

APPARATO DIGERENTE

UOMO: ORGANISMO ETEROTROFO, CHEMIOTROFO, ONNIVORO

E' DEPUTATO ALLA DIGESTIONE E ALL'ASSORBIMENTO DEGLI ALIMENTI

PROTEINE



AMINOACIDI

ALCUNI POSSONO ESSERE
TRASFORMATI IN
MONOSACCARIDI
ED IN ACIDI GRASSI

CARBOIDRATI



MONOSACCARIDI

POSSONO ESSERE
TRASFORMATI IN
LIPIDI O
DARE ORIGINE AD
ALCUNI AMINOACIDI

LIPIDI



ACIDI GRASSI

COLESTEROLO
ORMONI SESSUALI

Fabbisogno calorico di un uomo adulto che compie un moderato lavoro fisico è
circa 2500-3000 Kcal/giorno (10500-12500kJ)

VITAMINE

composti da assumere necessariamente come tali con la dieta



VITAMINE IDROSOLUBILI: vitamine del gruppo B (B1 o tiamina; B2 o riboflavina; B3 o PP o niacina o acido nicotinico; B5 o acido pantotenico; B6 o piridossina o piridossamina o piridossale; B8 o biotina; B9 o acido folico; B12 o cobalamina) e vitamina C (acido ascorbico)

VITAMINE LIPOSOLUBILI (vitamine A o retinolo; E o tocoferolo, D, K o naftochinone; acido lipoico: vitamina antipatica)

PELLAGRA (carenza del gruppo B (demenza, diarrea, dermatite)

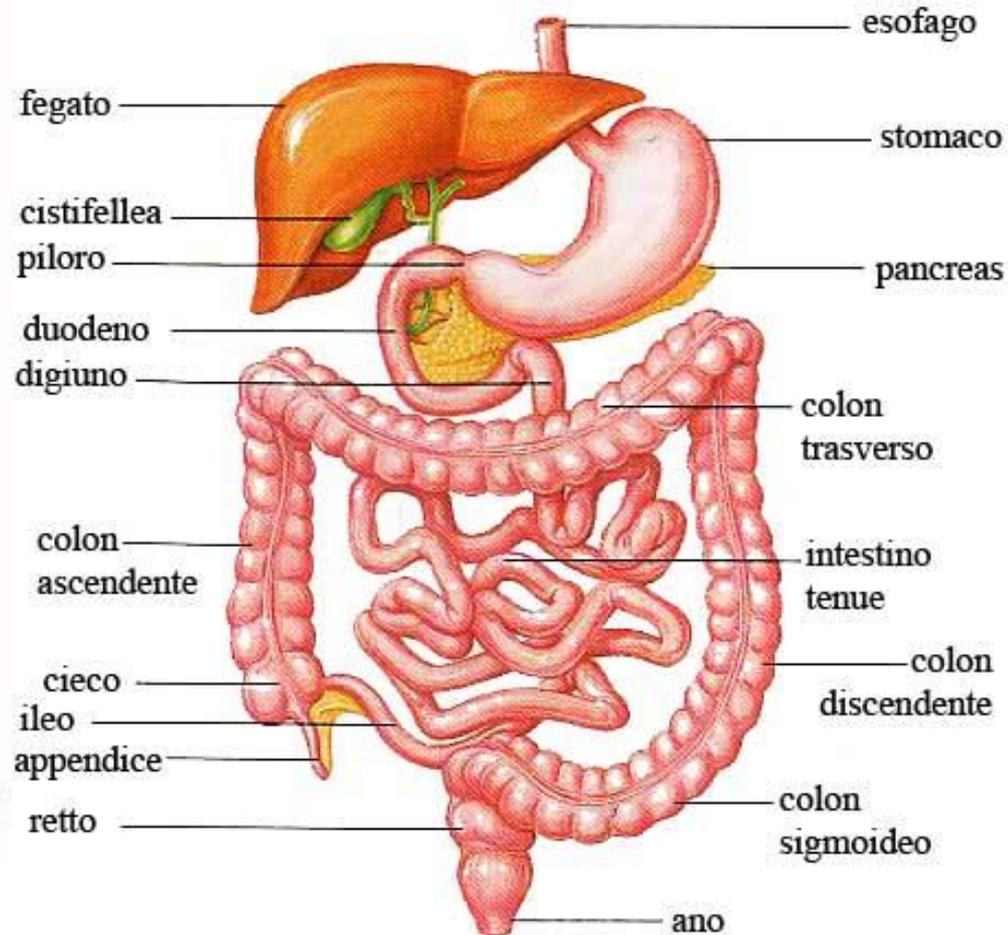
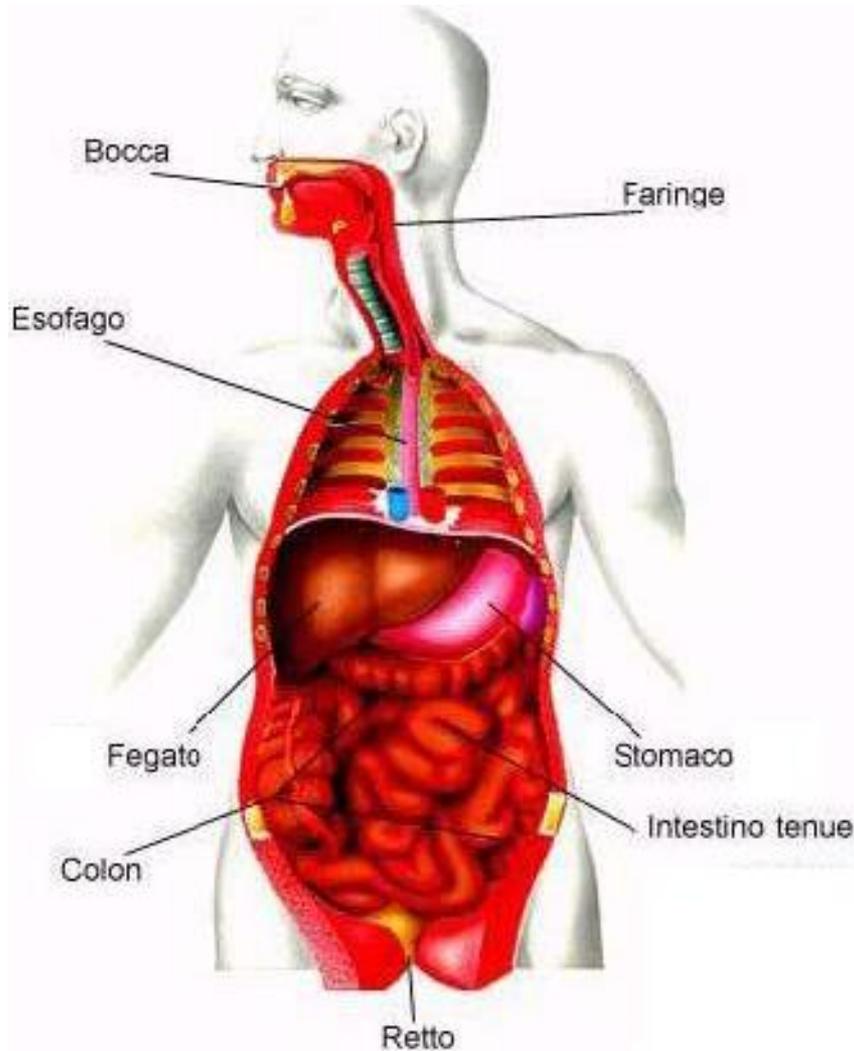
BERI BERI (carenza di vitamina B1. interssamento SN, Cardiovascolare).

SCORBUTO (carenza di vitamina C. Integrità del connettivo, osseo, dentina)

RACHITISMO (carenza di vitamine D. Tessuto osseo)

ANEMIA PERNICIOSA (carenza di vitamine B12 e acido folico)

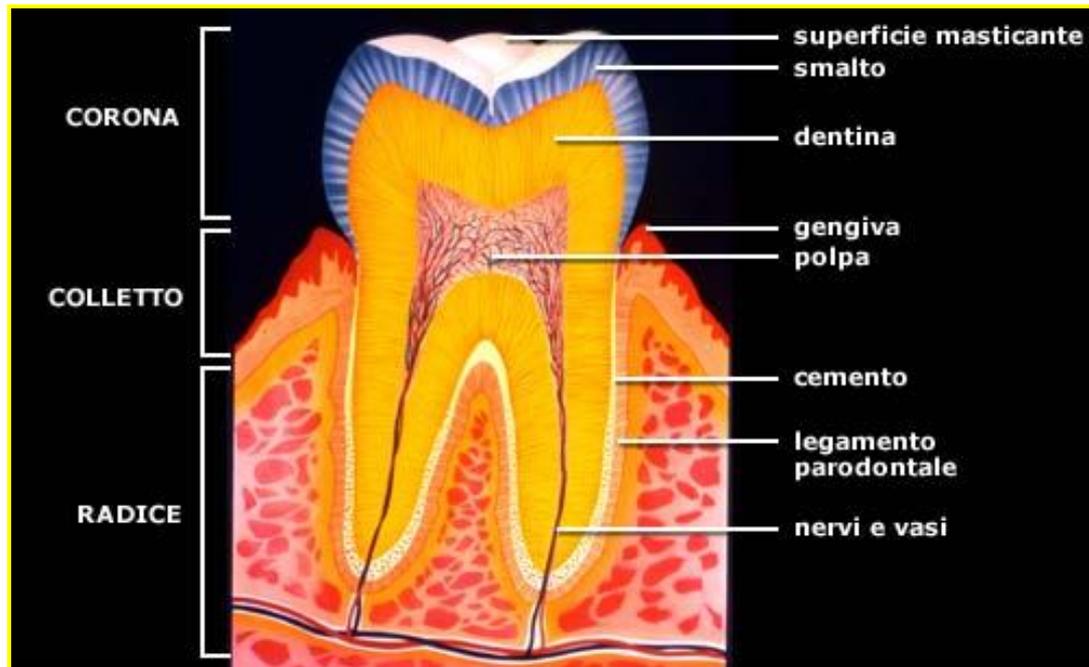
APPARATO DIGERENTE



Lungo condotto (TUBO DIGERENTE) e alcune ghiandole (SALIVARI, FEGATO e PANCREAS) i cui secreti si riversano nel tubo digerente contribuendo alla digestione degli alimenti.

