

Biologia

Passerella 2023-24

Matteo Frongillo

6 giugno 2024

Indice

I Biologia umana	5
1 Sistema vivente	5
2 Gli organismi	6
2.1 Le caratteristiche	6
2.1.1 Nutrizione (dissipazione)	6
2.1.2 Respirazione (dissipazione)	6
2.1.3 Riproduzione e ciclo vitale (autopoiesi)	7
2.1.4 Evoluzione (cognizione)	7
2.1.5 Sensibilità (cognizione)	7
2.1.6 Stabilità	7
2.2 Classificazione	7
2.2.1 Biotico	7
2.2.2 Abiotico	7
2.3 Concetto di fattore	7
3 Biochimica	8
3.1 Classificazione delle biomolecole	8
3.2 Sintesi delle macromolecole	8
3.3 Reazione di disidratazione (condensazione)	8
3.4 Reazione di idratazione (idrolisi)	8
3.5 Carboidrati	9
3.5.1 Monosaccaridi	9
3.5.2 Disaccaridi	9
3.5.3 Polisaccaridi	9
3.5.4 Enzimi	10
3.6 Acidi nucleici - nucleotidi	11
3.6.1 Gruppo fosfato	11
3.6.2 Carboidrati	11
3.6.3 Base azotata	11
3.6.4 Polinucleotidi	11
3.7 Proteine - amminoacidi	12
3.7.1 Gruppo amminico	12
3.7.2 Gruppo carbossilico	12
3.7.3 Gruppo resto	12
3.7.4 Struttura	12
3.7.5 Le funzioni delle proteine	13
3.8 Lipidi - acidi grassi e glicerolo	14
3.8.1 Monogliceridi	14
3.8.2 Trigliceridi	14
3.8.3 Fosfolipidi	14
3.8.4 Doppio strato di fosfolipidi	15
3.8.5 Steroidi	15

4 Bioenergetica	16
4.1 Le membrane	16
4.1.1 Sistema aperto	16
4.1.2 Sistema chiuso	16
4.2 Le proteine di membrana	16
4.2.1 Trasportatori	16
4.2.2 Canali	16
4.2.3 Recettori	16
4.3 Trasporti	17
4.3.1 Diffusione semplice	17
4.3.2 Gradiente	17
4.3.3 Trasporto attivo (contro gradiente)	17
4.3.4 Trasporti che necessitano di proteine di membrana	17
4.3.5 Trasporto vescicolare	17
4.3.6 Glucotrasportatori di membrana (Glut4)	17
4.3.7 Pompe sodio-potassio	18
4.4 Le proteine di membrana e i trasporti in breve	18
4.5 Omeostasi: esempio di regolazione del glucosio nel sangue	19
4.6 Glicemia e regolazione del glucosio	19
4.6.1 Iperglicemia	19
4.6.2 Ipoglicemia	19
4.7 Reazioni tra enzimi e vie metaboliche	19
4.7.1 Gli enzimi	19
4.7.2 Reazioni non catalizzate	19
4.7.3 Reazioni catalizzate	20
4.7.4 Sito attivo	20
4.7.5 Catalisi biologica	21
4.7.6 Inibitori enzimatici	21
4.7.7 Metabolismo	21
4.7.8 Anabolismo	22
4.7.9 Catabolismo	22
4.8 Respirazione cellulare	22
4.8.1 Fasi della respirazione cellulare	22
4.8.2 Mitocondrio	23
4.8.3 Creatina	23
4.8.4 Glicolisi	23
4.8.5 Ciclo di Krebs	23
4.8.6 Fosforilazione ossidativa	24
4.8.7 Fermentazione	24
4.8.8 Rigenerazione dell'ATP	25
4.8.9 Lavoro cellulare	25
4.9 Fotosintesi	26
5 Anatomia e fisiologia della cellula	27
5.1 Cellule	27
5.1.1 Cellule unicellulari	27
5.1.2 Cellule pluricellulari	27
5.1.3 Procariote	27
5.1.4 Eucariote	27
5.2 Cellule animali	28
5.2.1 Membrana plasmatica	28
5.2.2 Nucleo	28
5.2.3 Sistema di membrane endocellulari	28
5.2.4 Ribosomi	28
5.2.5 Reticolo endoplasmatico	28
5.2.6 Apparato di Golgi	28
5.2.7 Lisosoma	28
5.2.8 Mitocondrio	28
5.2.9 Citoscheletro	28
5.3 Cellule vegetali	28
5.3.1 Parete cellulare	28

5.3.2	Vacuolo centrale	28
5.3.3	Cloroplasto	28
5.4	Sintetizzazione delle proteine	29
5.4.1	Nel citoplasma	29
5.4.2	Gli organi cellulari in breve	30
5.5	La diffusione attraverso la membrana	30
5.5.1	Gradiente di concentrazione	30
5.5.2	Osmosi	30
5.5.3	Osmoregolazione	30
5.6	Equilibrio idrico	31
5.6.1	Soluzione isotonica ($E=I$)	31
5.6.2	Soluzione ipotonica ($E>I$)	31
5.6.3	Soluzione ipertonica ($E<I$)	31
6	La nutrizione	32
6.1	Anatomia digestiva	32
6.1.1	Stomaco	32
6.2	Assorbimento delle sostanze nutritive	33
6.2.1	Intestino tenue	33
6.2.2	Idrolisi enzimatica	33
6.2.3	Lipidi	33
6.3	Dosi da assumere giornaliere	34
7	Il sistema cardiocircolatorio	35
7.1	Il sistema cardiocircolatorio umano	35
7.1.1	La circolazione sanguigna	35
7.1.2	Funzioni del sangue	35
7.1.3	Composizione del sangue	36
7.1.4	Il sistema umano	36
7.2	Il cuore	37
7.2.1	Biologia del cuore	37
7.2.2	Evoluzione del sistema cardiocircolatorio nei vertebrati	37
7.2.3	Anatomia del cuore umano	37
7.2.4	Schema circolatorio	38
7.2.5	Direzione di scorrimento dei flussi	38
7.2.6	Circolazione sanguigna	39
7.3	Il ciclo cardiaco	39
7.3.1	Le fasi del ciclo cardiaco	39
7.3.2	Diastole	39
7.3.3	Sistole atriale	39
7.3.4	Sistole ventricolare	39
7.4	Segnali elettrici del cuore	40
7.4.1	Nodo senoatriale (pacemaker)	40
7.4.2	Nodo atrioventricolare (AV)	40
7.4.3	Fibre muscolari specializzate (regolazione del ritmo cardiaco)	40
7.4.4	Iperpolarizzazione	40
7.4.5	Circolazione coronaria	41
7.5	Malattie dell'apparato cardiocircolatorio	41
7.5.1	Aterosclerosi	41
7.6	La pressione sanguigna	41
7.6.1	Pressione sistolica	42
7.6.2	Pressione diastolica	42
7.6.3	Funzionamento dello sfigmomanometro	42
7.6.4	La velocità di scorrimento del sangue	43
8	Il sistema respiratorio	44
8.1	Trasporto dei gas	44
8.1.1	Negli alveoli	44
8.1.2	Nel sistema circolatorio	44
8.1.3	L'emoglobina	45
8.1.4	Trasporto dell'anidride carbonica	45

8.1.5 Curva di dissociazione dell'emoglobina 45

Parte I

Biologia umana

1 Sistema vivente

La classificazione di sistema vivente è suddivisa in due macrocategorie:

- **Visione meccanicistica:** Un sistema vivente è riconosciuto come tale se possiede questi elementi:

- Basi cellulari;
- Ha una forma e una funzione;
- Codice genetico (XNA);
- Scambio di materia e di energia;
- Ciclo vitale e riproduzione;
- Reazione agli stimoli;
- Omeostasi;
- Evoluzione e varietà.

- **Visione sistemica:** Un sistema vivente è riconosciuto come tale se possiede questi elementi:

- **Sistema autoconfinato:** autoproduce ciclicamente i propri componenti;
- **Sistema autopoietico:** mantiene la propria organizzazione e identità attraverso la rigenerazione dei propri componenti;
- **Struttura cognitiva:** adatta i propri processi interni per mantenere l'equilibrio con l'esterno;
- **Struttura dissipativa:** scambiano materia con l'ambiente, assorbendo nutrienti ed espellendo rifiuti.

2 Gli organismi

2.1 Le caratteristiche

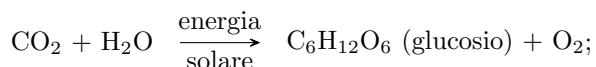
Un organismo è un essere vivente che possiede le seguenti caratteristiche:

2.1.1 Nutrizione (dissipazione)

Esistono due tipi di nutrizioni per gli organismi:

1. Organismi autotrofi: assimilano il cibo da soli e fanno la fotosintesi o chemiosintesi:

- **Fotosintesi:** ha bisogno di energia solare e una pigmentazione verde.
La sua formula chimica è:



- **Chemiosintesi:** gli organismi ottengono energia dall'ossidazione di composti inorganici.
La formula chimica è:



2. Organismi eterotrofi: assimilano il cibo da materia organica viva o morta.

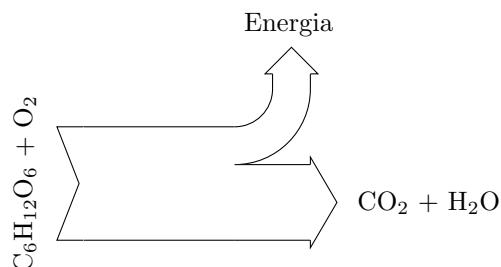
La nutrizione degli esseri viventi:

- Animali: sono eterotrofi e si nutrono di cibo, dunque fatta di materia organica;
- Piante: sono autotrofe e si nutrono di CO_2 , dunque materia inorganica;
- Funghi: sono eterotrofi e si nutrono di materia organica.

2.1.2 Respirazione (dissipazione)

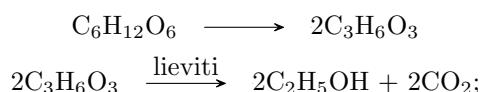
Esistono due tipi di respirazione:

1. Respirazione cellulare:



2. Fermentazione:

- Alcolica (lieviti): è un processo anaerobico in cui i lieviti e alcuni batteri convertono il glucosio in etanolo e anidride carbonica, con formula chimica:



- Lattica (batteri): è un processo anaerobico in cui il glucosio viene convertito in acido lattico. Questo avviene nei muscoli durante l'esercizio fisico intenso e in alcuni batteri e ha come formula chimica:



2.1.3 Riproduzione e ciclo vitale (autopoiesi)

Ha una struttura ciclica vitale:

Nascita → Crescita → Riproduzione → Morte

2.1.4 Evoluzione (cognizione)

Un organismo si adatta all'ambiente circostante per migliorare la propria vita.

2.1.5 Sensibilità (cognizione)

Risponde all'ambiente per l'evoluzione ed altri fattori

2.1.6 Stabilità

Mantiene stabili le sue condizioni interne.

2.2 Classificazione

2.2.1 Biotico

- **Organismo:** essere vivente;
- **Detrito:** ex essere vivente, morto.

2.2.2 Abiotico

Non vivente: senza le caratteristiche di un essere vivente.

2.3 Concetto di fattore

- Componente: materia, qualcosa di concreto e tangibile;
- Fattore: deriva dalla presenza di componenti, produce un determinato effetto o risultato e si può misurare.

Ad esempio:

- Decomposizione (biotico);
- Predazione, catena alimentare (biotico);
- Vento (abiotico);
- Luce solare (abiotico).

3 Biochimica

Le biomolecole sono le molecole dei processi biologici degli esseri viventi. Quelle che si trovano nella biologia umana sono principalmente:



3.1 Classificazione delle biomolecole

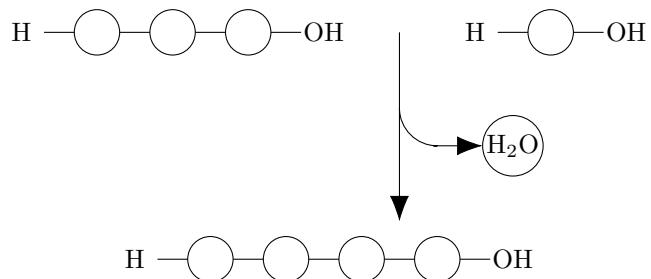
- Lipidi (grassi);
- Acidi nucleici (DNA, RNA);
- Carboidrati (zuccheri);
- Proteine.

3.2 Sintesi delle macromolecole

- Monomeri: componenti singole;
- Polimeri: composizione di 2 o più monomeri.

