40 battiti/min
- la frequenza cardiaca aumenta rapidamente con l'inizio dell'attività, se l'intensità dell'esercizio rimane costante, la frequenza cardiaca si stabilizza.
- Durante il prolungato esercizio stazionario, soprattutto in un clima caldo, la frequenza cardiaca di stato stazionario aumenterà gradualmente. Questo fenomeno è noto come deriva cardiaca e si ritiene si verifichi a causa dell'aumento della temperatura interna del corpo

# La frequenza cardiaca adattamenti

- In un individuo in precedenza sedentario, la frequenza cardiaca a riposo può diminuire in modo significativo in seguito all'allenamento. Nel corso di un programma di allenamento di 10 settimane, in un individuo con un'iniziale frequenza cardiaca a riposo di 80 battiti/min potrà constatare una riduzione di circa 10 battiti/min della sua frequenza cardiaca a riposo
- A seguito di un esercizio fisico la frequenza cardiaca resta elevata, prima di recuperare lentamente sino al livello di riposo. Dopo un periodo di allenamento, il tempo di recupero necessario affinché la frequenza cardiaca ritorni al suo valore di riposo si accorcia

# La gittata cardiaca

La gittata cardiaca è la quantità di sangue pompato dal cuore in 1 minuto, misurata in L/min. È il prodotto del volume del battito e della frequenza cardiaca, cioè  $SV \times HR$ . Se la frequenza cardiaca o il volume del battito, od entrambi, aumentano, anche la gittata cardiaca aumenta.



# La gittata cardiaca adattamenti

La gittata cardiaca rimane relativamente invariata o diminuisce solo leggermente seguendo l'allenamento di resistenza. Durante l'esercizio fisico massimale la gittata cardiaca aumenta significativamente. Questo è il risultato dell'aumento del volume sistolico mentre la **frequenza cardiaca massima** rimane invariata con l'allenamento. Nei soggetti non allenati, la gittata cardiaca massima può essere 14-20 L/min, rispetto a 25-35 L/

# La pressione sanguigna

A riposo, in individui in buona salute, la tipica pressione sistolica del sangue è compresa tra 110-140 mmHg (millimetri di mercurio) e quella diastolica tra 60-90 mmHg.

Durante l'esercizio fisico la pressione sistolica, cioè la pressione durante la contrazione del cuore (nota come sistole), può aumentare oltre 200 mmHg;

# La pressione sanguigna adattamenti

Nelle persone affette da ipertensione la pressione arteriosa può diminuire, sia a riposo (sia la pressione sistolica, sia quella diastolica) che durante l'esercizio submassimale, di ben 10 mmHg. Tuttavia, in un esercizio di intensità massima, la pressione sistolica è diminuita rispetto al pre-allenamento .

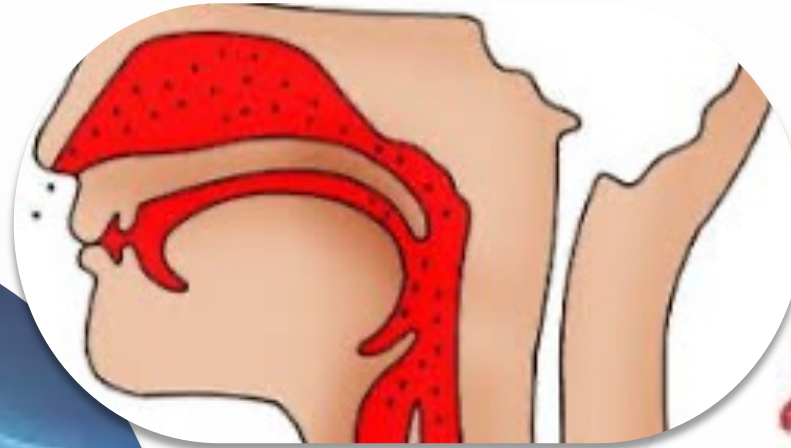
È interessante notare che, sebbene gli esercizi di resistenza possano significativamente aumentare la pressione sistolica e diastolica del sangue durante l'attività, questo può portare ad una riduzione, a lungo termine, della pressione

# Cuore e allenamento

*Il controllo della frequenza cardiaca è uno dei più importanti sistemi di rilevazione per un allenamento svolto in maniera molto efficace.*

Il modo più semplice per misurare il battito del cuore consiste nel cercare la pulsazione circa due dita al di sotto la base del pollice. Una volta individuate le pulsazioni bisogna guardare l'orologio e contare quante pulsazioni si verificano in un minuto. Per agevolare l'operazione si possono contare le pulsazioni per 15 secondi, per poi moltiplicare il numero per quattro: il risultato corrisponde alla **frequenza cardiaca**.  
Il modo più preciso invece per misurare il battito è l'utilizzo del **cardiofrequenzimetro**.