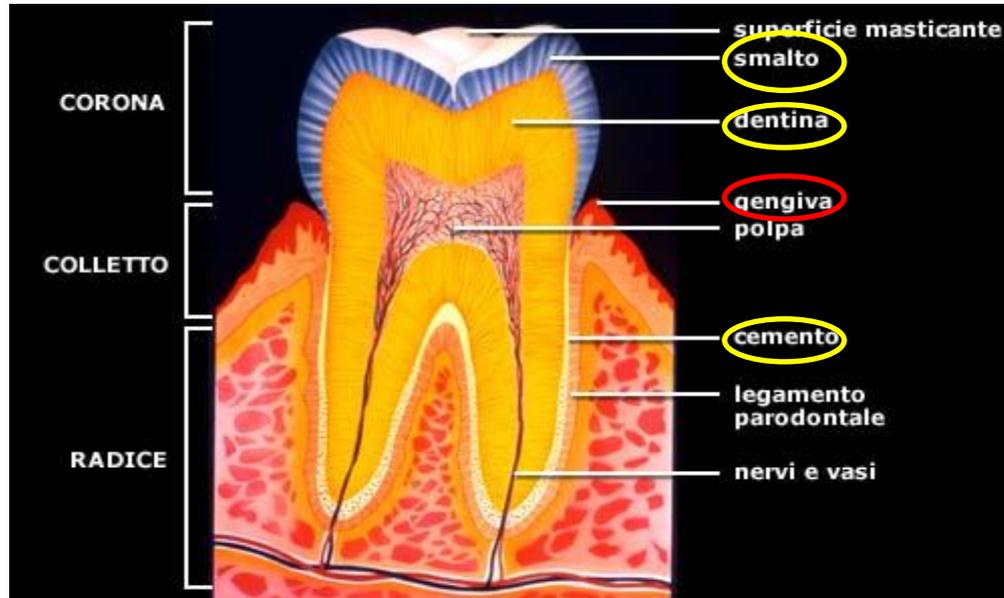
BOCCA E DENTI

La **bocca** o **cavità orale** è superiormente delimitata dal **palato**, sul bordo del quale è inserita l'**arcata dentaria superiore** (nell'adulto, 16 denti), e inferiormente dalla **mandibola** nella quale è inserita l'**arcata dentaria inferiore** (nell'adulto, 16 denti) e dalla **lingua**



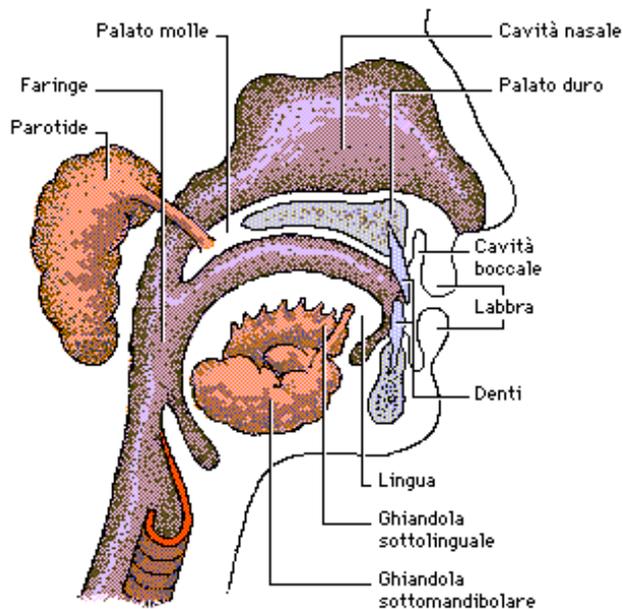
Sono gli organi più mineralizzati dell'organismo umano e inseriti in una cavità della mascella o mandibola detta **alveolo dentale**.

BOCCA E DENTI



La dentizione inizia attorno al **6°- 8° mese** di vita e porta alla comparsa dei **20 denti decidui (denti da latte)**

A partire dal **6° - 7° anno**, alla dentizione decidua si sostituiscono i **32 denti permanenti**



Nella cavità orale riversano il loro secreto (saliva) le **ghiandole salivari** (parotidi, sottolinguali e sottomandibolari).

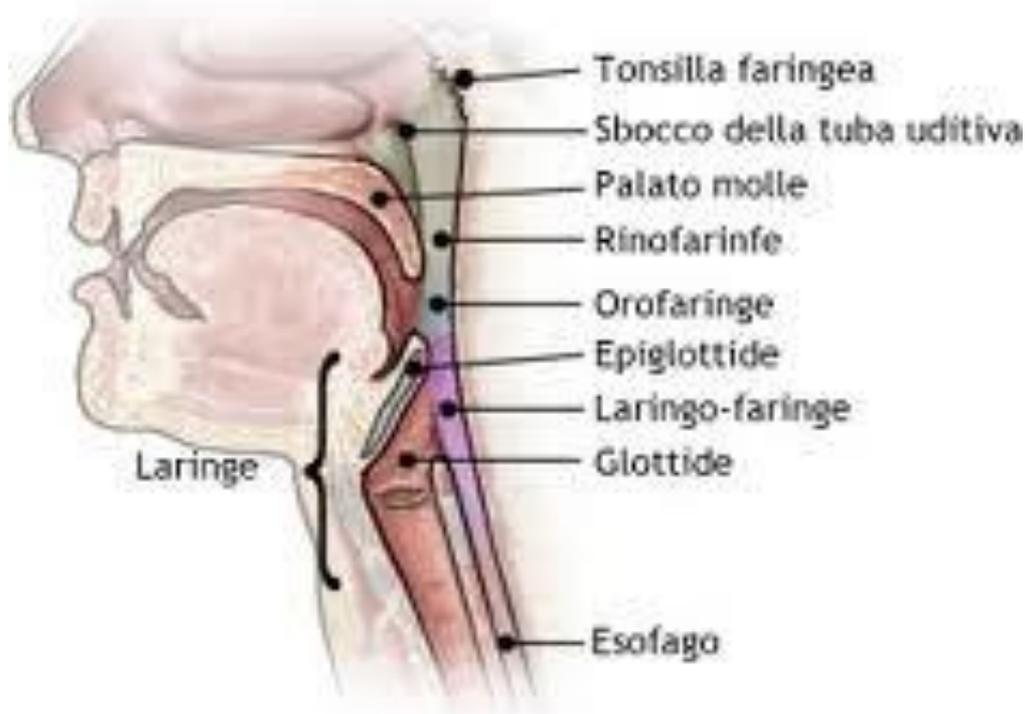
Nella bocca: masticazione e saliva iniziano la digestione (**ptialina o amilasi salivare**) e trasformano il boccone in **bolo alimentare** che viene spinto dall'azione combinata dei muscoli della lingua e del pavimento della bocca (deglutizione) nella **faringe**.

FARINGE

CAVITA' POSTA DIETRO ALLA BOCCA COMUNE SIA AL TUBO DIGERENTE CHE ALLE VIE RESPIRATORIE.

DA ESSO HANNO INIZIO LA LARINGE (vie respiratorie) e L'ESOFAGO (tubo digerente).

L'EPIGLOTTIDE, valvola che si chiude al momento della deglutizione impedendo al cibo di imboccare le vie respiratorie ma di passare nell'esofago.



STRUTTURA DEL TUBO DIGERENTE

STRUTTURALMENTE, a partire dall'ESOFAGO, il tubo digerente presenta una struttura comune:

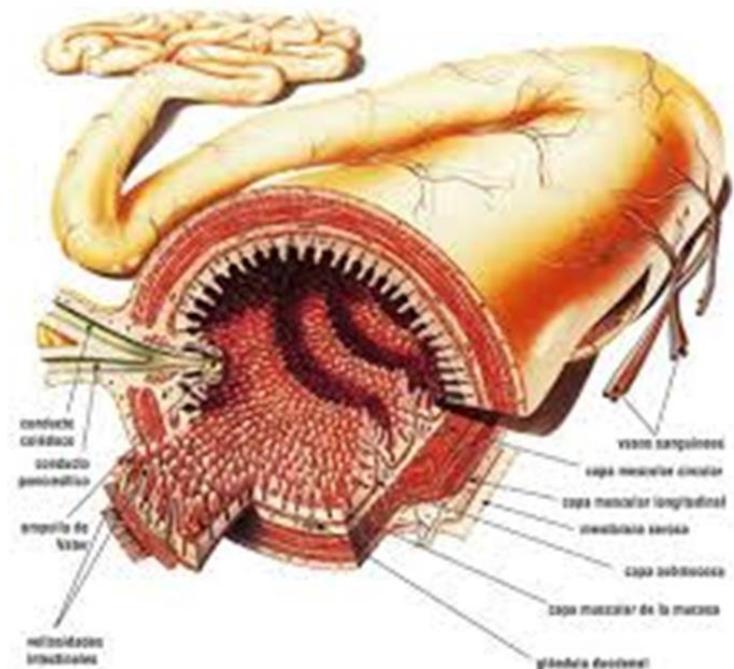
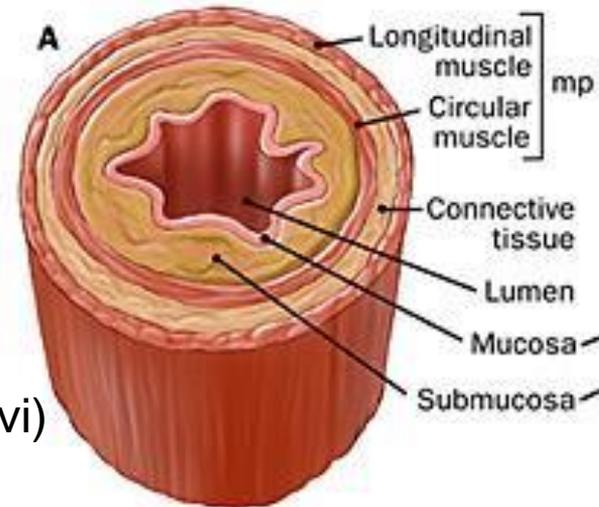
Lume è rivestito da una un epitelio ricco di ghiandole:
la tonaca mucosa che in alcuni tratti è molto ripiegata (villi)

tonaca sottomucosa , tessuto connettivo ricco di vasi e nervi)

tonaca muscolare , tessuto muscolare liscio formato la fibre circolari e longitudinali, vengono così garantiti i movimenti peristaltici necessari per la progressione del cibo lungo il tubo digerente) e, infine,

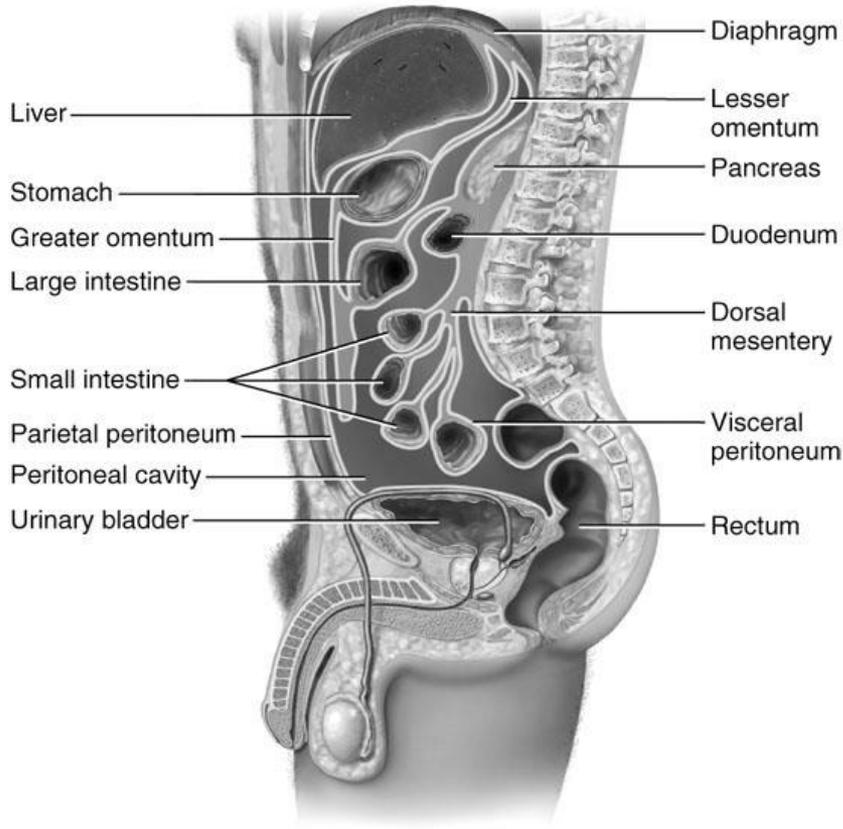
tessuto connettivo.