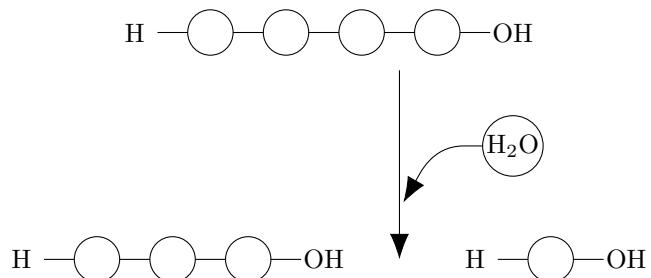
3.3 Reazione di disidratazione (condensazione)

La condensazione tra due polimeri serve ad unirli assieme, in modo da formare una catena singola. Questo procedimento ha lo scopo di minimizzare lo spazio occupato dai polimeri.



3.4 Reazione di idratazione (idrolisi)

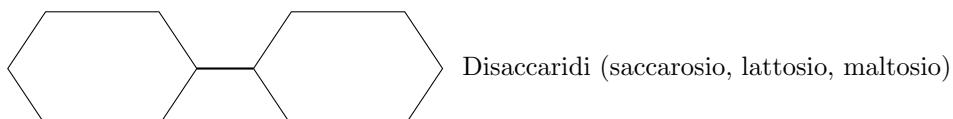
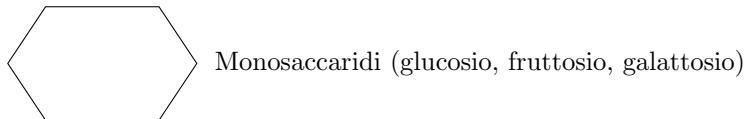
L'idrolisi tra due polimeri serve a dividere una parte di una catena esistente, in modo da formare due catene distinte. Questo procedimento ha come scopo la divisione di un monomero pronto per essere usato da una catena di polimeri.



3.5 Carboidrati

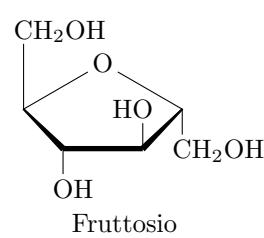
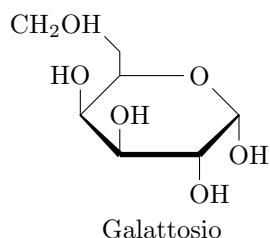
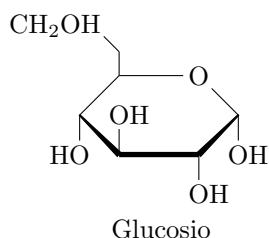
I carboidrati sono (quasi tutti) composti dagli elementi C, O e H (composti idratati del carbonio). Questi composti hanno formula $(\text{CH}_2\text{O})_n$.

Tutti i carboidrati sono **isomeri**, ossia hanno tutti la stessa formula chimica ma con gli elementi chimici disposti in maniera fisicamente differente.



3.5.1 Monosaccaridi

I monosaccaridi hanno formula chimica $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$:



3.5.2 Disaccaridi

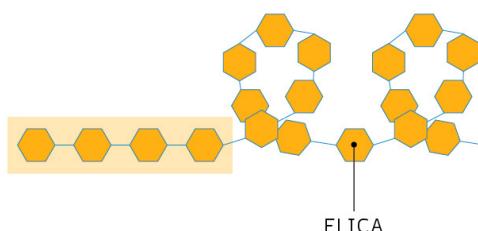
I disaccaridi sono coppie di monosaccaridi con formula chimica $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$:

- Glucosio + Galattosio: Lattosio;
- Glucosio + Glucosio: Maltosio;
- Glucosio + Fruttosio: Saccarosio.

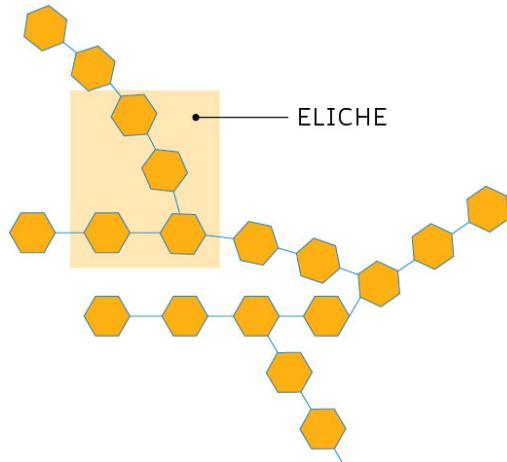
3.5.3 Polisaccaridi

I polisaccaridi sono catene di monosaccaridi:

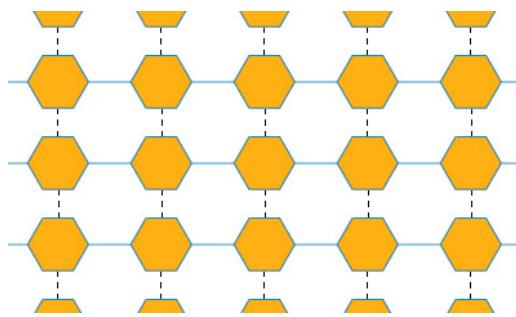
- Amido: si trova nelle piante e serve a ricavare il glucosio tramite il processo di amilasi. La struttura è elicoidale e serve per occupare meno spazio nelle cellule.



- **Glicogeno:** si trova negli esseri viventi ed è una catena elicoidale di monosaccaridi, anch'esso a scopo di ricavare il glucosio tramite il processo di amilasi.



- **Cellulosa:** la sua funzione principale è essere una struttura. Viene utilizzata come riserva per la produzione di energia solo in caso estremi.



3.5.4 Enzimi

α -amilasi

L'enzima α -amilasi catalizza la degradazione dell'amido in zuccheri semplici come il maltosio e il glucosio. Il processo di amilasi inizia nella bocca, grazie all'amilasi salivare, e continua nell'intestino tenue con l'amilasi pancreaticia.

Isomerasi

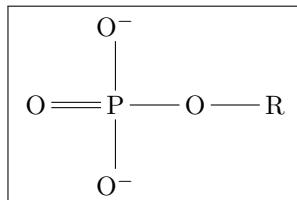
L'enzima isomerasi catalizza la conversione di una molecola in uno dei suoi isomeri. Il processo di isomerizzazione permette il cambiamento della struttura molecolare senza alterare il numero di atomi (es. da monomeri di glucosio a monomeri di fruttosio).

3.6 Acidi nucleici - nucleotidi

Gli acidi nucleici sono composti da un gruppo fosfato, uno zucchero e una base azotata.

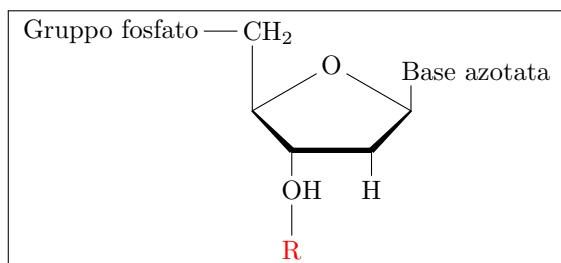
3.6.1 Gruppo fosfato

Il gruppo fosfato è un gruppo funzionale presente negli acidi nucleici che lega insieme i nucleotidi, formando lo scheletro esterno della struttura a doppia elica del DNA o dell'RNA.



3.6.2 Carboidrati

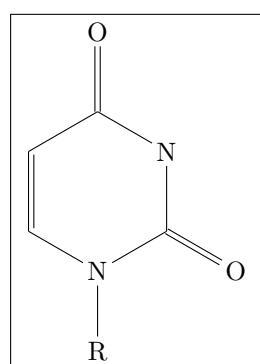
Il gruppo carboidrato è costituito da una molecola di ribosio nell'RNA o da una molecola di deossiribosio nel DNA. Esempio di un acido nucleico DNA (deossiribosio):



La **R** rappresenta una delle quattro possibili basi azotate che possono legarsi al ribosio (A, T, C, G).

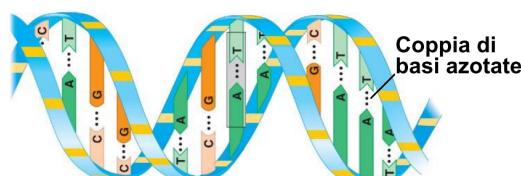
3.6.3 Base azotata

La base azotata è una molecola organica che serve a codificare le informazioni genetiche, con sequenze specifiche di base (Adenina, Timina, Citosina, Guanina e Uracile) che determinano le istruzioni per la sintesi delle proteine e il funzionamento delle cellule. Esempio con la base azotata uracile:



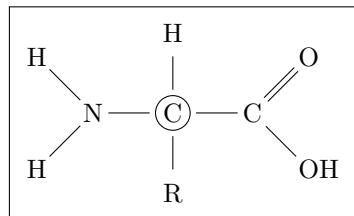
3.6.4 Polinucleotidi

I polinucleotidi sono una coppia di nucleotidi elicoidali che formano una struttura a doppia elica:



3.7 Proteine - amminoacidi

La proteina è una catena di amminoacidi (20 tipi diversi) e sono caratterizzate da un gruppo amminico, un gruppo carbossilico e una struttura resto (R).



3.7.1 Gruppo amminico

Il gruppo amminico (-NH_2) serve a formare legami peptidici con il gruppo carbossilico di un altro amminoacido, consentendo la costruzione della catena polipeptidica.

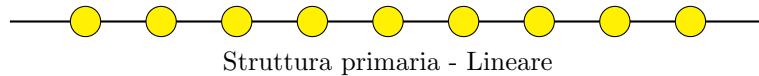
3.7.2 Gruppo carbossilico

Il gruppo carbossilico (-COOH) serve a formare legami peptidici con il gruppo amminico di un altro amminoacido, consentendo la costruzione della catena polipeptidica.

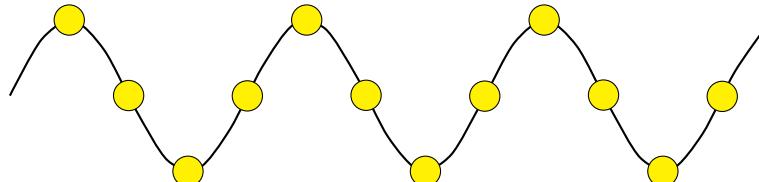
3.7.3 Gruppo resto

Il gruppo resto (R) di un amminoacido determina le proprietà chimiche e la funzione dell'amminoacido, variando tra 20 diverse catene laterali che conferiscono specificità e diversità alle proteine.

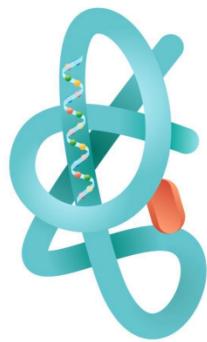
3.7.4 Struttura



Struttura primaria - Lineare



Struttura secondaria - Elicoide



Struttura terziaria



Struttura quaternaria

- Primaria: è composta linearmente da amminoacidi;
- Secondaria: ha sempre una forma elicoidale e può essere arrotolata su sé stessa, senza però avere nessuna funzionalità specifica (catena polipeptidica);
- Terziaria: ha una struttura elicoidale arrotolata su sé stessa e ha una funzione;
- Quaternaria: aggregazione di uno o più polipeptidi terziari.

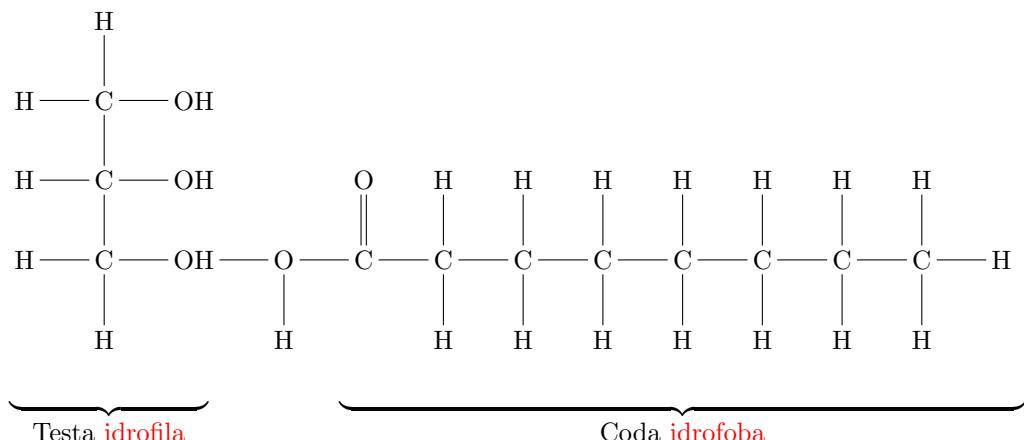
3.7.5 Le funzioni delle proteine

- **Strutturali** (cheratina, elastina, collagine, ...): servono alla rigenerazione delle strutture, ad esempio la rigenerazione delle unghie, dei capelli o della pelle;
- **Contrattili** (actina, miosina, ...): servono a garantire la contrazione dei muscoli;
- **Di riserva** (albumina, caseina, glutine, ...): servono come riserva nutrizionale per gli animali, ad esempio i nutrienti all'interno di un uovo per gli ovipari oppure il latte per i mammiferi;
- **Di difesa** (anticorpi, ...): servono per proteggere l'organismo dagli agenti patogeni;
- **Di trasporto** (emoglobina, ...): servono a trasportare una molecola all'interno del corpo, ad esempio la molecola di ossigeno O₂ nel sangue;
- **Regolatrici** (insulina, ...): servono a regolare la qualità di una molecola nel corpo, ad esempio la regolazione dei livelli di glucosio per ridurre la glicemia;
- **Enzimi** (amilasi, ...): sono proteine che permettono lo svolgimento di reazioni chimiche all'interno delle cellule, ad esempio la reazione di idrolisi.