## 03 L'apparato respiratorio



# Introduzione

È l'insieme degli organi e delle strutture **che** permettono gli scambi gassosi tra l'ambiente circostante (carico di ossigeno) e l'organismo umano (il cui sangue è carico di anidride carbonica). Il suo funzionamento risulta quindi strettamente connesso al funzionamento del sistema circolatorio.



# Funzioni

---

- 1. Consente all'aria di entrare ed uscire dal corpo (partecipa alla ventilazione)*
  - 2. Fornisce un'ampia superficie di scambio tra aria e sangue (respirazione esterna)*
  - 3. Protegge le superfici respiratorie*
  - 4. È responsabile della fonazione*
  - 5. È sede del senso dell'olfatto.*
-

# Gli organi che formano l'apparato respiratorio

L'apparato respiratorio è formato da:

naso,

faringe,

laringe,

trachea,

polmoni,

bronchi e bronchioli.

## Le vie aeree

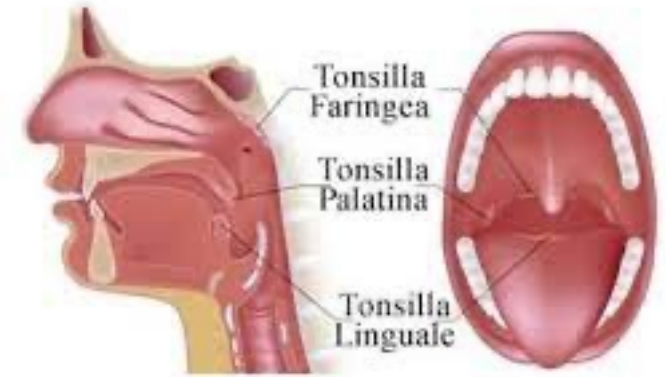
Il naso rappresenta la principale apertura esterna per il flusso d'aria dell'apparato respiratorio e il primissimo tratto delle vie aeree superiori. Le cavità nasali ricoprono un ruolo fondamentale nella fisiologia dell'apparato respiratorio: esse, infatti, riscaldano, umidificano e filtrano l'aria inalata, prima che questa raggiunga le vie aeree inferiori.



# La bocca e la faringe

La **bocca**, o **cavità orale**, rappresenta l'apertura esterna secondaria dell'apparato respiratorio.

Essa, infatti, ha il compito di aiutare o, se necessario, sostituire il naso nella sua azione di inalazione ed espulsione dell'aria. La **faringe** è un condotto muscolo-membranoso lungo circa 13 centimetri, ricoperto da una parete mucosa e situato tra le cavità nasali e l'esofago



# Bronchi e bronchioli

I bronchi e i bronchioli costituiscono quel tratto delle vie aeree inferiori che gli anatomisti chiamano albero bronchiale. L'albero bronchiale è una struttura alquanto complessa, che comprende le vie aeree esterne ai polmoni e le vie aeree interne ai polmoni (o intrapolmonari):



# I polmoni

I polmoni sono i due principali organi dell'apparato respiratorio. Il polmone destro è più grande del polmone sinistro, pesa circa 600 grammi (in un individuo adulto) e presenta delle profonde scissure, che lo suddividono in tre porzioni chiamate lobi (lobo superiore, lobo medio e lobo inferiore). Il polmone sinistro, invece, pesa in genere 500 grammi e dispone di una serie di profonde scissure, che lo dividono in soli due lobi (il lobo superiore e il lobo inferiore).