nella cavità addominale troviamo una sottile lamina:
il **PERITONEO**



PERITONEO

Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



La superficie di peritoneo
secerne il liquido
peritoneale

PERITONITE
ASCITE

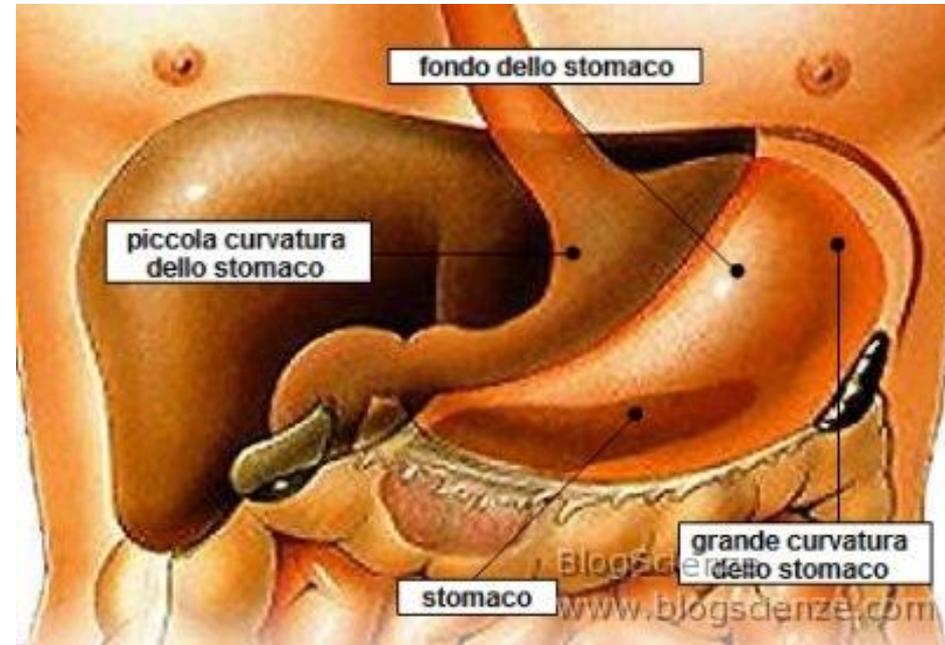
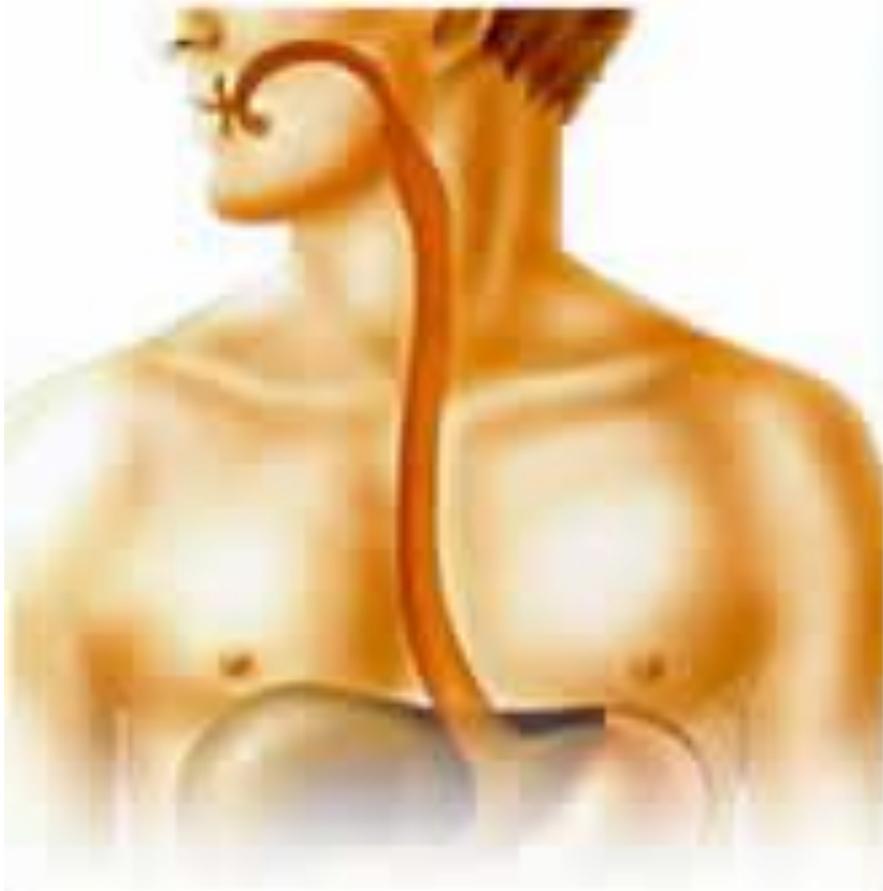
E' una sierosa che riveste la
cavità addominale (peritoneo
parietale) e buona parte degli
organi ivi contenuti.

Il peritoneo si distacca dalla
parte superiore o posteriore
formando una piega che riveste
gli organi e «torna indietro» al
punto di partenza.

Gli organi risultano «appesi» alla
parete della cavità addominale
attraverso queste estroflessioni
del peritoneo che prendono il
nome di **MESI** (mesentere:
intestino tenue, mesocolon :
colon....)

ESOFAGO

PERCORRE LA CAVITA' TORACICA IN CORRISPONDENZA DEL MEDIASTINO (zona mediana della cavità toracica, posta tra i due polmoni e delimitata in basso dal diaframma), dietro la trachea ed attraversa il muscolo diaframma (separa cavità toracica da quella addominale) in corrispondenza di un foro detto **IATO** (ernia iatale).



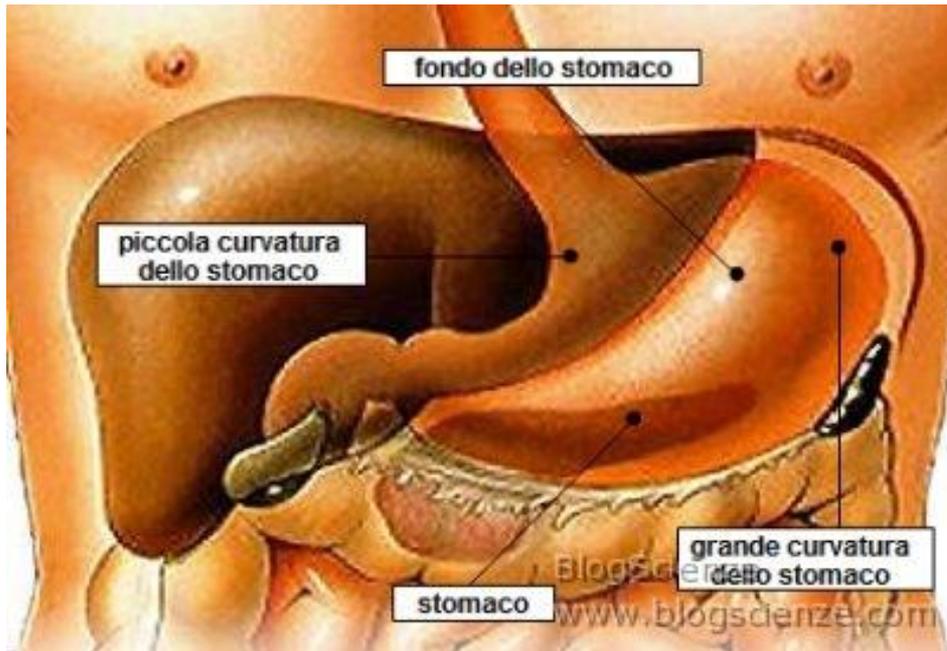
Sotto il diaframma l'esofago sbocca nello stomaco: l'entrata è controllata da un muscolo circolare (sfintere) detto **CARDIAS**.

STOMACO

ZONA DILATATA DEL TUBO DIGERENTE SITUATA SUBITO SOTTO IL DIAFRAMMA

CARDIAS: sbocco dell'esofago

PILORO: all'inizio dell'intestino tenue



Cellule dello stomaco:

Mucose: muco

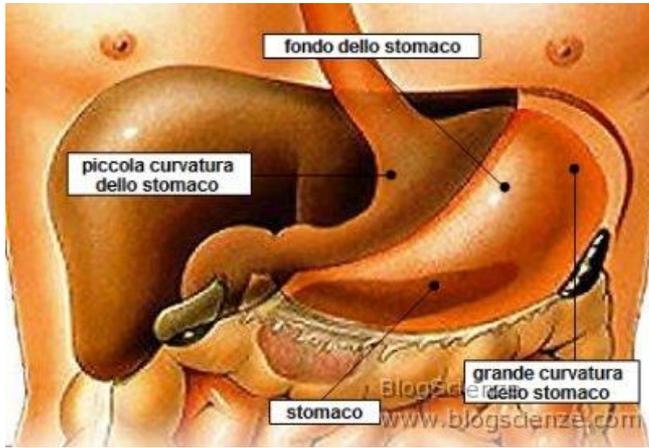
Parietali: acido cloridrico e fattore intrinseco

Principali: enzimi digestivi pepsina

Cellule G: ghiandole endocrine che secernono la gastrina

Succo gastrico: pH = 1 (HCl)

APPARATO DIGERENTE



Bolo alimentare sospinto nello stomaco viene mescolato al succo gastrico formando una miscela semiliquida detta **chimo**.

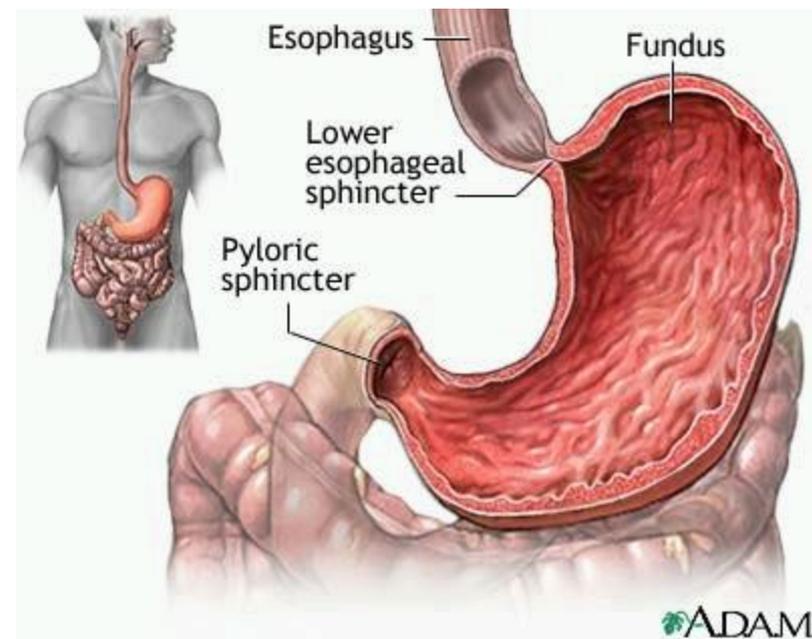
La permanenza del chimo nello stomaco è di circa 3 ore, qui inizia la digestione delle proteine ad opera della forte acidità e della pepsina

L'assorbimento degli alimenti nello stomaco è molto limitato. Vengono assorbiti in parte acqua, sali, alcool alcuni farmaci

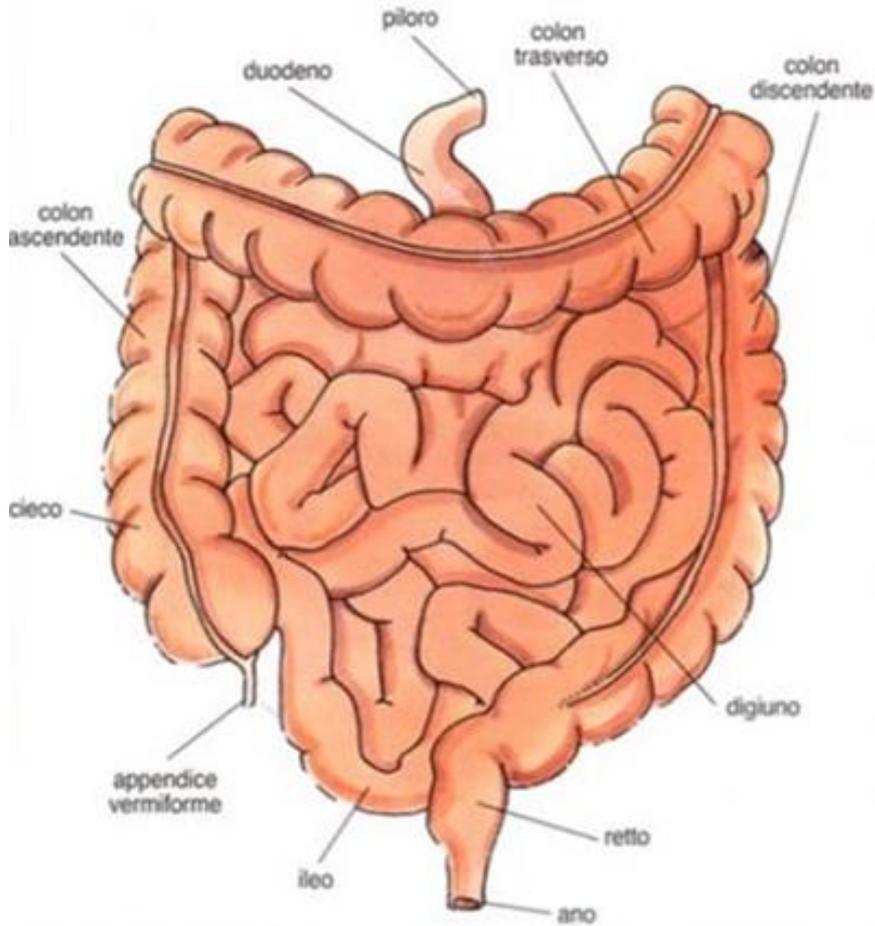
Con il progressivo riempimento dello stomaco il contenuto viene spinto dai movimenti peristaltici nell'intestino