3.8 Lipidi - acidi grassi e glicerolo

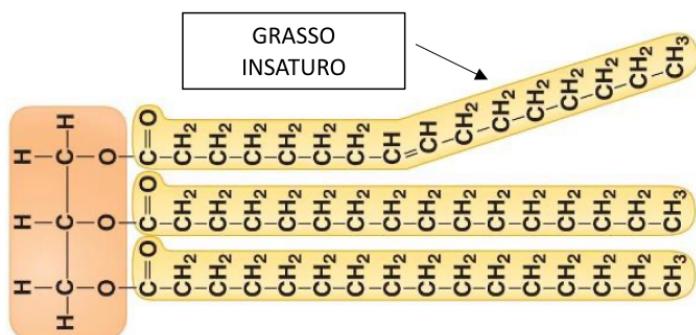
3.8.1 Monogliceridi

Gli acidi grassi non polimerizzano, poiché la coda è idrofoba.



3.8.2 Trigliceridi

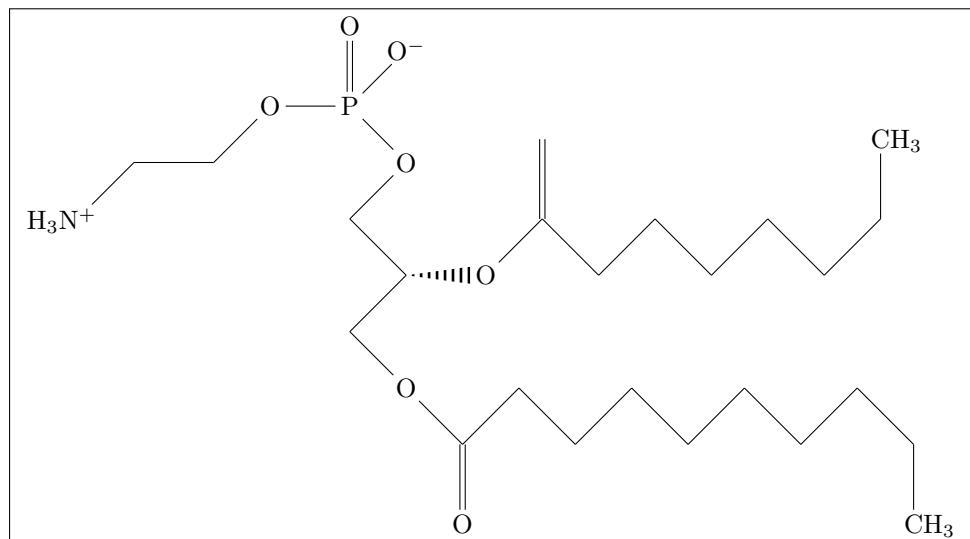
I trigliceridi sono la principale forma di deposito energetico nei lipidi per la produzione di ATP, composti da una molecola di glicerolo legata a tre acidi grassi attraverso legami esterei.



Nei trigliceridi, i grassi saturi hanno catene di acidi grassi senza doppi legami tra gli atomi di carbonio, mentre i grassi insaturi contengono uno o più legami doppi, influenzando la fluidità e il punto di fusione del grasso.

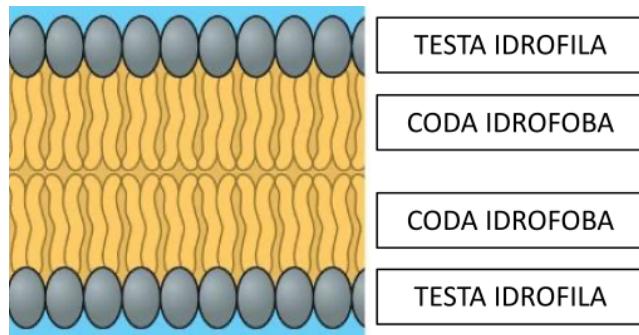
3.8.3 Fosfolipidi

I fosfolipidi sono formati da due acidi grassi e un gruppo fosfato legato a una molecola di glicerolo, creando una struttura anfifilica con una testa idrofila e due code idrofobe.



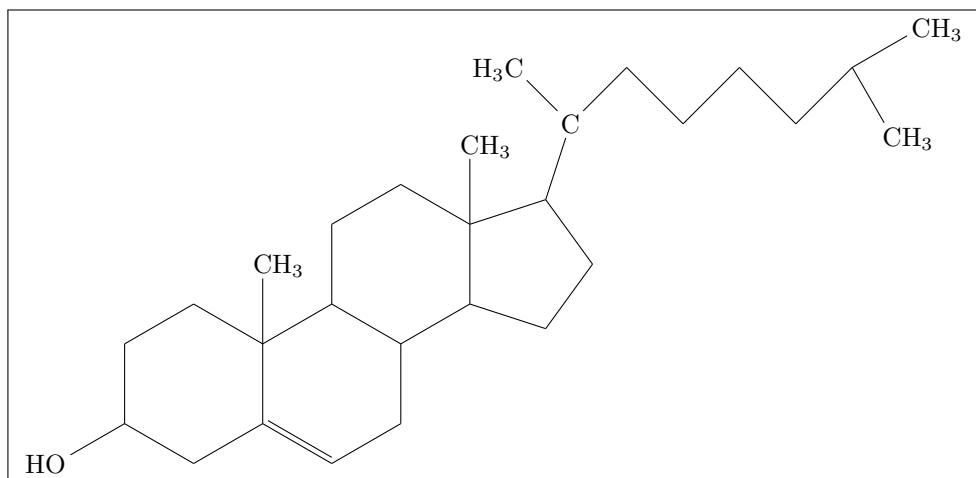
3.8.4 Doppio strato di fosfolipidi

Il doppio strato di fosfolipidi costituisce la struttura delle membrane cellulari, con le teste idrofile orientate verso l'estero e le code idrofobe rivolte verso l'interno, formando una barriera semipermeabile.



3.8.5 Steroidi

Gli steroidi sono molecole caratterizzate da un nucleo di **quattro anelli di carbonio** e svolgono il ruolo di ormoni, componenti di membrane cellulari e regolatori del metabolismo. Esempio del colesterolo:



4 Bioenergetica

4.1 Le membrane

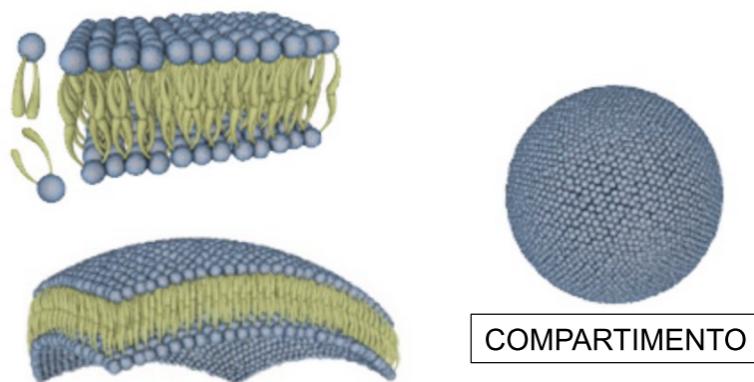
Ogni membrana del corpo di ogni cellula è formata spontaneamente da fosfolipidi immersi in soluzioni acqueose.

4.1.1 Sistema aperto

In un sistema aperto, la coda si allontana più possibile dall'acqua. Ad esempio, in un bicchiere la testa del fosfolipide si troverà immersa, mentre la coda sarà rivolta verso l'esterno.

4.1.2 Sistema chiuso

In un sistema chiuso, i fosfolipidi formano un **compartimento**, così da esporre il meno possibile la coda verso la soluzione: Le vescicole sono compartimenti che trasportano al suo interno molecole molto grandi.



4.2 Le proteine di membrana

4.2.1 Trasportatori

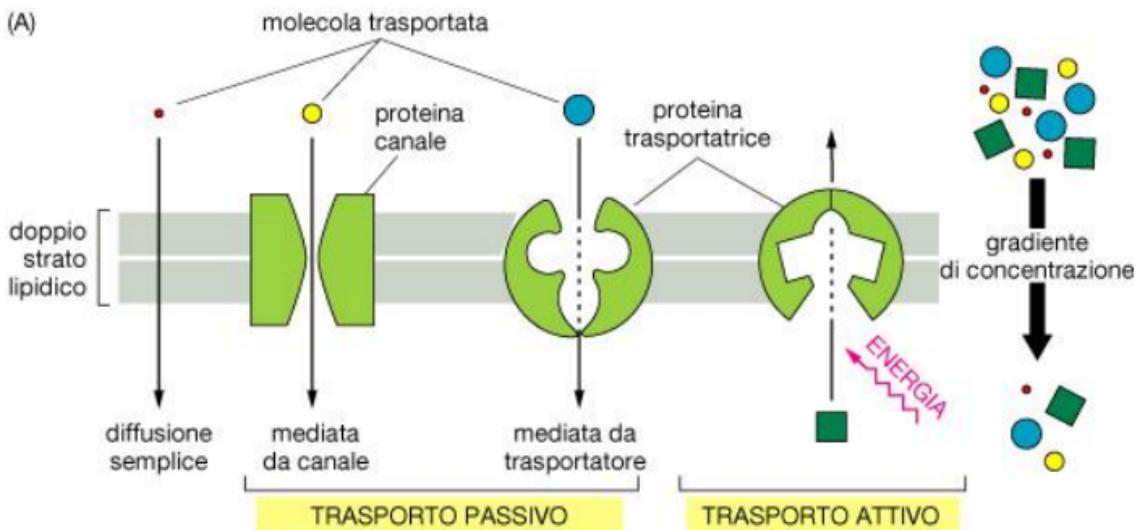
Grazie all'ATP, il trasportatore investe energia per muovere una specifica molecola contro gradiente, contrastando il suo movimento naturale.

4.2.2 Canali

È un canale di trasporto sempre aperto. Ogni canale trasporta una singola specifica molecola ed è bidirezionale. Le sostanze si spostano per diffusione (gradiente), dunque si spostano da dove c'è più concentrazione di una molecola verso una zona con meno concentrazione.

4.2.3 Recettori

I recettori sono proteine che si legano a specifiche molecole esterne alla cellula. Questa interazione permette alla cellula di acquisire informazioni riguardanti le molecole stesse, facilitando le risposte cellulari appropriate. Ad esempio, quando l'insulina si lega al suo recettore, questo riconoscimento attiva una cascata di segnali che informano la cellula di essere pronta ad assorbire il glucosio.



4.3 Trasporti

4.3.1 Diffusione semplice

Il movimento delle molecole avviene attraverso la membrana senza l'uso di energia.

4.3.2 Gradiente

- Elettrochimico: le molecole si spostano in base alle cariche elettriche parziali;
- Concentrazione: le molecole si spostano in base alla concentrazione.

4.3.3 Trasporto attivo (contro gradiente)

- Primario: il trasporto avviene grazie all'energia derivante dall'idrolisi dell'ATP;
- Secondario: il trasporto avviene utilizzando l'energia del gradiente elettrochimico creato dal trasporto attivo primario;
 - Uniporto: trasporto di una singola molecola in una sola direzione;
 - Simporto: trasporto di due molecole nella stessa direzione;
 - Antiproto: trasporto di due molecole in direzioni opposte.

4.3.4 Trasporti che necessitano di proteine di membrana

- Diffusione facilitata: trasporto passivo che avviene attraverso proteine di membrana specifiche;
- Trasporto attivo primario: utilizza proteine di membrana per spostare molecole contro il gradiente di concentrazione usando ATP;
- Trasporto attivo secondario: utilizza proteine di membrana per spostare molecole sfruttando il gradiente elettrochimico.