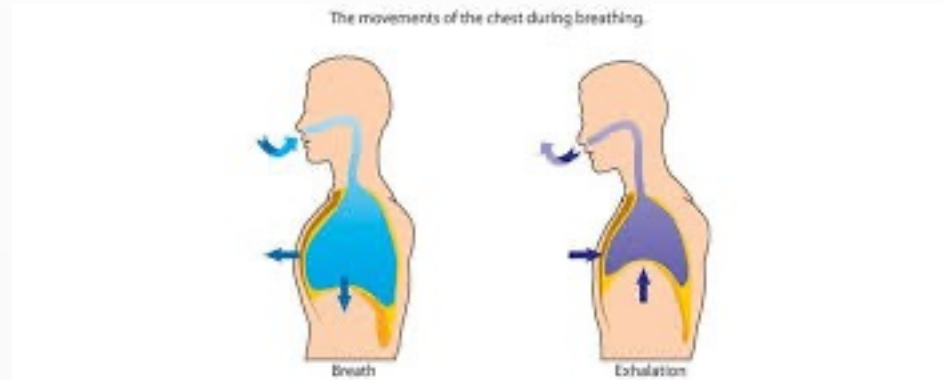
# La meccanica respiratoria

La **respirazione** è il risultato di due diversi processi: la **respirazione** esterna (o polmonare) e la **respirazione** interna (o cellulare). Consiste in uno scambio, praticamente simultaneo, tra ossigeno atmosferico e anidride carbonica proveniente dalle cellule. Durante l'**inspirazione** l'aria contenente ossigeno entra nel naso e da qui passa alle altre vie respiratorie per arrivare ai polmoni. Finita l'**inspirazione**, nei polmoni si verifica uno scambio gassoso nel corso del quale l'aria cede ossigeno al sangue e il sangue cede anidride carbonica all'aria.



# La respirazione addominale e diaframmatica

La respirazione viene poi definita diaframmatica, o addominale, quando l'azione del diaframma prevale sulla dinamica respiratoria e questa avviene per lo più a livello addominale permettendo così un maggiore espansione polmonare.

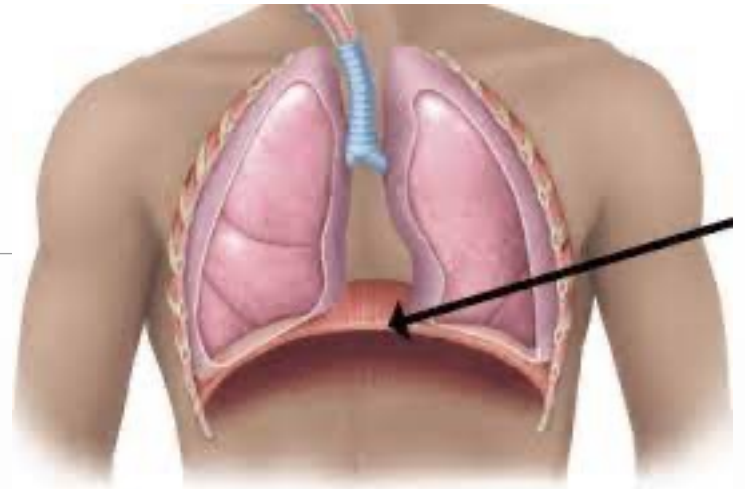


# Il diaframma

È il diaframma, il principale muscolo della respirazione.

A forma di cupola, tra torace e addome, il diaframma separa l'apparato respiratorio e il cuore dagli organi contenuti nell'addome.

Questo muscolo scende verso il basso durante l'atto inspiratorio per permettere all'aria di entrare nei polmoni e risale durante l'atto espiratorio per espellere l'aria contenente anidride carbonica con un ritorno elastico, senza sforzo muscolare.



## Il diaframma test

C'è un **test** per capire se respirate in modo corretto. Sdraiati supini (a pancia in su), appoggiate una mano sullo sterno e l'altra sulla pancia

Inspirare dal naso un po' più profondamente e verificate se riuscite a sollevare di più il torace o l'addome. Se non riuscite a gonfiare soltanto l'addome per prendere aria, ma usate anche la parte alta del torace significa che non utilizzate bene il diaframma.

In questo caso ci sono delle rigidità muscolari e **c'è bisogno di rieducare** il meccanismo della respirazione.

# Esercizio per migliorare la respirazione

Posizione supina con le ginocchia piegate, porre le mani sull'addome all'altezza del diaframma. Inspirare profondamente gonfiando l'addome, trattenere il respiro per alcuni secondi, quindi espirare completamente comprimendo l'addome con le mani. Ripetere l'esercizio lentamente 20 volte.