Sistema simpatico rallenta la motilità
Sistema parasimpatico accelera la motilità

VOMITO: Svuotamento incoercibile dello stomaco sotto l'azione di stimoli originatesi a livello del midollo allungato

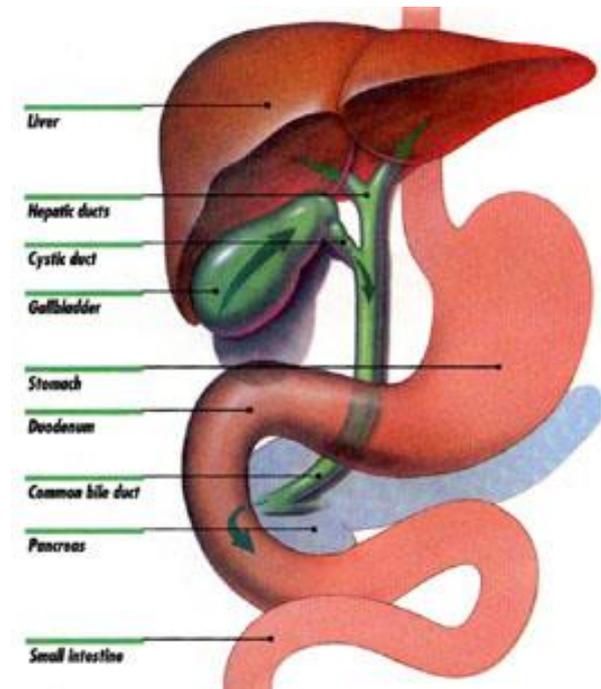


INTESTINO TENUE e CRASSO



DUODENO
DIGIUNO
ILEO
(circa 3-6 metri)

CIECO
COLON
SIGMA
RETTO



DOTTO COLEDOCO, che convoglia la **BILE** (non ha enzimi digestivi ma i sali biliari, importanti nella digestione dei grassi perchè sostanze tensioattive), e il **DOTTO PANCREATICO** (succo pancreatico: lipasi, tripsina e chemotripsina, amilasi, ribonucleasi, desossiribonucleasi)

INTESTINO TENUE

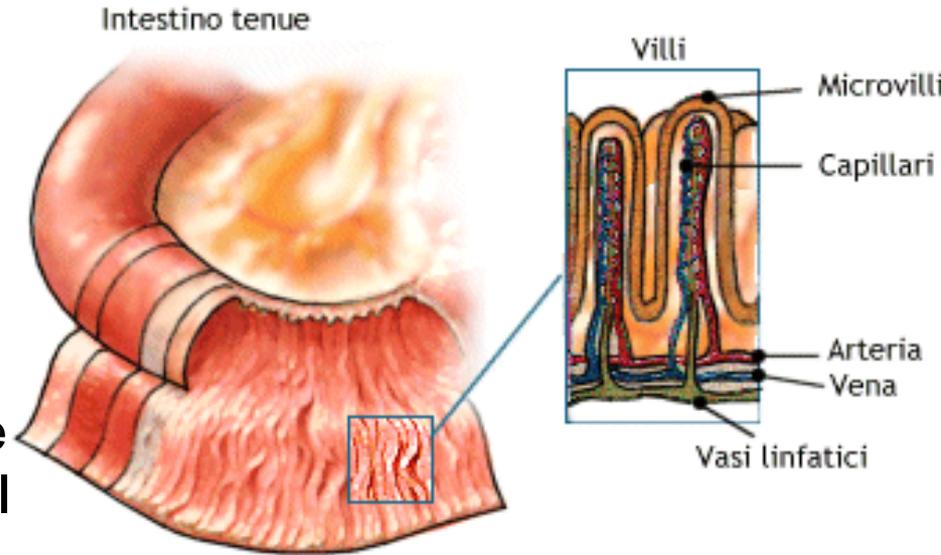
La digestione si completa per azione del succo enterico (maltasi, saccarasi, lattasi, peptidasi, nucleasi e ioni bicarbonato che neutralizzano l'acidità, consentendo l'attività enzimatica. Si forma il **CHILO**

La mucosa che riveste l'intestino tenue è ripiegata in milioni di **VILLI INTESTINALI** deputati alla funzione di assorbimento.

Inoltre, secerne enterogastrone, un insieme di ormoni (colecistochinina, secretina, peptide insulinotropo glucosio-dipendente).

ASSORBIMENTO:

H₂O, ioni, aminoacidi, glucosio, vitamine idrosolubili sono assorbiti dalla componente vasi capillari sanguigni dei villi → vena porta → fegato → vena cava inferiore → cuore



Glicerolo e acidi grassi, vitamine liposolubili sono assorbiti dalla componente chilifera dei villi → dotto toracico → vena succlavia sinistra → vena cava superiore → cuore

INTESTINO CRASSO

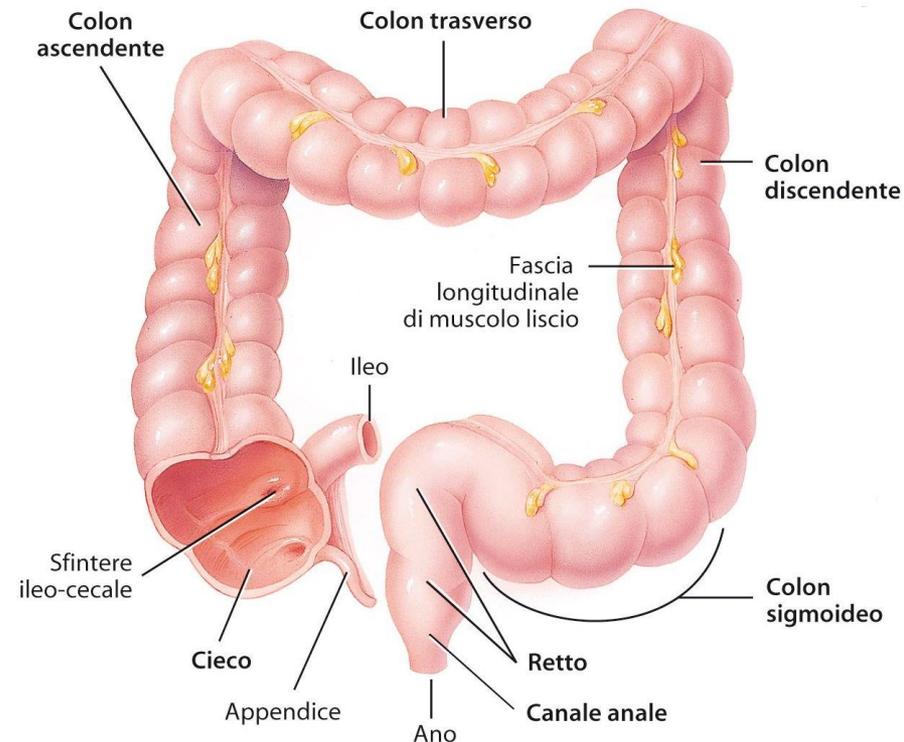
E' LA PARTE FINALE DEL TUBO
DIGERENTE.

INIZIA DALLA **VALVOLA ILEO-
CIECALE** E TERMINA CON
L'ORIFIZIO ANALE.

CIECO (con l'APPENDICE), COLON
(ascendente, trasverso, discendente),
SIGMA e RETTO.

PERISTALSI INTESTINALE
(diarrea e stitichezza)

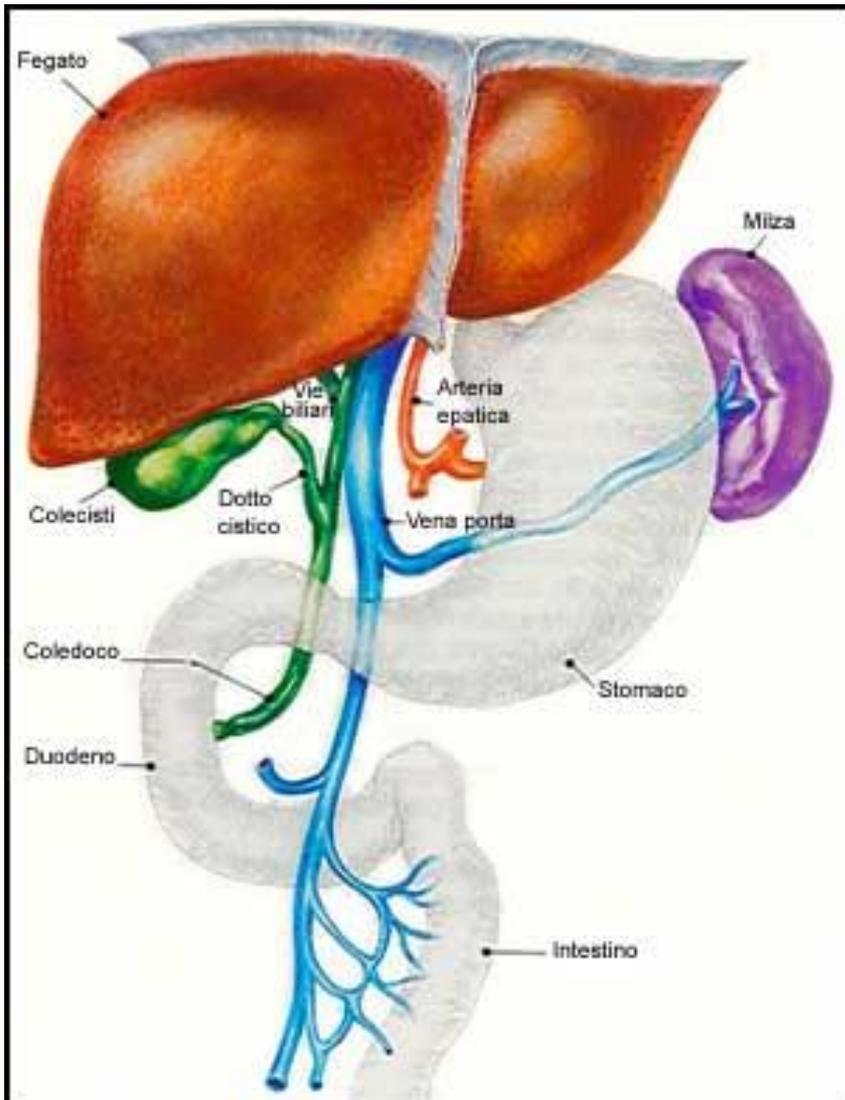
FUNZIONE PRINCIPALE:
ASSORBIMENTO DELL'ACQUA DAI
MATERIALI RESIDUI DELLA
DIGESTIONE, FORMAZIONE DELLE
FECI



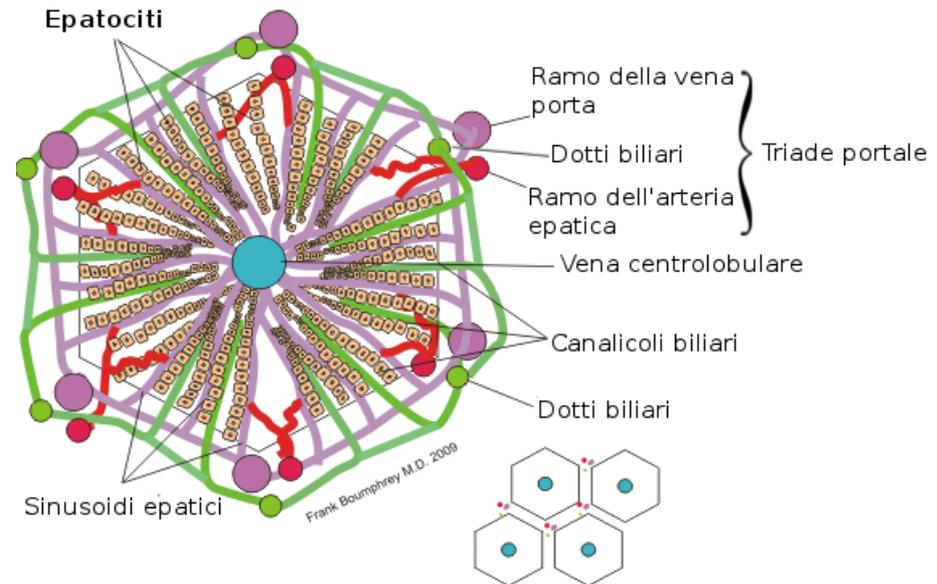
FLORA BATTERICA

FEGATO

E' LA GHIANDOLA PIU' GROSSA DEL CORPO UMANO, SITUATA NELLA PARTE DESTRA DELLA CAVITA' ADDOMINALE SUBITO SOTTO IL DIAFRAMMA



produce la bile: dotto cistico, dotto coledoco, sfintere di Oddi.