4.3.5 Trasporto vescicolare

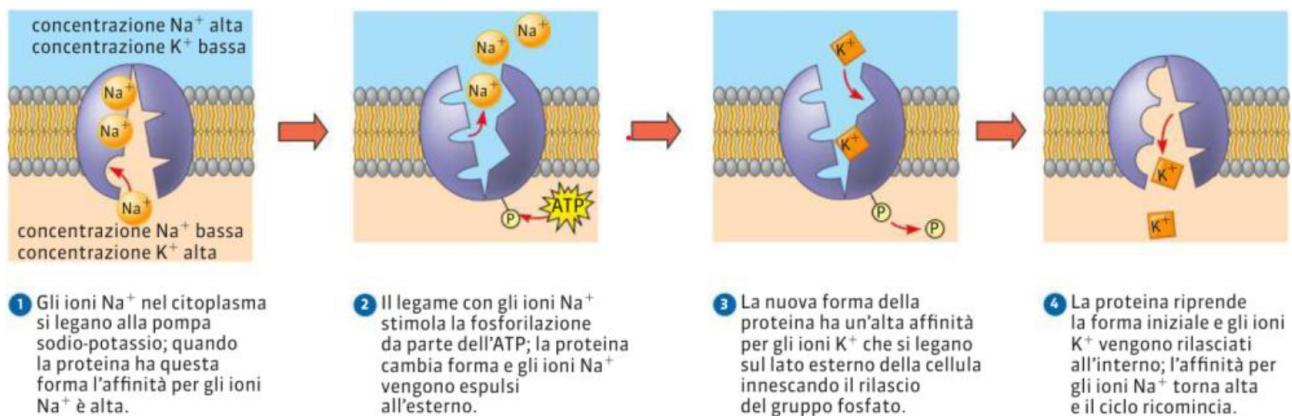
- Endocitosi: processo in cui la cellula ingloba particelle dall'esterno attraverso la formazione di vescicole;
- Esocitosi: processo in cui la cellula espelle materiali all'esterno tramite vescicole che si fondono con la membrana plasmatica.

4.3.6 Glucotrasportatori di membrana (Glut4)

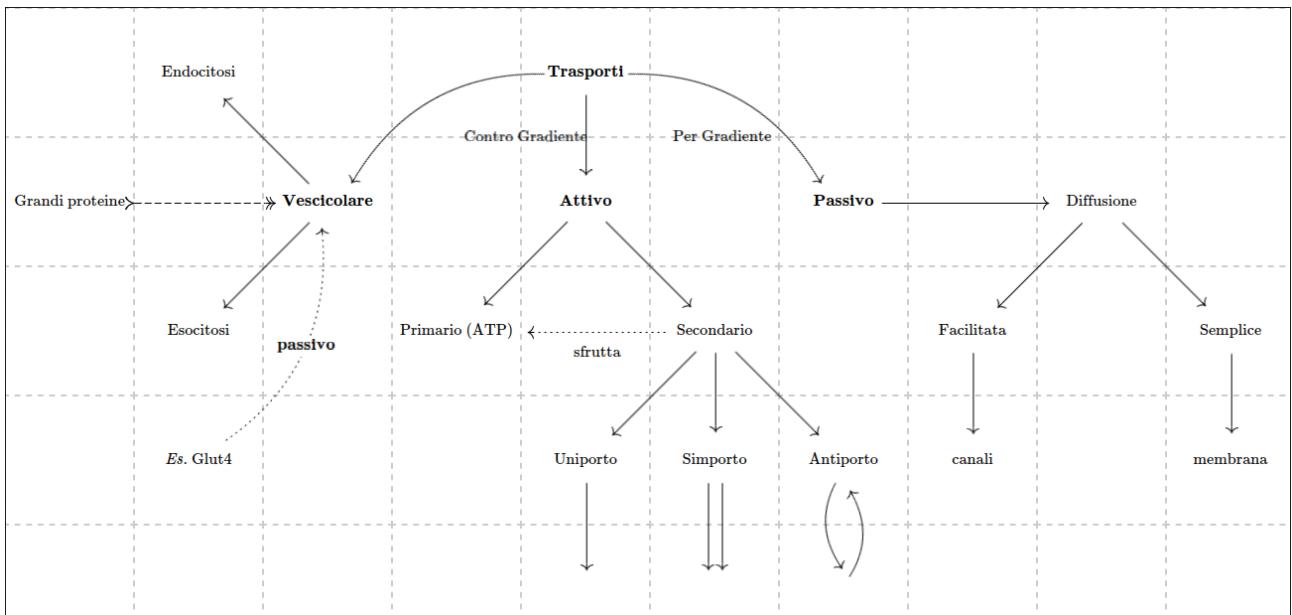
Trasportatori passivi che facilitano il movimento del glucosio attraverso la membrana plasmatica. Si traslocano alle vescicole in risposta all'insulina, permettendo l'assorbimento del glucosio nelle cellule.

4.3.7 Pompe sodio-potassio

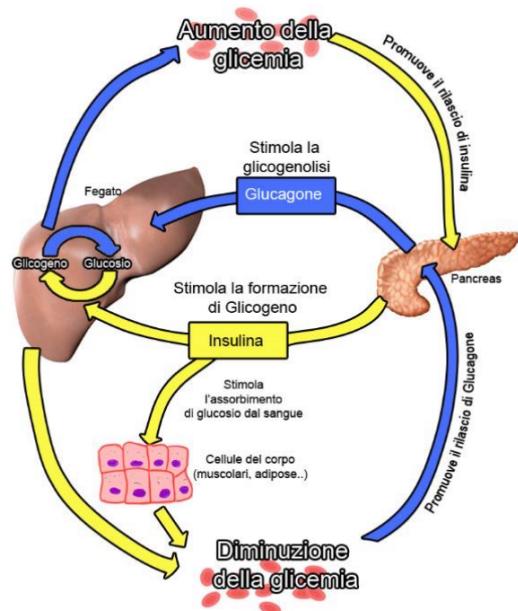
- Una cellula animale ha una concentrazione di ioni potassio (K^+) superiore e una concentrazione di ioni sodio (Na^+) inferiore rispetto all'ambiente esterno.
- Questa differenza di concentrazione è essenziale per molti processi cellulari, inclusa la generazione e la trasmissione degli impulsi nervosi.
- La pompa sodio-potassio aiuta le cellule a mantenere questi gradienti muovendo gli ioni Na^+ e K^+ attraverso la membrana plasmatica.
- Nel processo chiamato **fosforilazione**, l'ATP cede uno dei suoi tre gruppi fosfato alla pompa sodio-potassio.
- Questo trasferimento di fosfato fornisce l'energia necessaria per il trasporto attivo degli ioni.



4.4 Le proteine di membrana e i trasporti in breve



4.5 Omeostasi: esempio di regolazione del glucosio nel sangue



Omeostasi:

- La figura mostra come il corpo regola il livello di glucosio nel sangue attraverso due ormoni principali: l'insulina e il glucagone.
- Quando la glicemia aumenta, il pancreas rilascia insulina, che stimola l'assorbimento del glucosio nelle cellule e la formazione di glicogeno nel fegato.
- Quando la glicemia diminuisce, il pancreas rilascia glucagone, che stimola la glicogenolisi nel fegato, aumentando il livello di glucosio nel sangue.
- Questo meccanismo di feedback negativo mantiene la glicemia entro un intervallo normale.

4.6 Glicemia e regolazione del glucosio

- La glicemia è quella che regola il glucosio nel sangue;
- Quando c'è bisogno di tenere il glucosio all'interno delle cellule, canali adattivi si aggiungono e si tolgono.

4.6.1 Iperglicemia

- L'insulina è il messaggero che dà l'informazione alle cellule che il livello di glicemia è alto, così da far attivare le cellule ad aprire i canali (Glut4);
- L'insulina viene creata dal pancreas;
- Le cellule del pancreas sono in grado di misurare la glicemia così da attivare la produzione di insulina.

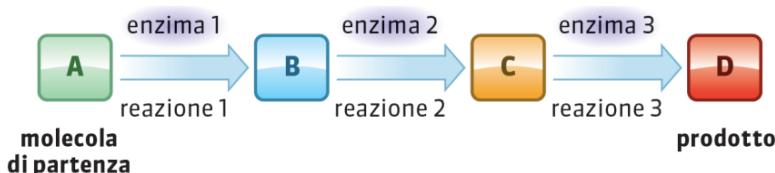
4.6.2 Ipoglicemia

- Il glucagone è il messaggero che dà l'informazione alle cellule che il livello di glicemia è basso;
- Anche il glucagone è creato dal pancreas.

4.7 Reazioni tra enzimi e vie metaboliche

4.7.1 Gli enzimi

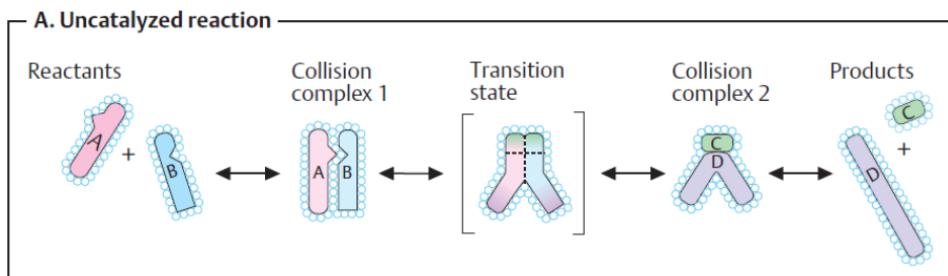
Gli enzimi sono dei catalizzatori che servono garantire che avvengano determinate reazioni chimiche.



Ogni reazione ha il suo enzima dedicato.

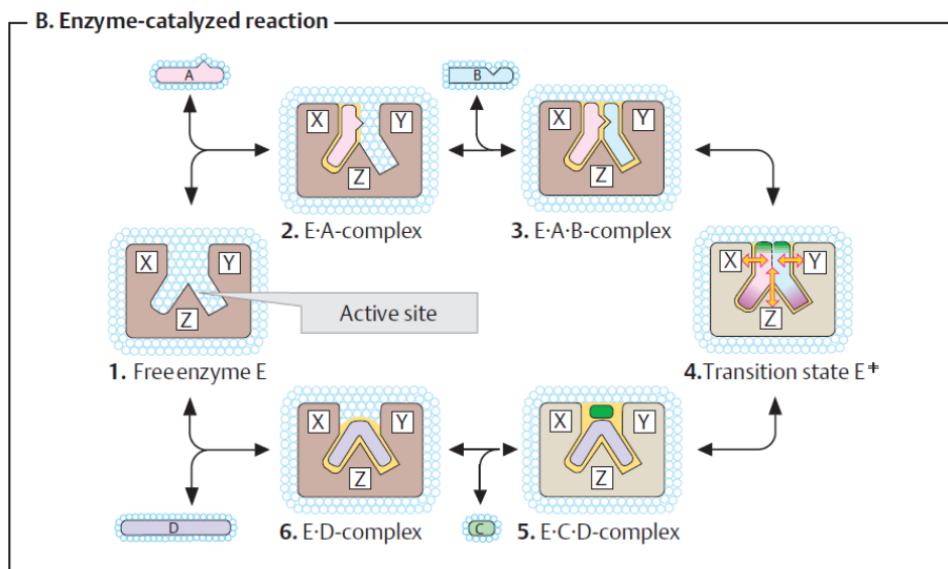
4.7.2 Reazioni non catalizzate

Con l'assenza di un enzima che faciliti, la probabilità di urti efficaci che facciano avvenire la reazione è estremamente bassa.



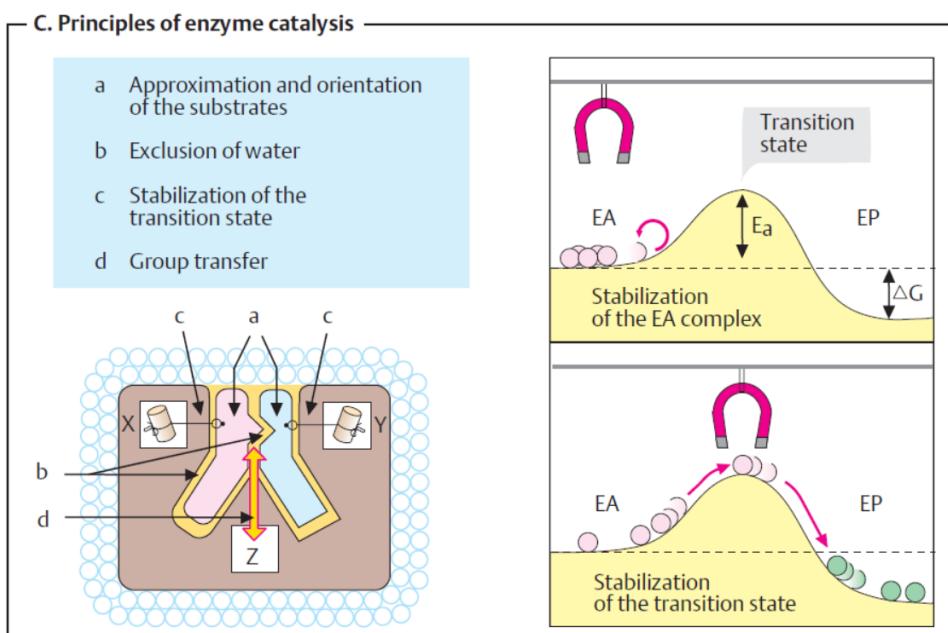
4.7.3 Reazioni catalizzate

Con la presenza dell'enzima, le molecole si adagiano già nella posizione corretta così che la collisione abbia una probabilità molto elevata che sia efficace e che la reazione chimica avvenga.