# Giochi di educazione respiratoria

*“Gli esercizi di respirazione ottimizzano lo sviluppo cerebrale dei bambini per migliorare l’attenzione e ridurre l’effetto dello stress”.*

*Daniel Goleman*

- *Colori, immagini, racconti, suoni e rumori aiutano i bambini a concentrarsi completamente sulla respirazione*
- *Gli esercizi che aiutano a respirare in modo consapevole possono essere svolti ovunque*
- *All’inizio, bastano degli esercizi respiratori semplici e di breve durata. Con il passare del tempo, si può invece provare ad aumentare la difficoltà*
- *Esempi: conchiglia, barchetta di carta, palloncino...*

# 04

## La respirazione durante l'esercizio



# Respirazione e attività sportiva

La **respirazione** è strettamente legata all'attività sportiva, perché costituisce il vero “motore” del movimento. Il sangue viene infatti ossigenato grazie alla funzionalità **respiratoria**, permettendo così ai nostri muscoli di funzionare.



# L'educazione respiratoria migliora

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

# Come si respira durante un esercizio?

Si consiglia di:

**inspirare** durante la fase di scarico dell'esercizio, tipicamente quando il peso ritorna alla posizione iniziale;

**espirare** durante la fase di carico dell'esercizio ovvero quando si fa più fatica.

A ogni inspirazione entrano nei polmoni fino a quattro litri di aria.

# Respirazione interna e respirazione esterna

Lo scambio dei gas fra polmoni e sangue (**respirazione esterna**) e fra sangue e cellule (**respirazione interna**) è consentito dalla differente pressione che i gas hanno all'interno dei diversi ambienti. Il secondo processo, consiste nell'utilizzo dell'ossigeno da parte delle cellule per la combustione delle sostanze nutritive, con conseguente produzione di anidride carbonica. Avviene nelle cellule, in particolare nei mitocondri.

# La respirazione nelle attività sportive cicliche

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.

# La respirazione nelle attività sportive acicliche

Durante l'attività fisica aumenta la **ventilazione** ed i valori salgono, giungendo nei fondisti fino a 180 litri al minuto. La **ventilazione** si modifica prima ( innalzamento anticipato ), durante e dopo l'**esercizio**. Con l'inizio dell'**esercizio** si ha un immediato e notevole aumento della **ventilazione**.

# La ventilazione

La ventilazione (più propriamente **ventilazione** polmonare), comunemente detta respirazione, è quella funzione vitale grazie alla quale i polmoni effettuano scambi gassosi tra l'atmosfera e il sangue. Il metabolismo del nostro organismo necessita, fra le tante cose, di introdurre ossigeno ed espellere anidride carbonica.

# Esercizio e ventilazione

---

Durante l'attività fisica aumenta la **ventilazione** ed i valori salgono, giungendo nei fondisti fino a 180 litri al minuto. La **ventilazione** si modifica prima ( innalzamento anticipato ), durante e dopo l'**esercizio**. Con l'inizio dell'**esercizio** si ha un immediato e notevole aumento della **ventilazione**.

---



# Cos'è la spirometria

La spirometria rappresenta il primo esame di **valutazione della funzione polmonare**: misura sia i volumi, cioè l'aria contenuta nei polmoni, che i flussi e quindi la velocità con cui i volumi sono espulsi.

Può essere svolta con modalità ed apparecchiature diverse a seconda dei quesiti diagnostici.

Esistono due tipi di spirometria:

SPIROMETRIA SEMPLICE, misura i volumi polmonari dinamici

SPIROMETRIA GLOBALE, misura i volumi polmonari statici.

## Cosa misura

---

La SPIROMETRIA SEMPLICE o curva flusso/volume, misura la quantità di aria che si è in grado di inspirare ed espirare dai polmoni con uno sforzo massimale e la velocità con cui si riesce a muoverla.

La spirometria è uno strumento utile per la prevenzione diagnosi e stadiazione di varie patologie polmonari, in particolare di asma, bronchite e danni da fumo.

---

**FINE  
CAPITOLI**

**Come è andata?**

*Feedback*



A stylized graphic of a torch with a red flame and a blue handle, positioned in the top left corner.

# **Grazie per la vostra attenzione**