Struttura del lobulo epatico

ARTERIA EPATICA,
VENA EPATICA,
VENA PORTA

FEGATO: FUNZIONI

Il fegato svolge numerose funzioni nel metabolismo dei carboidrati e delle proteine:

la gluconeogenesi, ovvero la sintesi del glucosio a partire da alcuni amminoacidi, dall'acido lattico o dal glicerolo;

la glicogenolisi, ovvero la formazione del glucosio dal glicogeno (avviene anche all'interno dei muscoli);

la glicogenosintesi, ovvero la sintesi del glicogeno a partire dal glucosio;

la demolizione dell'insulina e di altri ormoni;

il metabolismo delle proteine.

FEGATO: FUNZIONI

Il fegato inoltre interviene nel metabolismo dei lipidi:
sintesi del colesterolo;
sintesi dei trigliceridi.

Il fegato produce l'albumina, i fattori di coagulazione I (fibrinogeno), II (trombina), V, VII, IX, X e XI, e l'antitrombina.

Il fegato demolisce l'emoglobina, creando metaboliti che vengono aggiunti alla bile come pigmenti.

Il fegato demolisce numerose sostanze tossiche e numerosi farmaci nel processo noto come metabolismo dei farmaci.

Il fegato converte l'ammoniaca in urea.

FEGATO: FUNZIONI

Il fegato funge da deposito per numerose sostanze, tra cui il glucosio (come glicogeno), la vitamina B12, il ferro e il rame.

Nel feto fino al terzo mese, il fegato è la sede principale della produzione di globuli rossi; viene rimpiazzato in questo compito dal midollo osseo alla 32^a settimana di gestazione.

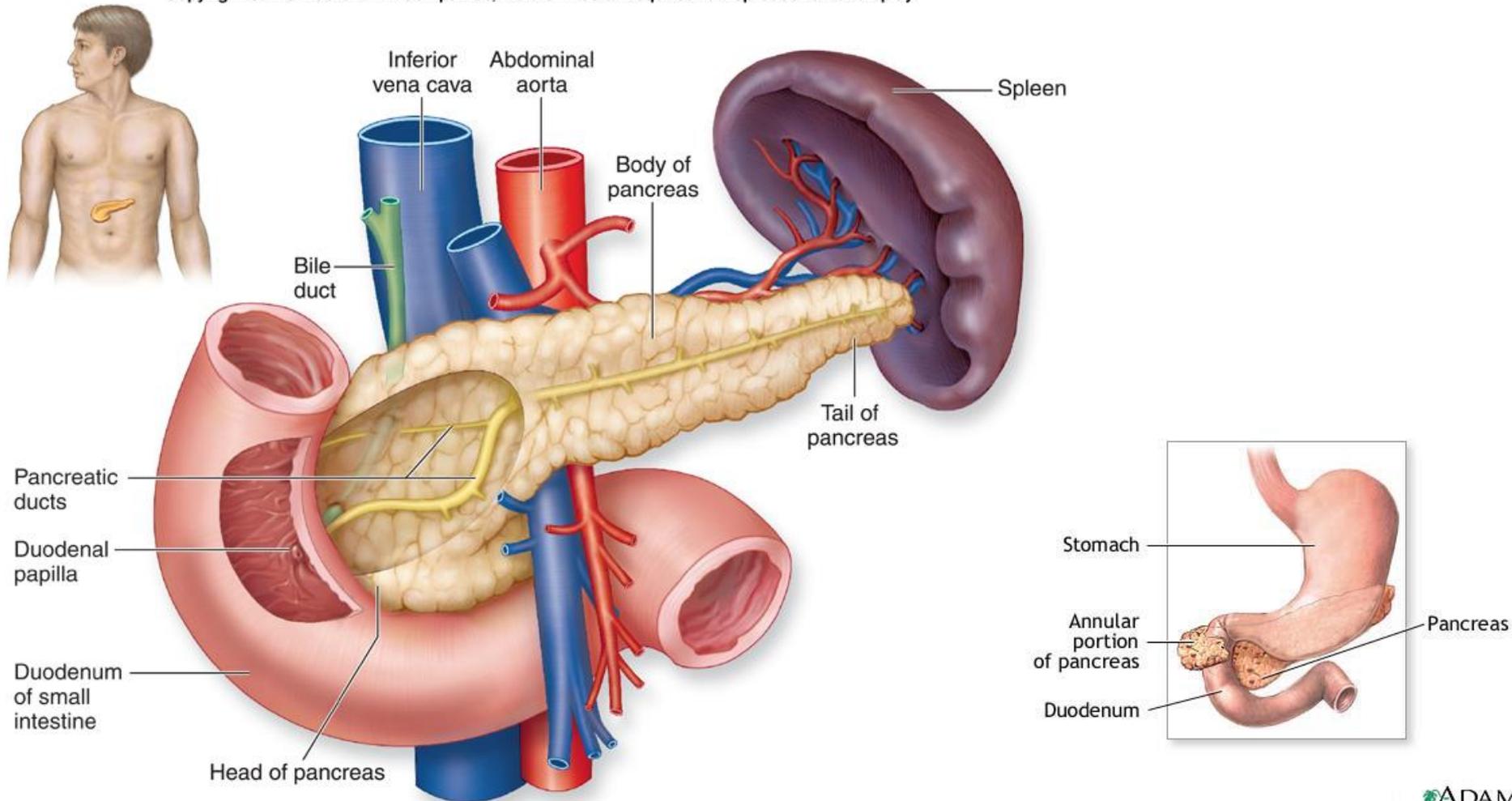
Il sistema reticoloendoteliale del fegato contiene numerose cellule specializzate del sistema immunitario che agiscono da "filtro" nei confronti degli antigeni trasportati dal sistema della vena porta

Come ghiandola produce **Somatomedina nota anche come fattore di crescita insulino simile (IGF-1)**, un ormone di natura proteica con una struttura molecolare simile a quella dell'insulina. L'IGF-1 riveste un ruolo importantissimo nei processi di crescita del bambino e mantiene i suoi effetti anabolici anche in età adulta

PANCREAS

GHIANDOLA LOCALIZZATA SOTTO LO STOMACO CON FUNZIONE
ESOCRINA (succo pancreatico)
ED ENDOCRINA (insulina e glucagone)

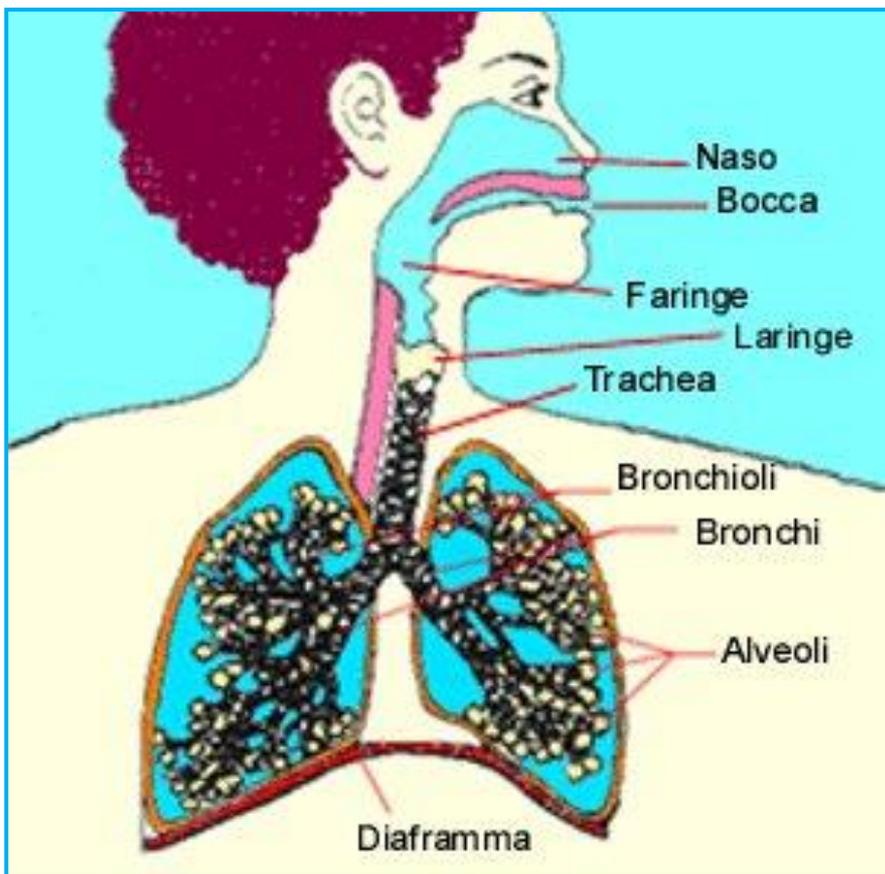
Copyright © The McGraw-Hill Companies, Inc. Permission required for reproduction or display.



APPARATO RESPIRATORIO

SVOLGE LA FUNZIONE DI ASSICURARE GLI SCAMBI DI GAS (O_2 e CO_2) TRA L'ORGANISMO E L'AMBIENTE ESTERNO.