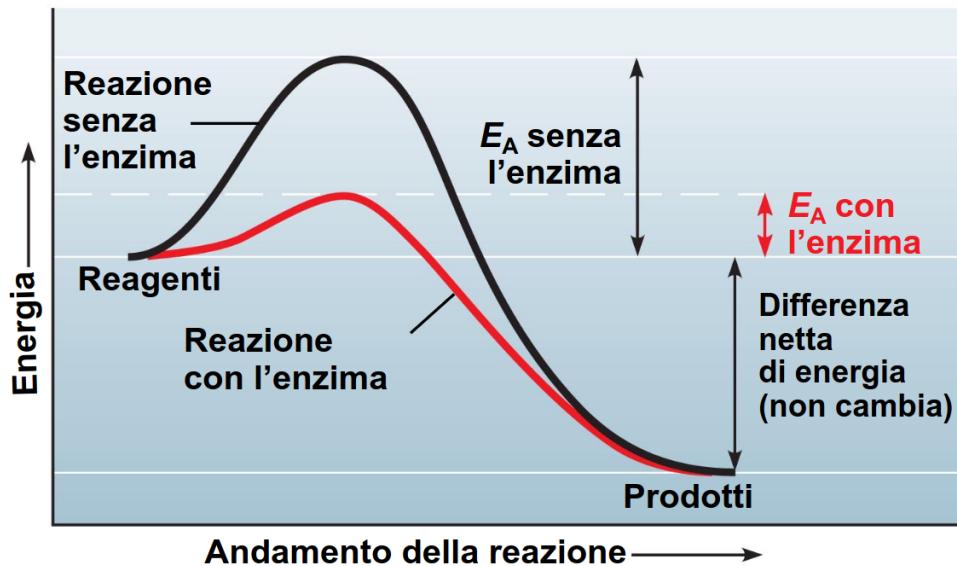


4.7.4 Sito attivo

L'enzima stimola i due reagenti a iniziare la transizione così che i due reagenti non sfruttino il sito attivo solo come riparo.



4.7.5 Catalisi biologica



4.7.6 Inibitori enzimatici

Un inibitore enzimatico è una molecola in grado di instaurare un legame chimico con un enzima, diminuendone così l'attività. Una molecola inibitrice, simile al reagente, può occupare il sito attivo dell'enzima destinato al reagente, bloccando l'enzima e quindi la reazione chimica. Gli inibitori sono prodotti quando è necessario ridurre il numero di reazioni chimiche, ad esempio tramite feedback negativo o come farmaco.

Esistono due tipi di inibitori:

- **Competitivo:** occupa il posto del reagente nel sito attivo.
- **Non competitivo:** deforma il sito attivo legandosi in un'altra posizione dell'enzima.

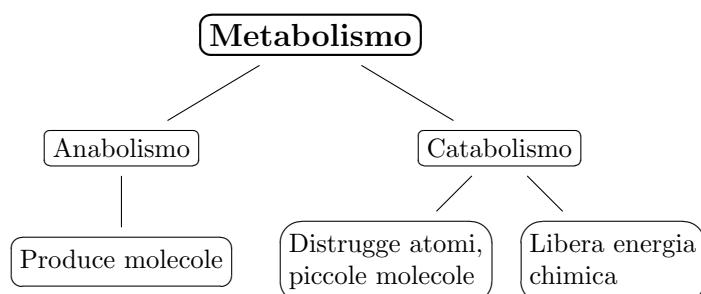
Entrambi i tipi di inibitori possono essere:

- **Reversibili:** gli inibitori si legano momentaneamente all'enzima;
- **Irriversibili:** gli inibitori si legano covalentemente per sempre all'enzima.



4.7.7 Metabolismo

Tutte le reazioni chimiche metaboliche sono suddivise in due gruppi:



4.7.8 Anabolismo

- L'anabolismo è il processo metabolico che costruisce molecole complesse a partire da molecole più semplici;
- Richiede energia, che spesso viene fornita dall'ATP;
- Esempi di processi anabolici includono la sintesi proteica, la sintesi del DNA e la sintesi dei lipidi;
- Favorisce la crescita e la riparazione dei tessuti.

4.7.9 Catabolismo

- Il catabolismo è il processo metabolico che scomponete molecole complesse in molecole più semplici;
- Rilascia energia, che viene immagazzinata sotto forma di ATP;
- Esempi di processi catabolici includono la glicolisi, la respirazione cellulare e la degradazione degli acidi grassi;
- Fornisce l'energia necessaria per le attività cellulari.

4.8 Respirazione cellulare

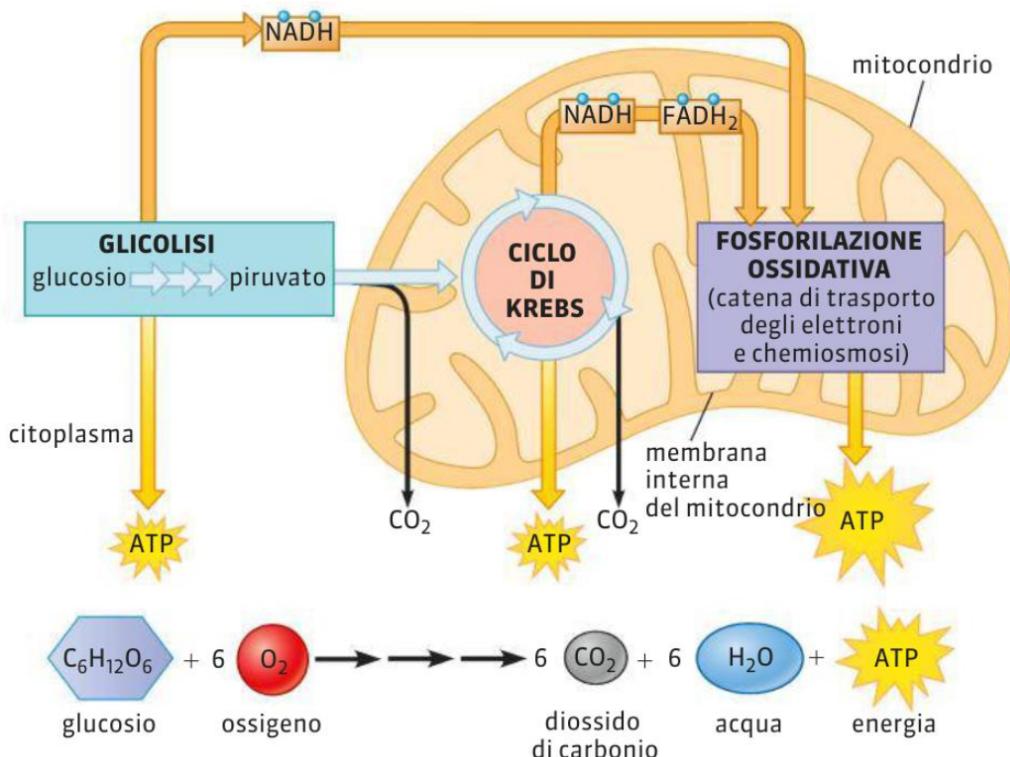
Nella respirazione cellulare, il glucosio viene demolito fino alle molecole semplici di CO₂ e H₂O, mentre viene consumato O₂. L'energia liberata viene immagazzinata nelle molecole di ATP, utilizzate dalla cellula per i vari processi metabolici. Parte dell'energia è dissipata come calore.

4.8.1 Fasi della respirazione cellulare

La respirazione cellulare include tre tappe principali:

1. **Glicolisi:** avviene nel citoplasma delle cellule eucariotiche;
2. **Ciclo di Krebs:** si svolge nella matrice mitocondriale;
3. **Fosforilazione ossidativa:** avviene nella membrana interna dei mitocondri, comprende la catena di trasporto degli elettronni e la chemiosmosi.

Nelle cellule procariotiche, le prime fasi avvengono nel citoplasma e la catena di trasporto degli elettronni è incorporata nella membrana plasmatica.



4.8.2 Mitocondrio

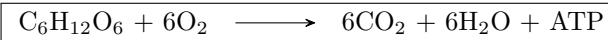
- Il mitocondrio è un organello nella cellula dove avviene parte della respirazione cellulare;
- È composto da due membrane, dividendo l'interno in una parte interna ed esterna.

4.8.3 Creatina

- La creatina è una molecola che possiede un fosfato;
- Il suo scopo è aumentare la produzione di ADP.

4.8.4 Glicolisi

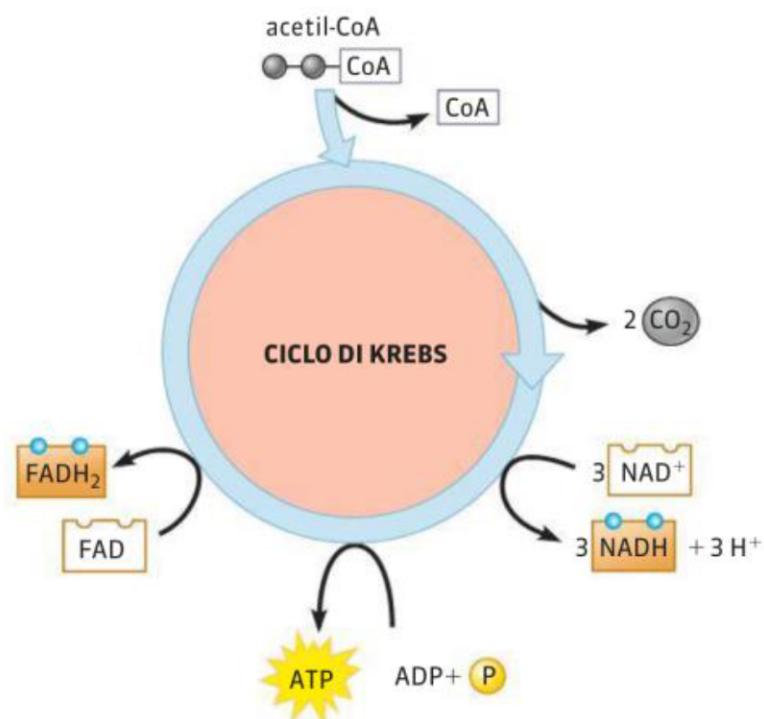
- La glicolisi è una serie di reazioni chimiche che scompongono il glucosio in due molecole di piruvato:



- È un processo anaerobico che non richiede ossigeno.
- Durante la glicolisi, la cellula produce due molecole di NADH e due molecole di ATP, ricche di energia;
- I lieviti e alcuni batteri possono soddisfare il proprio fabbisogno energetico esclusivamente tramite la glicolisi;
- La maggior parte degli organismi richiede più energia, ottenuta dalle fasi successive della respirazione cellulare.

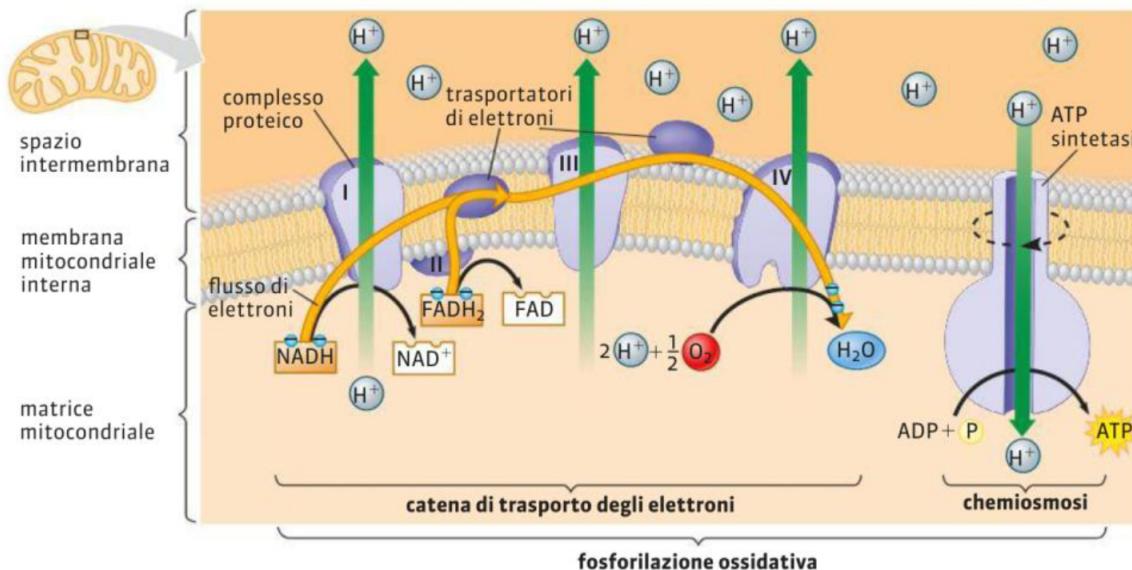
4.8.5 Ciclo di Krebs

- Il piruvato, prodotto finale della glicolisi, subisce modificazioni chimiche prima di entrare nei mitocondri;
- Per ogni molecola di glucosio, la glicolisi produce due molecole di acetil-CoA e due molecole di NADH;
- Nel ciclo di Krebs entrano due molecole di acetil-CoA per ogni molecola di glucosio iniziale, producendo complessivamente 2 ATP, 6 NADH e 2 FADH₂;
- La principale funzione delle prime due tappe è alimentare la fosforilazione ossidativa tramite NADH e FADH₂.



4.8.6 Fosforilazione ossidativa

- La fosforilazione ossidativa avviene sulla membrana interna dei mitocondri;
- Comprende la catena di trasporto degli elettronni e la chemiosmosi;
- Il NADH e il FADH₂ cedono elettronni a un complesso di molecole che li trasportano fino all'ossigeno, formando H₂O;
- La chemiosmosi sfrutta l'energia liberata dai trasferimenti di elettronni per generare ATP;
- L'enzima ATP sintetasi utilizza l'energia potenziale per generare ATP, facendo passare gli ioni idrogeno attraverso un proprio canale.

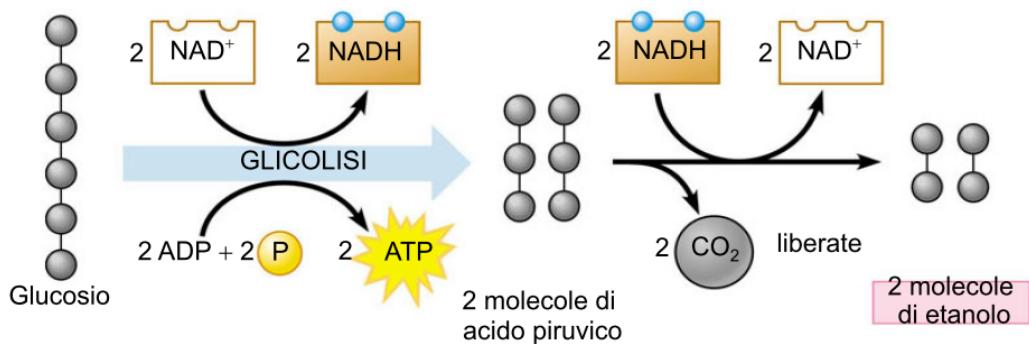


4.8.7 Fermentazione

La fermentazione è una via metabolica che permette agli organismi di ricavare energia in assenza di ossigeno. Esistono due tipi di fermentazione:

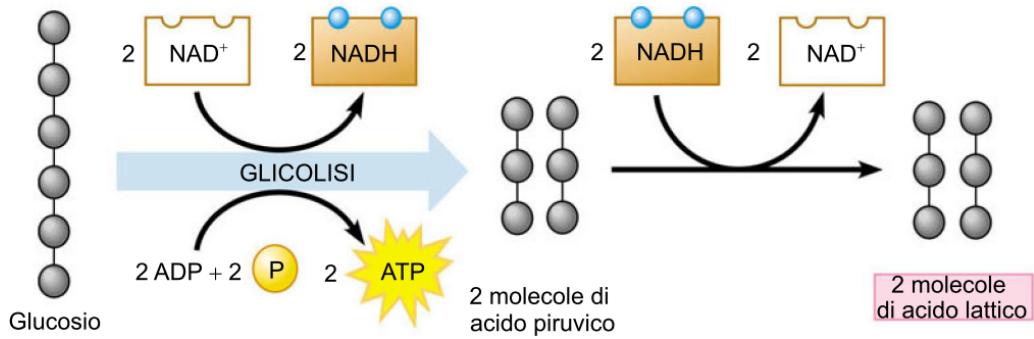
1. Fermentazione alcolica

- Avviene nei lieviti e in alcuni batteri;
- Il piruvato viene trasformato in etanolo, rigenerando NAD⁺ e producendo CO₂.

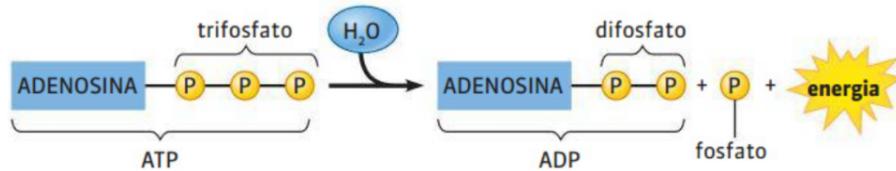
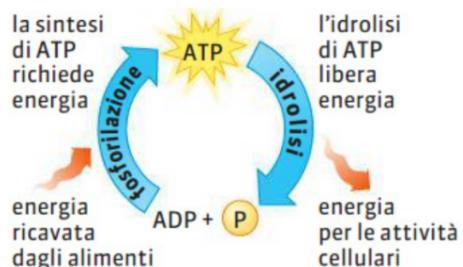


2. Fermentazione lattica

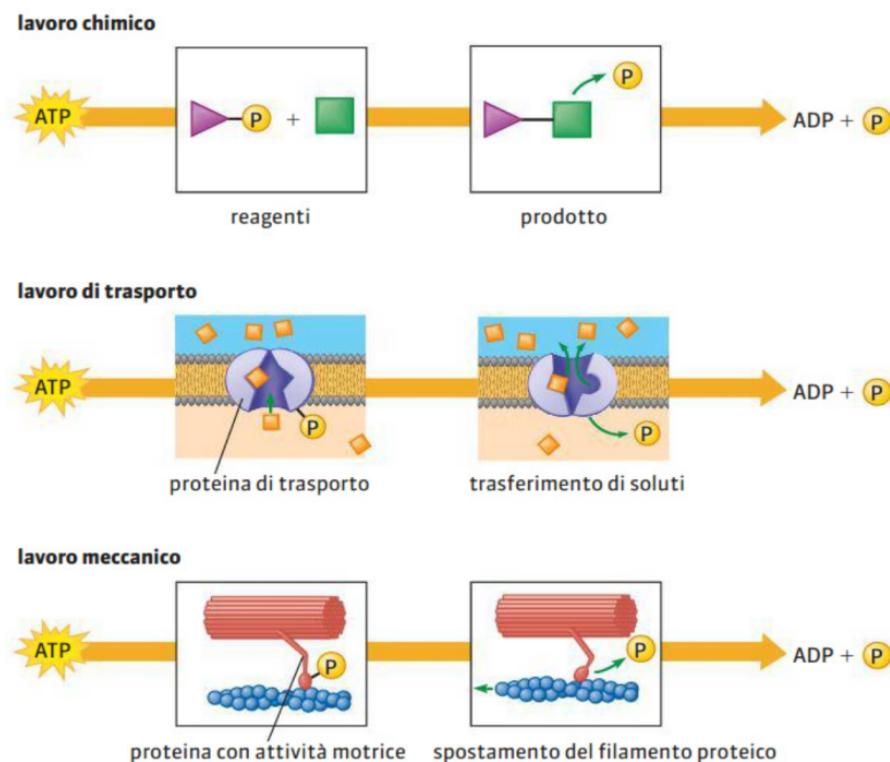
- Svolta da alcuni batteri e dagli esseri umani dopo uno sforzo muscolare;
- Il piruvato viene convertito in acido lattico, smaltito dal fegato con l'uso di ATP;
- In questo processo si rigenera il NAD⁺, necessario per la produzione di NADH durante la glicolisi.



4.8.8 Rigenerazione dell'ATP



4.8.9 Lavoro cellulare



4.9 Fotosintesi

La fotosintesi clorofilliana è un processo chimico mediante il quale le piante verdi e altri organismi producono sostanze organiche, principalmente carboidrati. Utilizza come reagenti principali l'anidride carbonica atmosferica e l'acqua metabolica, in presenza di luce solare. Rientra tra i processi di anabolismo dei carboidrati, opposta ai processi di catabolismo.

La fotosintesi cattura l'energia luminosa del Sole e la utilizza per convertire acqua (H_2O) e diossido di carbonio (CO_2) in zuccheri e ossigeno (O_2). Si svolge all'interno di organuli specializzati chiamati cloroplasti.

La fotosintesi è un processo biochimico complesso suddiviso in due fasi principali:

1. **Fase luminosa:**

- Richiede la presenza di luce;
- Avviene nelle membrane dei tilacoidi all'interno dei cloroplasti;
- L'energia luminosa viene convertita in energia chimica sotto forma di ATP e NADPH;

2. **Fase oscura (Ciclo di Calvin):**

- Non necessita di luce per svolgersi;
- Avviene nello stroma dei cloroplasti;
- Utilizza l'ATP e il NADPH prodotti nella fase luminosa per sintetizzare zuccheri a partire da CO_2 .

5 Anatomia e fisiologia della cellula

5.1 Cellule

5.1.1 Cellule unicellulari

Esistono due tipi di cellule unicellulari:

- Cellule procariote, senza nucleo:
Sono cellule prive di un nucleo ben definito e delimitato dalla membrana cellulare e da organelli;
- Cellule eucariote, con nucleo:
Sono cellule che possiedono un nucleo circondato da una membrana, contenente DNA, e da organelli specializzati (es. mitocondri, reticolo plasmatico).

5.1.2 Cellule pluricellulari

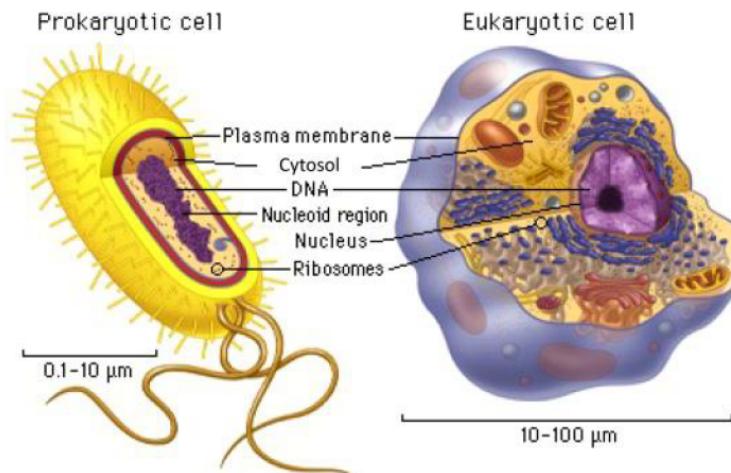
Le uniche cellule pluricellulari esistenti possono essere unicamente con un nucleo, dunque solo cellule eucariote.

5.1.3 Procariote

- Servono a ricavare energia dall'glicolisi;
- Si muovono utilizzando i flagelli posti all'estremità della cellula.

5.1.4 Eucariote

- Fanno la respirazione cellulare;
- La unicellulare si sposta singolarmente all'interno del corpo;
- La pluricellulare fa parte di un organismo;
- L'efficienza dello scambio cellulare è influenzata dal rapporto superficie-volume della cellula eucariote.



5.2 Cellule animali

5.2.1 Membrana plasmatica

Membrana che separa tra l'interno e l'esterno della cellula e regola il passaggio di molecole.

5.2.2 Nucleo

Contiene il DNA e controlla l'attività cellulare. È circondato dall'**involutro nucleare**, il quale regola il flusso delle molecole.

5.2.3 Sistema di membrane endocellulari

È una rete di organelli che produce e distribuisce prodotti cellulari.

5.2.4 Ribosomi

Strutture responsabili della produzione delle proteine.