APPARATO DI FONAZIONE: ORGANI CHE CONSENTONO ALL'UOMO DI EMETTERE SUONI, ARTICOLATI IN PAROLE



E' costituito dalle

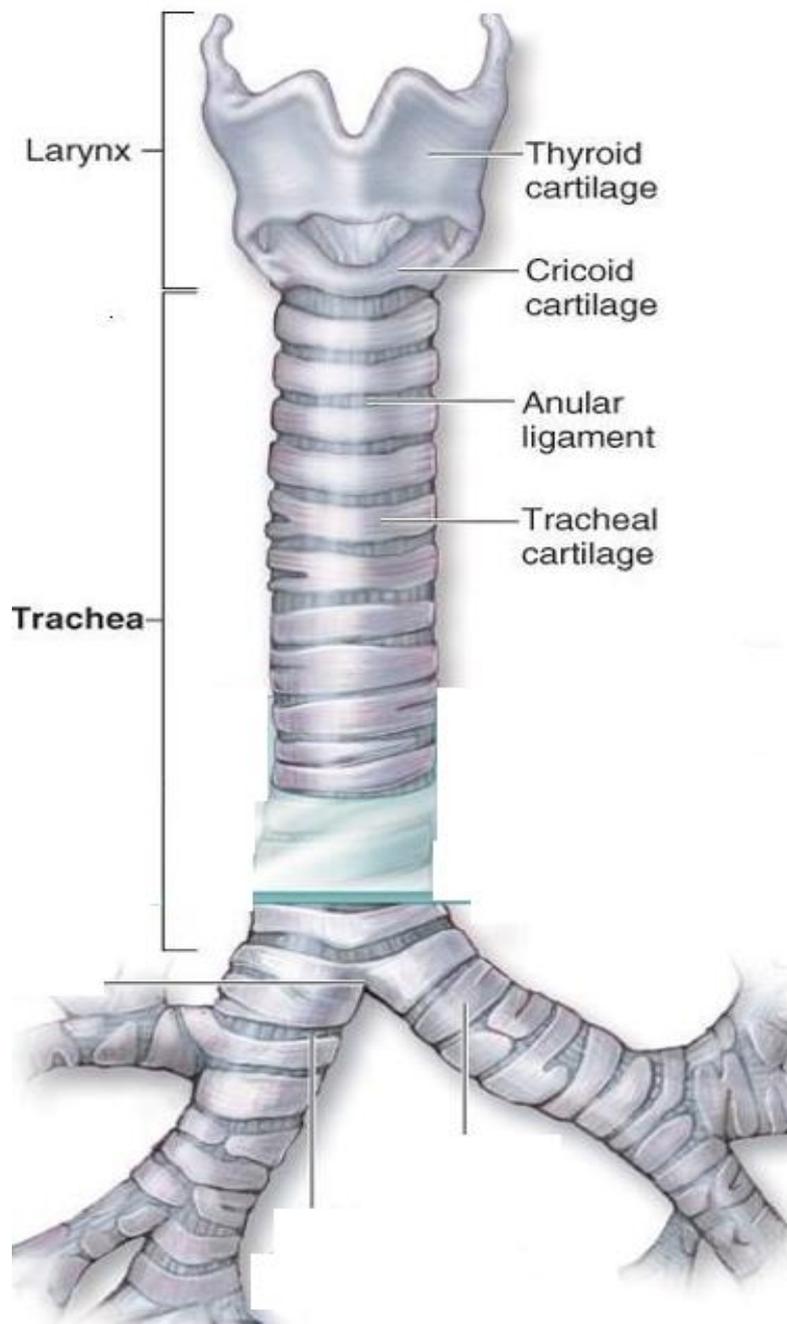
VIE RESPIRATORIE:

insieme di condotti che convogliano l'aria dall'esterno ai polmoni:

CAVITÀ NASALI e BOCCALI,
FARINGE,
LARINGE,
TRACHEA,
BRONCHI

e dai **POLMONI**

APPARATO RESPIRATORIO



LARINGE: situata nel collo davanti all'esofago ed è mantenuta dilatata dalla cartilagine tiroidea che forma il cosiddetto "pomo di Adamo" e dall'osso ioide. Il suo accesso viene chiuso dall'epiglottide durante la deglutizione. Contiene le 4 corde vocali per la fonazione.

TRACHEA: formata da una successione di anelli cartilaginei. Percorre la parte inferiore del collo davanti all'esofago ed entra nella cavità toracica dove si biforca nei due **BRONCHI** (destro e sinistro)

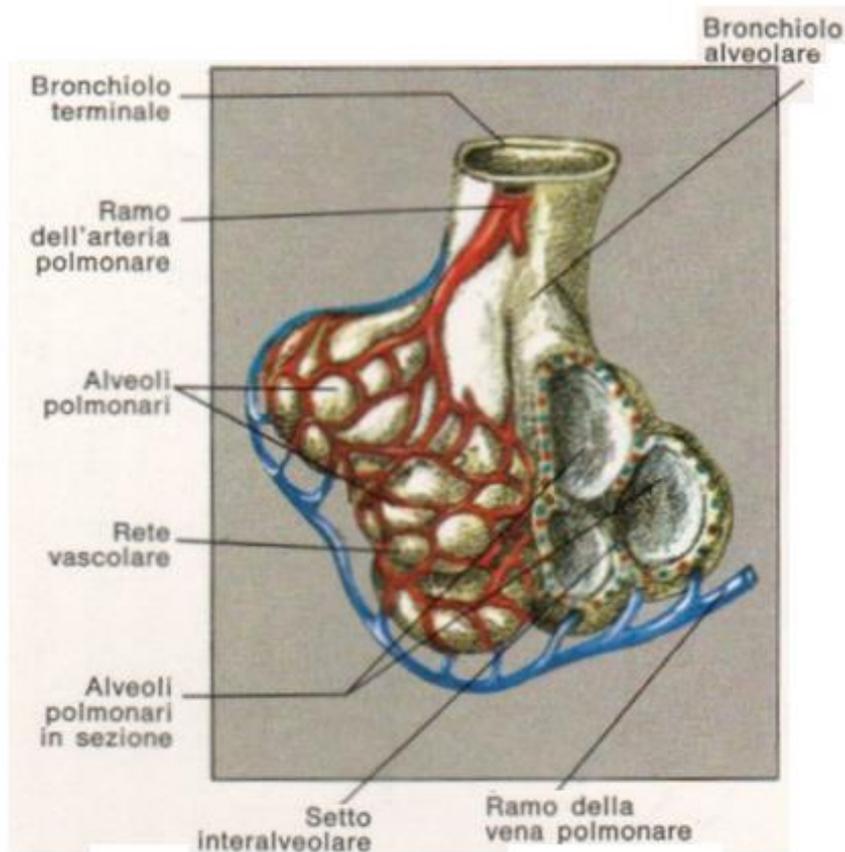
APPARATO RESPIRATORIO



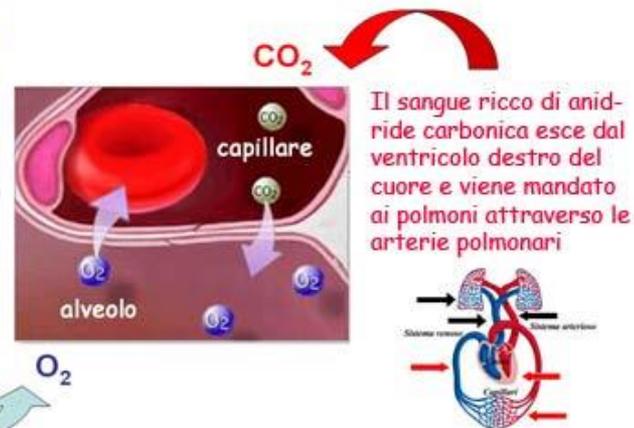
BRONCHI: penetrano nei polmoni diramandosi in condotti di diametro sempre più piccolo i **BRONCHIOLI**, che costituiscono l'**ALBERO BRONCHIALE**. Ciascun bronchiolo sbocca in una piccolissima vescicola, l'**ALVEOLO POLMONARE**.

APPARATO RESPIRATORIO

GLI ALVEOLI POLMONARE (300 milioni con una sup. 70m²) sono rivestiti da una rete di capillari sanguigni (polmonari) nei quali scorre il sangue venoso proveniente dai tessuti. L'O₂ diffonde (secondo il gradiente di pressione) dall'aria presente nella cavità dell'alveolo verso il sangue dei capillari mentre la CO₂ diffonde dal sangue verso l'aria dell'alveolo



L'aria ricca di ossigeno proveniente dall'esterno attraverso il cammino delle vie respiratorie arriva agli alveoli



Il sangue ricco di anidride carbonica esce dal ventricolo destro del cuore e viene mandato ai polmoni attraverso le arterie polmonari

La CO₂ viene trasportata: disciolta nel plasma (7-10%); trasportata dall'Hb (20%); trasportata come ione bicarbonato (70%); reagendo con l'acqua forma acido carbonico che si ionizza in ioni idrogeno e ioni bicarbonato secondo la reazione all'equilibrio.



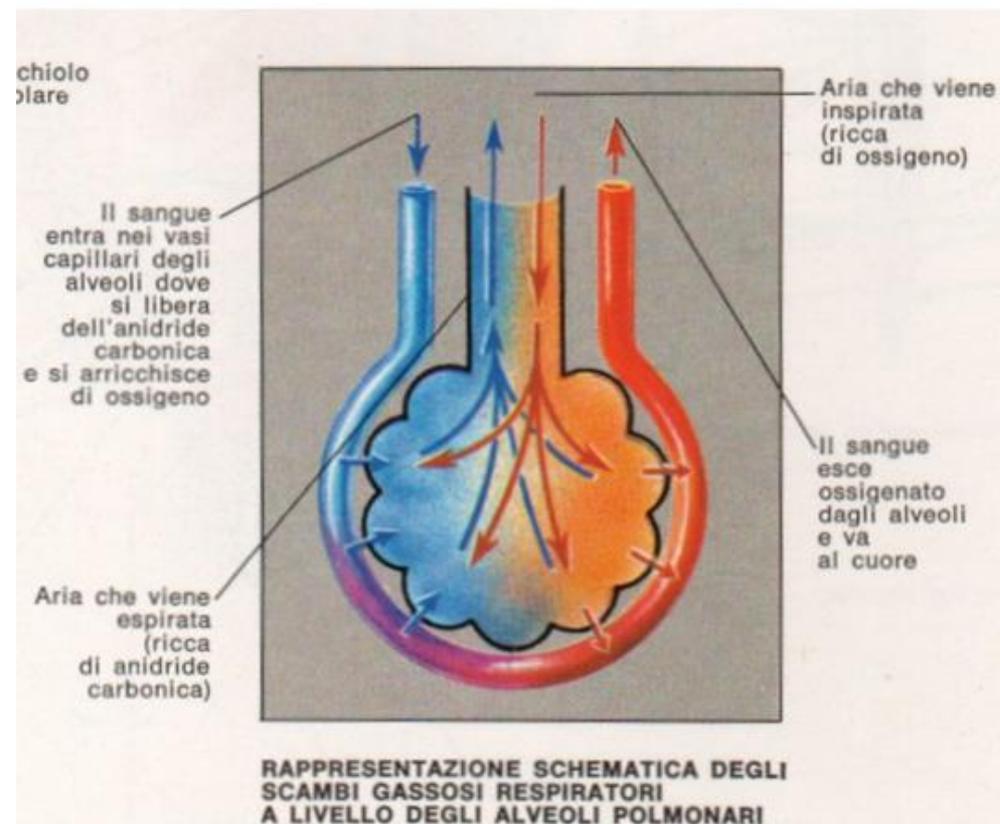
Tessuti (continua produzione di CO₂): equilibrio → (acidificazione)

Polmoni: equilibrio ← per cui si libera CO₂

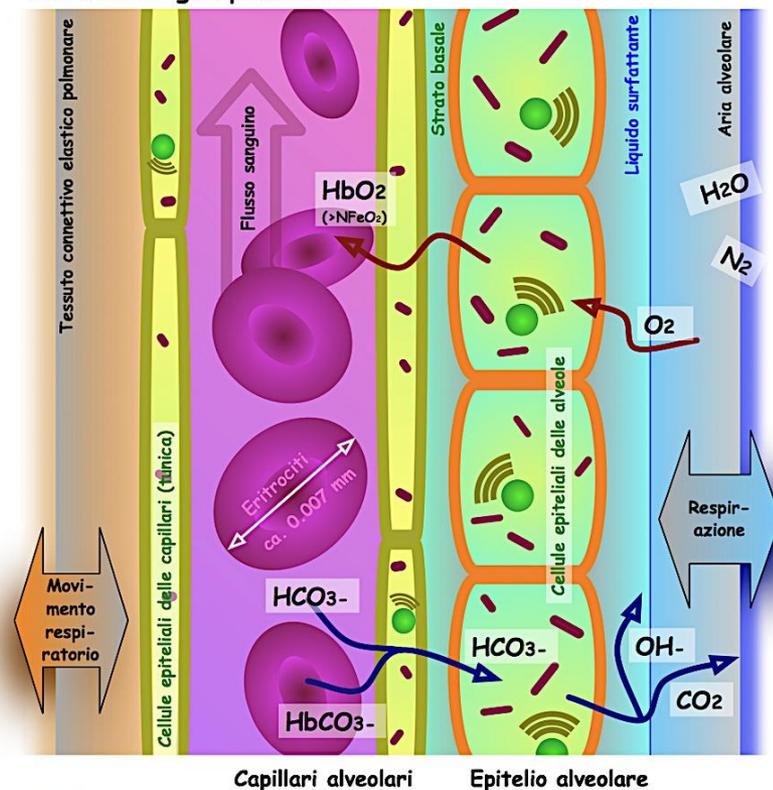
APPARATO RESPIRATORIO

Arrivato nel sangue, l' O_2 si lega all'emoglobina contenuta nei globuli rossi (ossiemoglobina)