5.2.5 Reticolo endoplasmatico

Il RE è il principale centro di produzione delle cellule, suddiviso in:

- RE ruvido: ha ribosomi sulla superficie esterna e si occupa della sintesi delle proteine;
- RE liscio: non ha ribosomi e si occupa della costruzione di lipidi.

5.2.6 Apparato di Golgi

Perfeziona, etichetta e invia le proteine alle loro destinazioni.

5.2.7 Lisosoma

Presenti unicamente nelle cellule animali.

Contengono enzimi digestivi che demoliscono tramite idrolisi macromolecole che vengono poi riciclate.

5.2.8 Mitocondrio

Organello principale per la produzione di energia attraverso la respirazione cellulare. Trasforma gli zuccheri in ATP.

5.2.9 Citoscheletro

È una struttura di sostegno che dà forma alla cellula e fornisce punti di attacco per gli altri organelli.

5.3 Cellule vegetali

5.3.1 Parete cellulare

Strato rigido esterno che protegge la cellula, composto da cellulosa, altri polisaccaridi e proteine.

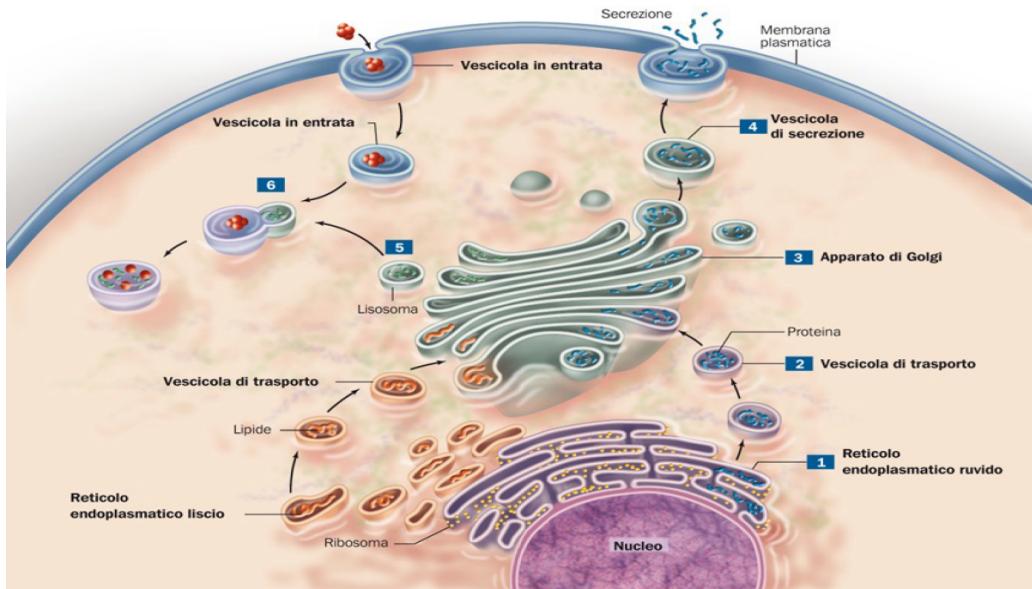
5.3.2 Vacuolo centrale

Organello che serve a regolare lo stoccaggio d'acqua nella cellula e a demolire i prodotti di scarto.

5.3.3 Cloroplasto

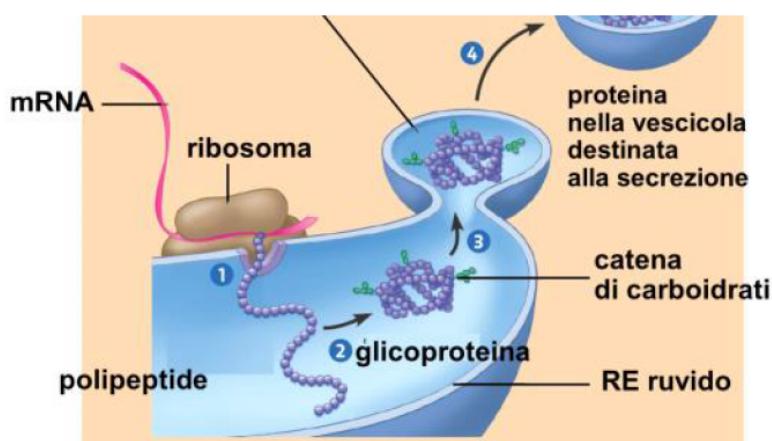
Organello in cui si svolgono le reazioni della fotosintesi. L'energia solare viene trasformata in zuccheri.

5.4 Sintetizzazione delle proteine



5.4.1 Nel citoplasma

- Gli amminoacidi entrano per diffusione passiva;
- L'RNA dà l'informazione al ribosoma;
- Il ribosoma legge l'informazione e mette in fila ordinata gli amminoacidi;
- Dopo aver sintetizzato la proteina, il ribosoma la spedisce fuori dal citoplasma (oppure rimane nel citoplasma se esso è la sua destinazione);
- La proteina viene spedita nel reticolo endoplasmatico ruvido, con direzione il punto vescicolare, unendosi con le altre proteine;
- La vescicola si stacca e si fonde con la membrana per creare nuovi fosfolipidi che serviranno per la rigenerazione del reticolo endoplasmatico.



5.4.2 Gli organi cellulari in breve

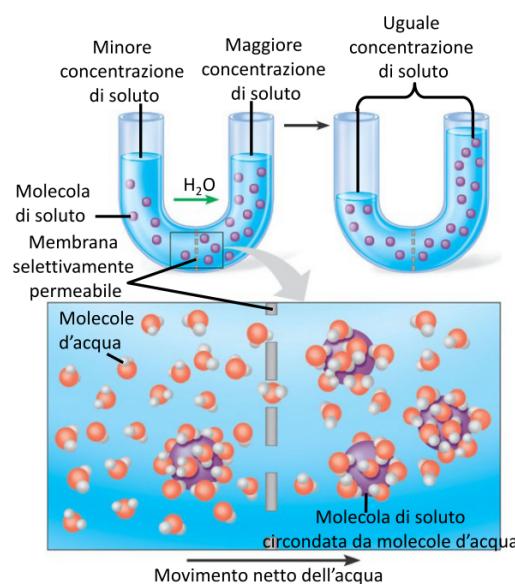
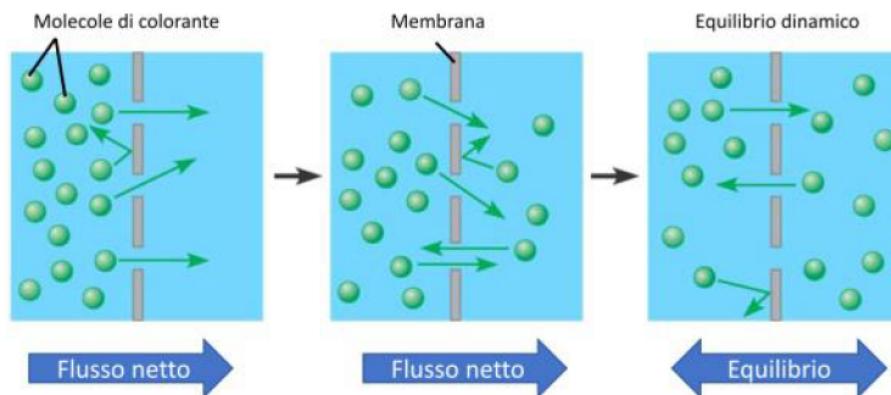
- Cellule unicamente vegetali
- Cellule unicamente animali

Controllo dell'informazione genetica	Produzione di energia	Costruzione, distribuzione e degradazione	Supporto fisico, movimento e comunicazione tra le cellule
Nucleo	Cloroplasti	Vacuoli	Parete cellulare
Ribosomi	Mitocondri	Lisosoma	Flagelli
		RE ruvido	Citoscheletro
		RE liscio	Giunzioni cellulari
		Apparato di Golgi	Membr. plasmatica
		Ribosomi	Matrice extracellulare
		Perossisomi	

5.5 La diffusione attraverso la membrana

5.5.1 Gradiente di concentrazione

Lo spostamento della materia attraverso una membrana permeabile avviene tramite diffusione semplice per gradiente di concentrazione. Per contrastare la diffusione, la cellula deve investire energia (trasporto contro gradiente)



5.5.2 Osmosi

Quando la membrana è semipermeabile, il soluto non può spostarsi, di conseguenza si sposta il solvente. L'osmosi avviene solo quando la membrana è semipermeabile e consiste nel movimento passivo dell'acqua da dove la soluzione è meno concentrata a dove è più concentrata.

5.5.3 Osmoregolazione

Intervento attivo che fanno le cellule per mantenere costante il bilancio idrico delle cellule per evitare le conseguenze dell'autoregolazione dell'acqua.

5.6 Equilibrio idrico

5.6.1 Soluzione isotonica ($E=I$)

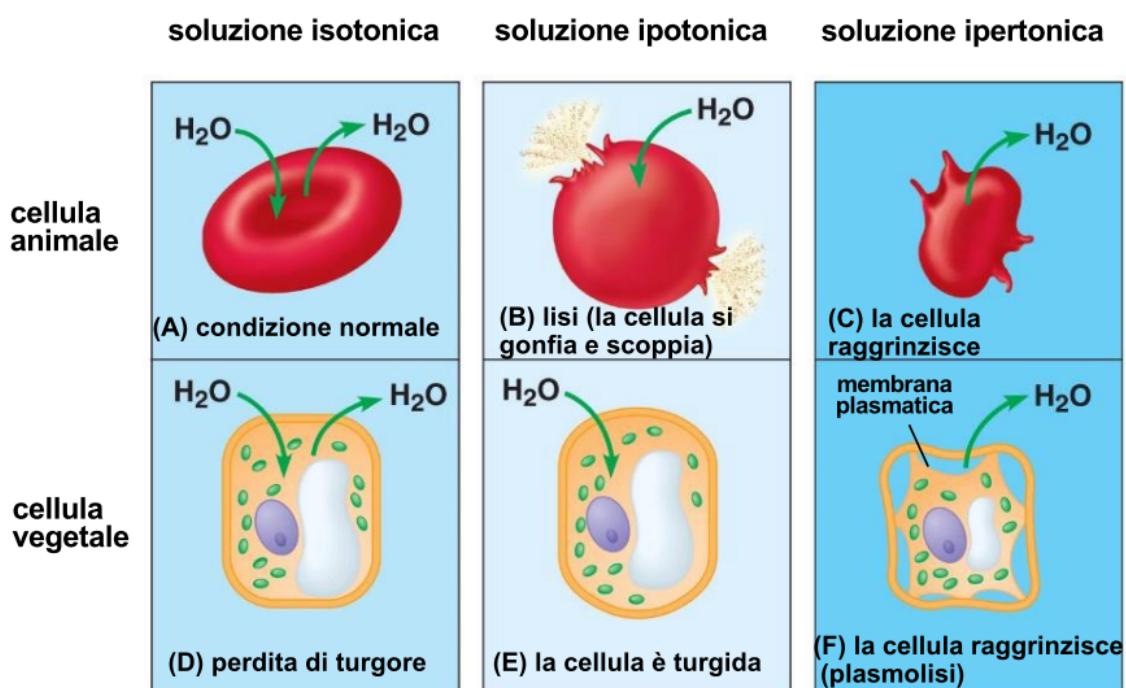
- La concentrazione di acqua è uguale sia all'interno sia all'esterno della cellula, figura (A,D);
- La cellula animale si trova a condizione normale;
- La cellula vegetale perde di turgore poiché abituata all'assorbimento di tanta acqua.

5.6.2 Soluzione ipotonica ($E>I$)

- La concentrazione all'interno della cellula è minore di quella esterna, figura (B,E);
- L'acqua tende, per gradiente di concentrazione, ad entrare nella cellula;
- La cellula animale si gonfia poiché il flusso dell'acqua va dall'esterno all'interno ed esplode;
- La cellula vegetale ha bisogno dell'assorbimento dell'acqua e dunque sarà turgida.

5.6.3 Soluzione ipertonica ($E<I$)

- La concentrazione all'interno della cellula è maggiore di quella esterna, figura (C,F);
- L'acqua tende, per gradiente di concentrazione, ad uscire dalla cellula;
- La cellula animale raggrinzisce;
- La cellula vegetale raggrinzisce.