Il sangue, arricchitosi di O_2 e liberatosi di CO_2 : ARTERIOSO



Scambio di gas polmonare



EMOGLOBINA

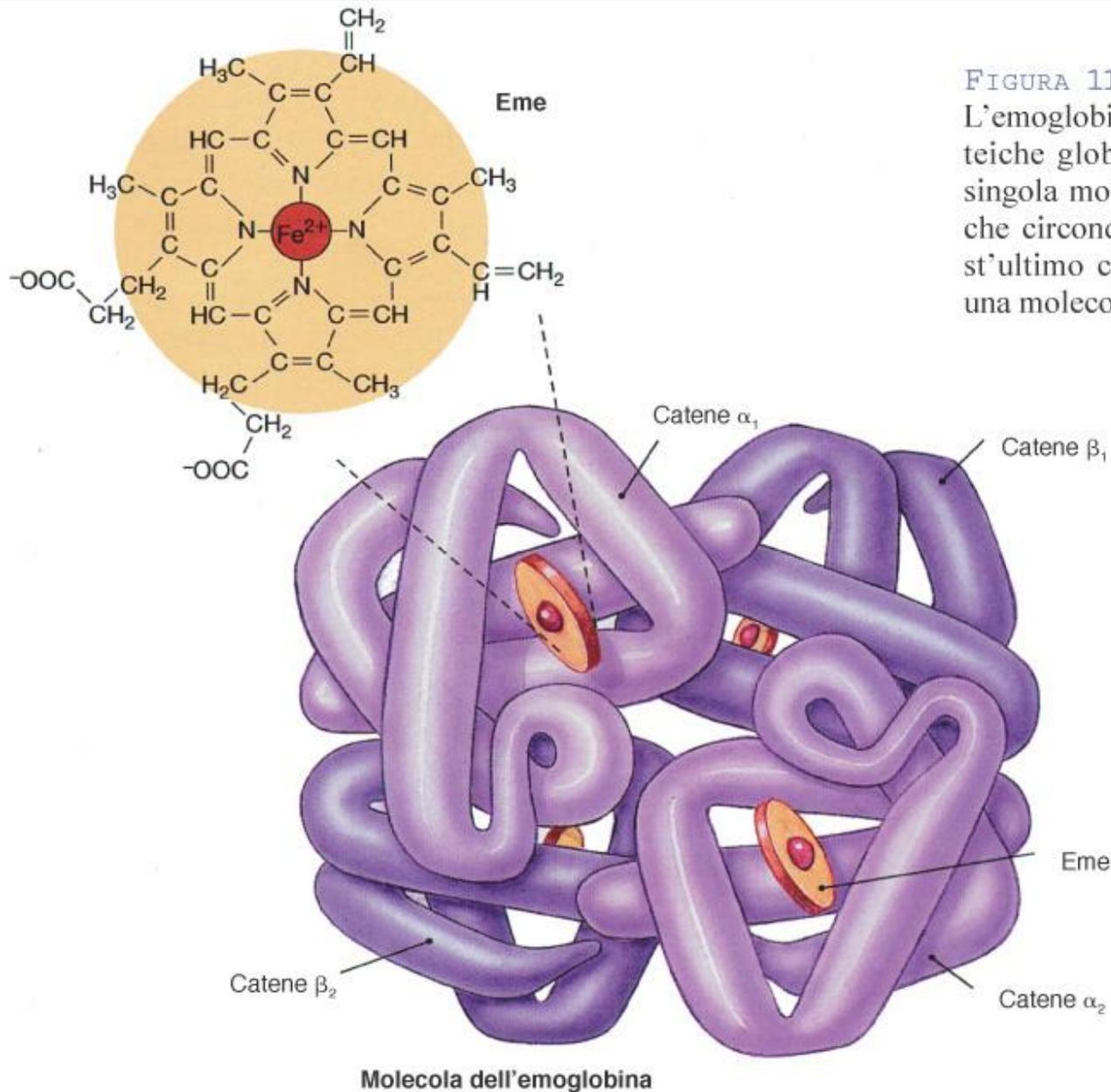
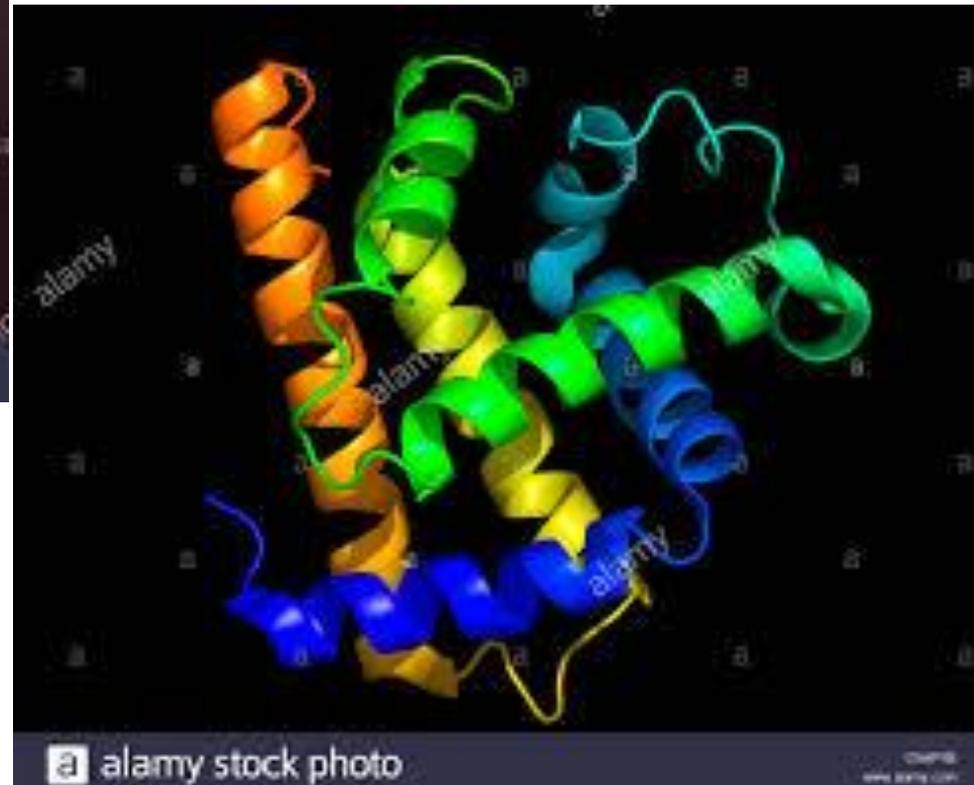
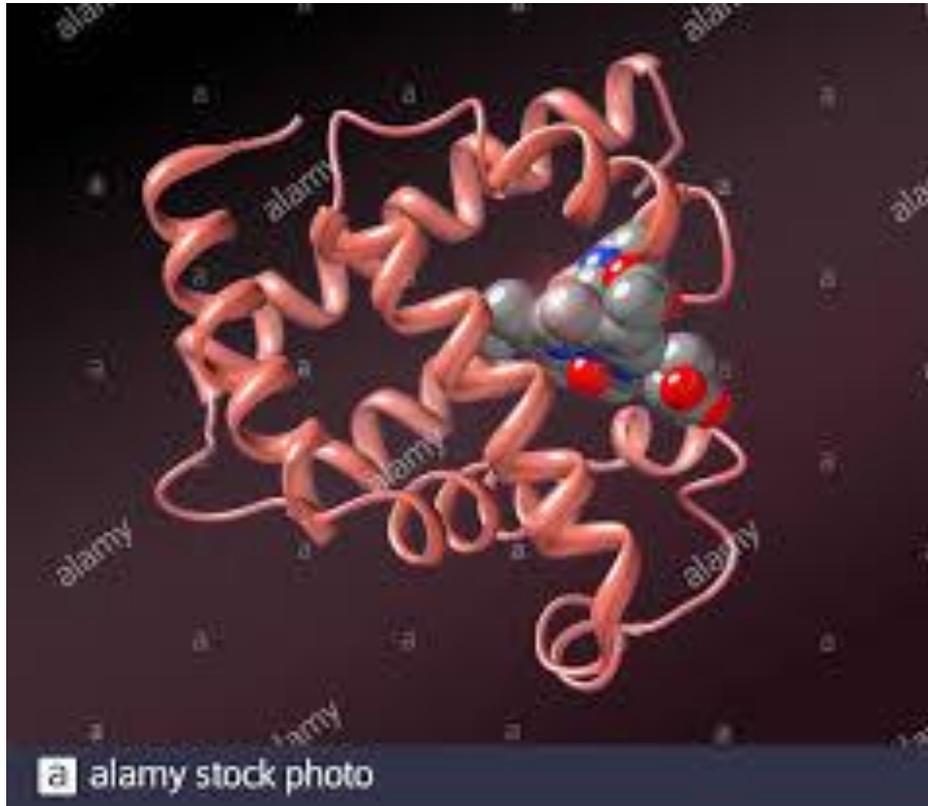


FIGURA 11-10. Struttura dell'emoglobina. L'emoglobina consiste di quattro subunità proteiche globulari. Ogni subunità contiene una singola molecola di eme, un anello porfirinico che circonda un singolo ione di ferro. È quest'ultimo che si lega in maniera reversibile a una molecola d'ossigeno.

Molecola dell'emoglobina

MIOGLOBINA

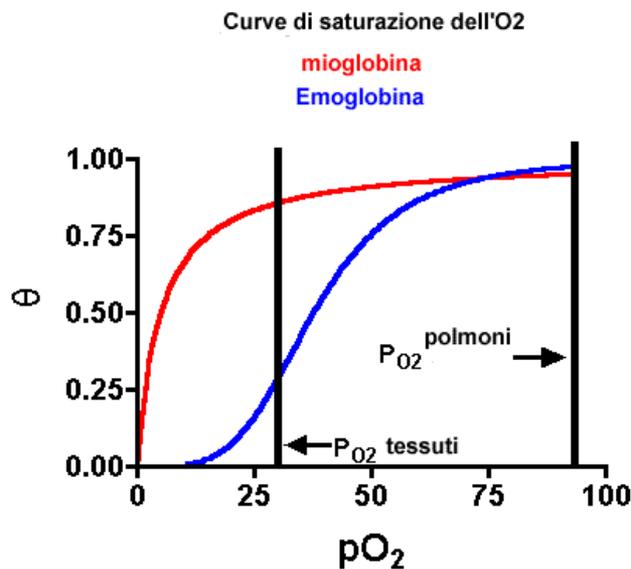


APPARATO RESPIRATORIO

La curva di saturazione della Emoglobina è sigmoideale ed è stata descritta come una cinetica di interazione cooperativa tra l'O₂ e la proteina. Inizialmente Hb si trova in uno stato a bassa affinità. Il legarsi dell'O₂ causa dei cambiamenti di conformazione nella Hb che si converte nello stato ad alta affinità; quindi, il legarsi di un legante influenza l'affinità dei rimanenti siti non legati.

La sigmoideale è composta di curve a bassa affinità ed alta affinità

La cinetica di legame dell'O₂ alla Mioglobina è una semplice curva di saturazione iperbolica



Grado di affinità dell'Hb con l'O₂:
Hb embrionale > Hb fetale > Hb adulto > Hb adulto alta montagna



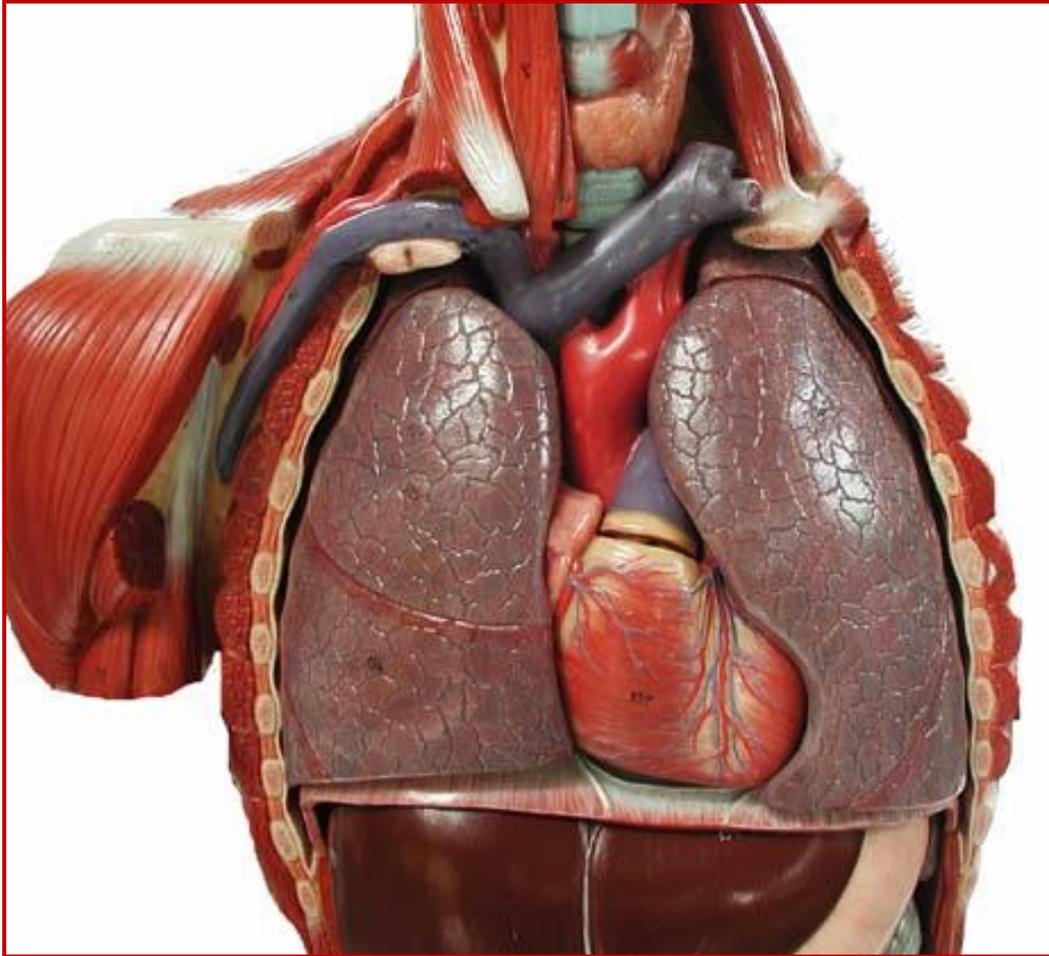
Mentre entrambe Hb e Mb sono saturate con O₂ alla pressione parziale di O₂ nei polmoni, **solo l'emoglobina rilascerà significative quantità di O₂ alla pressione parziale dell'O₂ nei tessuti.**

Infatti l'O₂ rilasciato da Hb può essere assunto da Mb per immagazzinarlo in tessuti come i muscoli che hanno una quantità significativa di mioglobina.

Il pH: abbassamenti di pH diminuiscono l'affinità dell'Hb per l'O₂

APPARATO RESPIRATORIO: I POLMONI

i **POLMONI**, destro e sinistro, situati all'interno della gabbia toracica. Hanno forma **CONICA** e presentano un **APICE** (al di sotto della clavicola), una **BASE** (appoggia sul diaframma) ed un **ILO**: porzione polmonare nella quale entrano i bronchi



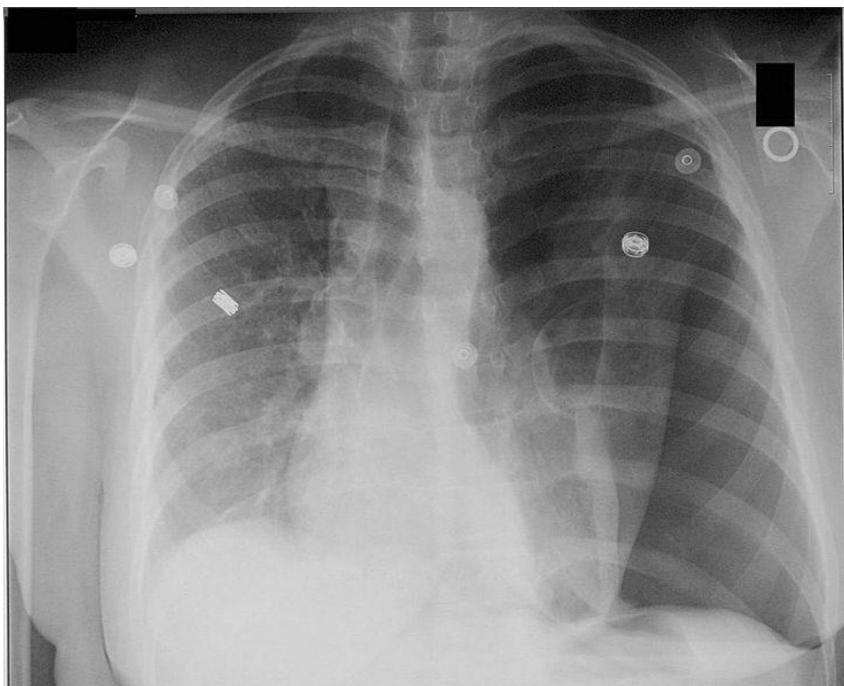
Ciascun polmone, così come la parete interna della cavità toracica, è ricoperto da un sottile rivestimento epiteliale: la **PLEURA**.

Tra la pleura parietale e quella polmonare esiste una cavità “virtuale”:
CAVITÀ PLEURICA.

Le due superfici sono separate da un sottilissimo strato di liquido lubrificante:
LIQUIDO PLEURICO.

APPARATO RESPIRATORIO: I POLMONI

Poiché la gabbia toracica è rigida mentre il polmone è elastico e tende a retrarsi, all'interno della cavità pleurica esiste una pressione negativa ($< P_{atm}$) che fa sì che quando la gabbia toracica (per contrazione dei muscoli respiratori) si espande nell'inspirazione, il polmone, sotto la pressione atmosferica, sia costretto a dilatarsi.



PNEUMOTORACE

Se, in seguito ad una ferita, penetra aria nella cavità pleurica e quindi la pressione negativa scompare, il polmone si collassa e non è più in grado di funzionare.

Scopo terapeutico per la cura della tubercolosi

insufflando aria nello spazio tra le due pleure del polmone infetto, lo si poneva a riposo, nel tentativo di favorirne la cicatrizzazione e la riparazione delle parti lesionate

APPARATO RESPIRATORIO: I POLMONI

VENTILAZIONE POLMONARE: SCAMBIO TRA L'ARIA CONTENUTA
NEGLI ALVEOLI E QUELLA DELL'AMBIENTE ESTERNO
INSPIRAZIONE ed ESPIRAZIONE

L'alternarsi di contrazioni del diaframma e dei muscoli intercostali determina
espansione della gabbia toracica

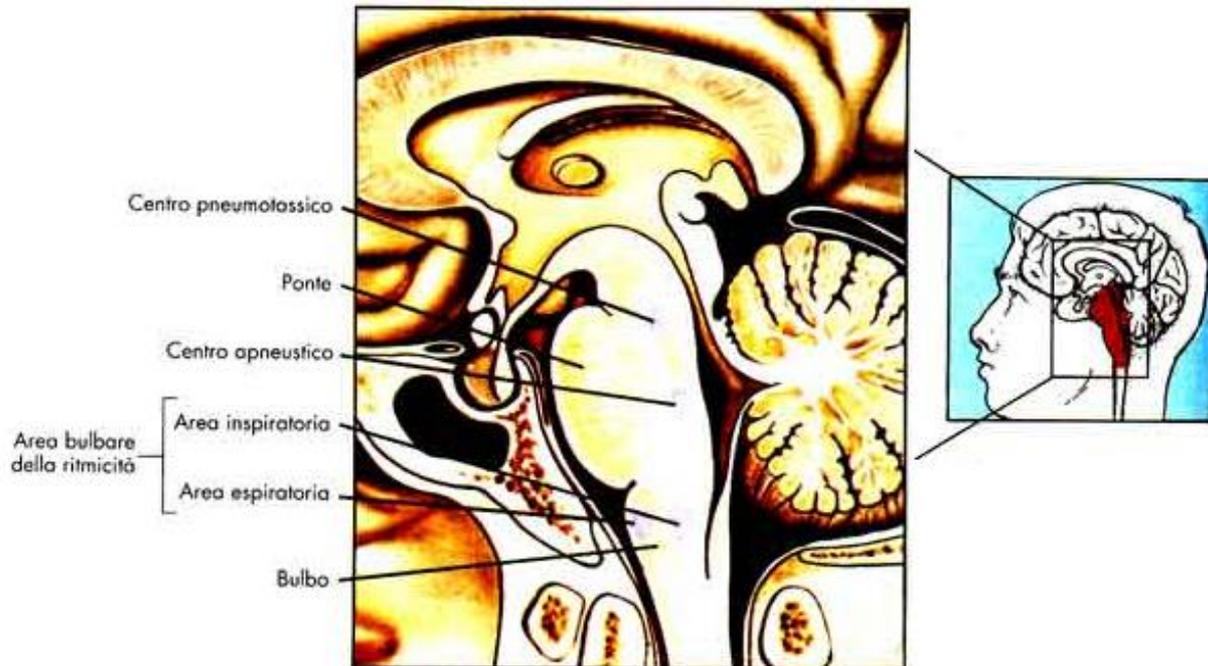
Il rilassamento di questi muscoli e la contrazione di altri determina
La diminuzione del volume della cassa toracica

SURFATTANTE POLMONARE: MISCELA DI FOSFOLIPIDI TENSIOATTIVI
PRODOTTI DALLE CELLULE CHE RIVESTONO GLI ALVEOLI

FUNZIONE: DIMINUIRE LA TENSIONE SUPERFICIALE DEL VELO DI
LIQUIDO CHE RIVESTE LA SUPERFICIE DEGLI ALVEOLI (e quindi la
resistenza alla dilatazione dell'alveolo)

APPARATO RESPIRATORIO

CENTRI NERVOSI RESPIRATORI: situati nel midollo allungato, ricevono i “segnali” captati da particolari recettori (chemiocettori, situati nell’arco aortico, carotide e midollo allungato) che “misurano” la $[O_2]$, $[CO_2]$ e pH nel sangue. In caso di diminuzione del pH o della Pressione di O_2 , o di aumento di quella di CO_2 , dai centri respiratori partono impulsi nervosi che vanno ai muscoli respiratori facendo aumentare la frequenza degli atti respiratori. (la frequenza e la profondità degli atti respiratori è regolata dal sistema nervoso, in parte autonomo e in parte centrale).



APNEA: ARRESTO
DEGLI ATTI
RESPIRATORI

TOSSE e SBADIGLIO:
ATTI RESPIRATORI
ATIPICI

ASPETTI PATOLOGICI

RAFFREDDORE: infezione virale delle vie aeree con infiammazione

SINUSITE: infiammazione dei seni paranasali

RINITE ALLERGICA: infiammazione della mucosa nasale di origine allergica

FARINGITE o LARINGITE: infiammazione della faringe o laringe

BRONCHITE: infiammazione dei bronchi

ENFISEMA POLMONARE: perdita di elasticità della parete degli alveoli polmonari cui consegue la perdita di efficienza dei polmoni (**INSUFFICIENZA RESPIRATORIA**)

ASMA BRONCHIALE: infiammazione cronica dei bronchi con restringimento dei bronchioli

POLMONITE: infiammazione dei polmoni; streptococcus pneumoniae

TUBERCOLOSI (TBC): Mycobacterium tuberculosis

PLEURITE: infiammazione delle pleure