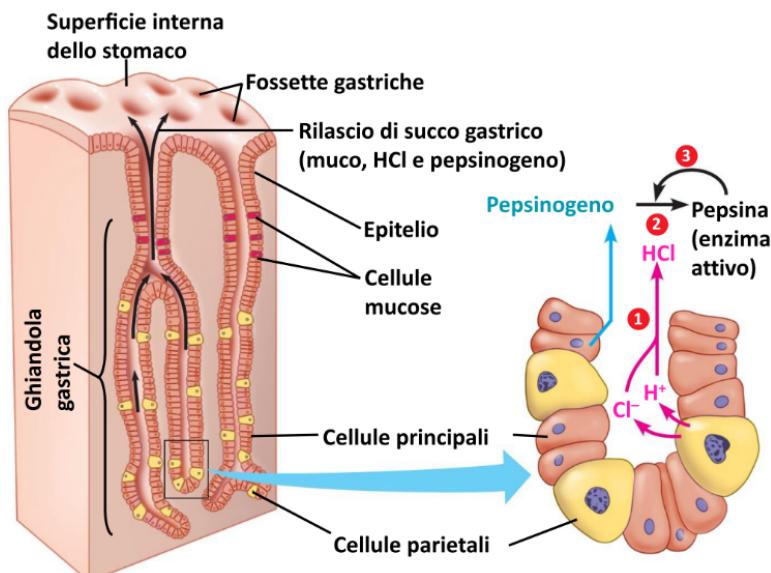


6 La nutrizione

6.1 Anatomia digestiva

DOVE	SECREZIONE	ENZIMA	ALTRÉ SOSTANZE	REAZIONE CHIMICA/FUNZIONE	CARBOIDRATI	LIPIDI	PROTEINE
BOCCA	Saliva	Amilasi salivare		Amido → maltosio e destrine (oligosaccaride)	X		
		Mucina (muco)		Protegge le pareti della bocca dalla corrosione dell'acido e la lubrifica			
STOMACO	Succo gastrico	Pepsina (cellule principali)		Scomponete le proteine in piccole catene polipeptidiche (idrolisi)			X
		HCl (pH 2) (cellule parietali)		1) Rompe le cellule 2) Denatura le proteine (spacca le strutture 3dim) 3) Uccide i microrganismi 4) Attiva il pepsinogeno (forma passiva della pepsina)			X
		Mucina (muco)		Protegge le pareti dello stomaco dalla corrosione dell'acido cloridrico (HCl) e la lubrifica			
	Ormoni		Gastrina	Regola le ghiandole gastriche sulla produzione dei succhi gastrici			
DUODENO	Succhi epatici (fegato)		Bile	Emulsiona i grassi (li rende più suscettibili agli enzimi)	X		
			Bicarbonato	Neutralizza l'acidità del chimo	X		
		Amilasi pancreatici		Amido → maltosio			
		Disaccarasi		Disaccaridi → monosaccaridi	X		
		Tripsina e chimotripsina		Polipeptidi → polipeptidi più corti			X
		Peptidasi varie		Digeriscono catene polipeptidiche più corte in proteine			X
		Nucleasi		Acidi nucleici → nucleotidi			
		Lipasi pancreatici		Da trigliceridi di grasso in acidi grassi e glicerolo	X		
	Ormoni		1) CCK 2) Secretina	1) Stimola il rilascio dei succhi digestivi 2) Stimola la produzione di bicarbonato di sodio			

6.1.1 Stomaco

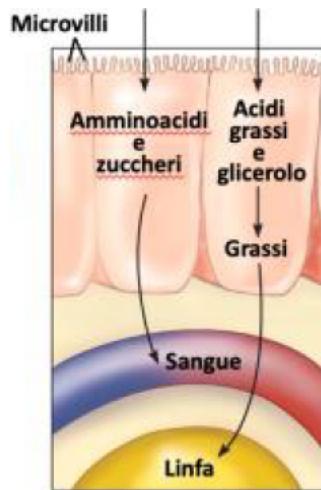


Cellule dello stomaco:

- Cellule parietali: rilasciano HCl;
- Cellule principali: rilasciano il pepsinogeno (che diventa pepsina con il rilevamento di HCl);
- Cellule G: rilasciano l'ormone della gastrina, il quale regola le ghiandole gastriche;
- Cellule mucose: rilasciano mucina.

6.2 Assorbimento delle sostanze nutritive

6.2.1 Intestino tenue



L'intestino tenue è formato da villi posizionati sulla superficie interna. A loro volta, i villi sono formati da microvilli, i quali servono ad aumentare la superficie attiva per l'assorbimento delle sostanze.

Nell'intestino vengono assorbiti

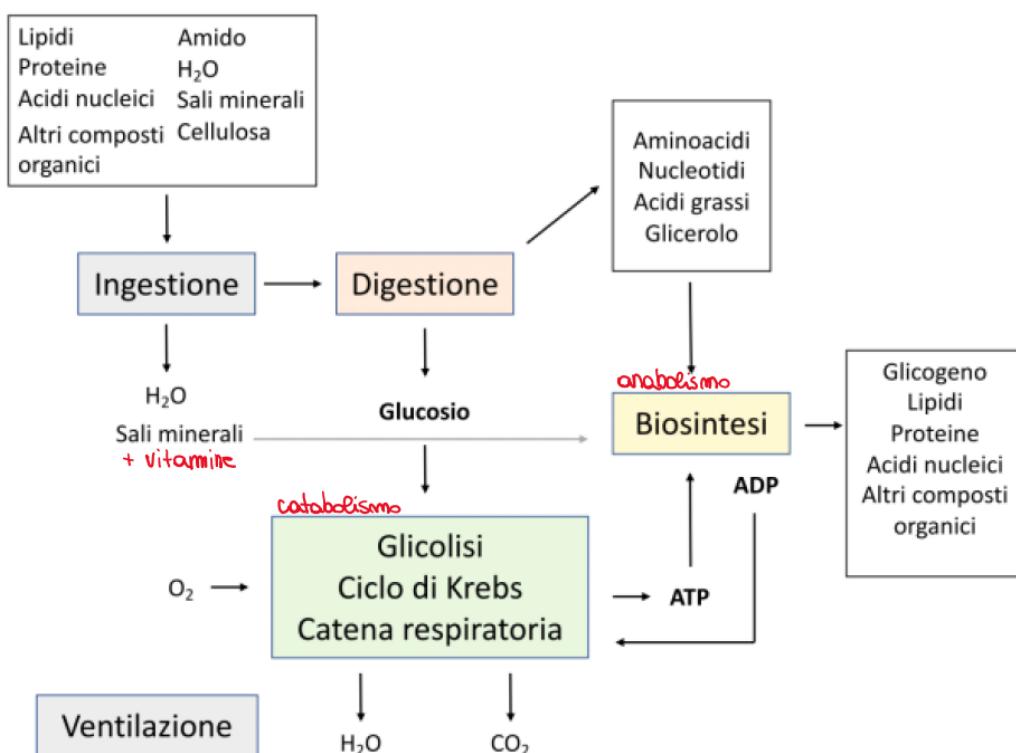
- Monosaccaridi;
- Amminoacidi;
- Acidi grassi e glicerolo;
- Nucleotidi;
- Vitamine;
- Acqua;
- Sali minerali.

6.2.2 Idrolisi enzimatica

Tutti i nutrienti soprattitati vengono scomposti tramite idrolisi, successivamente assorbiti dai vasi sanguigni e trasferiti verso il fegato.

6.2.3 Lipidi

I lipidi idrofobi e alcune vitamine non vengono assorbiti nel sangue, ma oltrepassano il vaso sanguigno per venire assorbiti direttamente dalla linfa (sistema linfatico).



6.3 Dosi da assumere giornaliere

- Tasso metabolico: tasso di consumo energetico dell'organismo che serve a far sopravvivere gli organismi durante il sonno o un eventuale coma;
- Metabolismo basale: numero di kcal necessarie per alimentare in un determinato momento i processi vitali di un animale durante il riposo (respirazione, battito cardiaco);
- Consumo energetico aggiuntivo.

Il totale di queste tre suddivisioni è di circa:

- Uomini: 1600-1800 kcal/giorno;
- Donne: 1300-1500 kcal/giorno.

7 Il sistema cardiocircolatorio

7.1 Il sistema cardiocircolatorio umano

Il sistema cardiocircolatorio è un sistema chiuso costituito da organismi pluricellulari, vasi sanguigni, sangue e flussi di materia e nutrienti.

7.1.1 La circolazione sanguigna

Questo vale SOLO per il sistema cardiocircolatorio!!

- Porta nutrienti (es. H₂O);
- Porta via scarti (es. CO₂);
- Regola alcuni parametri corporei.

7.1.2 Funzioni del sangue

- Trasporto dei gas:
 - O₂: Polmoni → Sangue → Cellule (trasporto attivo, gradiente di concentrazione);
 - CO₂: Cellule → Sangue → Polmoni;
- Metabolismo:
 - Metaboliti assunti (nutrienti);
 - Metaboliti scartati (scarti);
- Nel fegato:
 - Detossificazione delle sostanze (modifica dei metaboliti);
- Nei reni:
 - Espulsione dei metaboliti scartati;
- Nei muscoli:
 - Scambio tra scarti e nutrienti tra capillari e muscoli;
- Trasporto di ormoni:
 - Le ghiandole endocrine mandano messaggi sfruttando il percorso del sangue;
- Omeostasi:
 - Termoregolazione: alzare e/o abbassare la temperatura degli organi;
 - Water balance: cambia le concentrazioni dei soluti nel sangue per mantenere l'equilibrio idrico;
 - Acidità: vengono lanciate sostanze acide o basiche che mantengono il pH bilanciato;
- Difesa:
 - Cellule: trasporto di globuli bianchi che distruggono gli organismi patogeni;
 - Proteine: trasporto di anticorpi per la difesa da agenti patogeni;
 - Coagulati: trasporto di piastrine (pezzi di cellule) e fibrine (pezzi di proteine).

7.1.3 Composizione del sangue

Elementi cellulari (45%)		
Tipi di cellule	Funzioni	Info
Eritrociti (globuli rossi)	Trasporto di O ₂ e, in parte, di CO ₂	No nucleo; Più superficie possibile
Leucociti (globuli bianchi)	Difesa ed immunità	-
Piastrine	Coagulazione del sangue	Frammenti di cellule

Plasma (55%)	
Componenti	Funzioni principali
Acqua	Solvente per diluire le altre sostanze
Ioni organici: Sodio; Potassio; Calcio; Magnesio; Cloruro; Bicarbonato	Azione tampone (pH), equilibrio osmotico, equilibrio ionico del flusso interstiziale, trasmissione di impulsi nervosi.
Proteine plasmatiche: 1) Albumina; 2) Fibrinogeno; 3) Immunoglobuline.	1) Equilibrio osmotico e azione tampone (pH) (cambio concentrazioni); 2) Coagulazione (fibrina inattiva); 3) Immunità (anticorpi).
Sostanze trasportate dal sangue: Sostanze nutritive; Prodotti di rifiuto del metabolismo; Gas respiratori (O ₂ e CO ₂); Ormoni.	

7.1.4 Il sistema umano

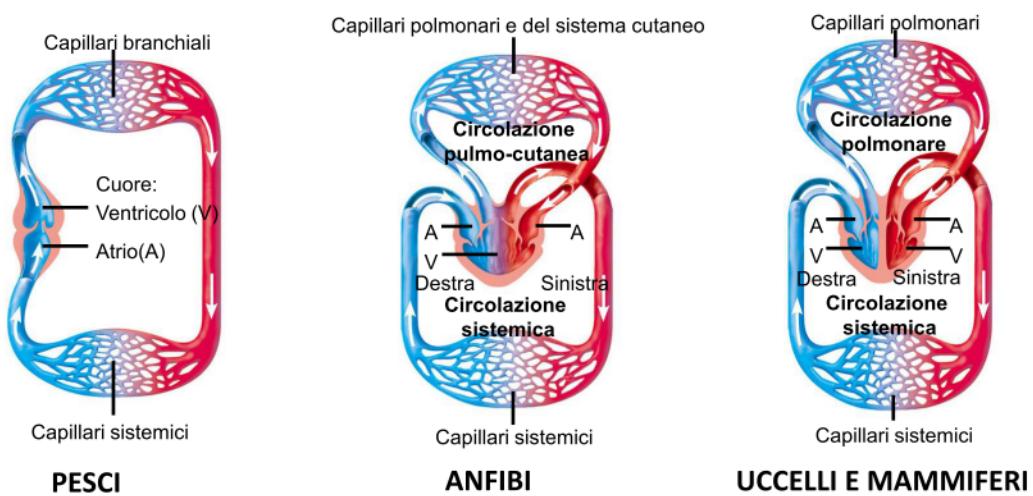
- Sangue: fluido circolante (plasma + elementi cellulari);
- Sistema di vasi:
 - Arterie: portano via il sangue dall'organo;
 - Arteriole;
 - Vene: roportano indietro il sangue verso l'organo;
 - Venule;
 - Capillari;
- Cuore: pompa, motore che permette la circolazione del sangue.

7.2 Il cuore

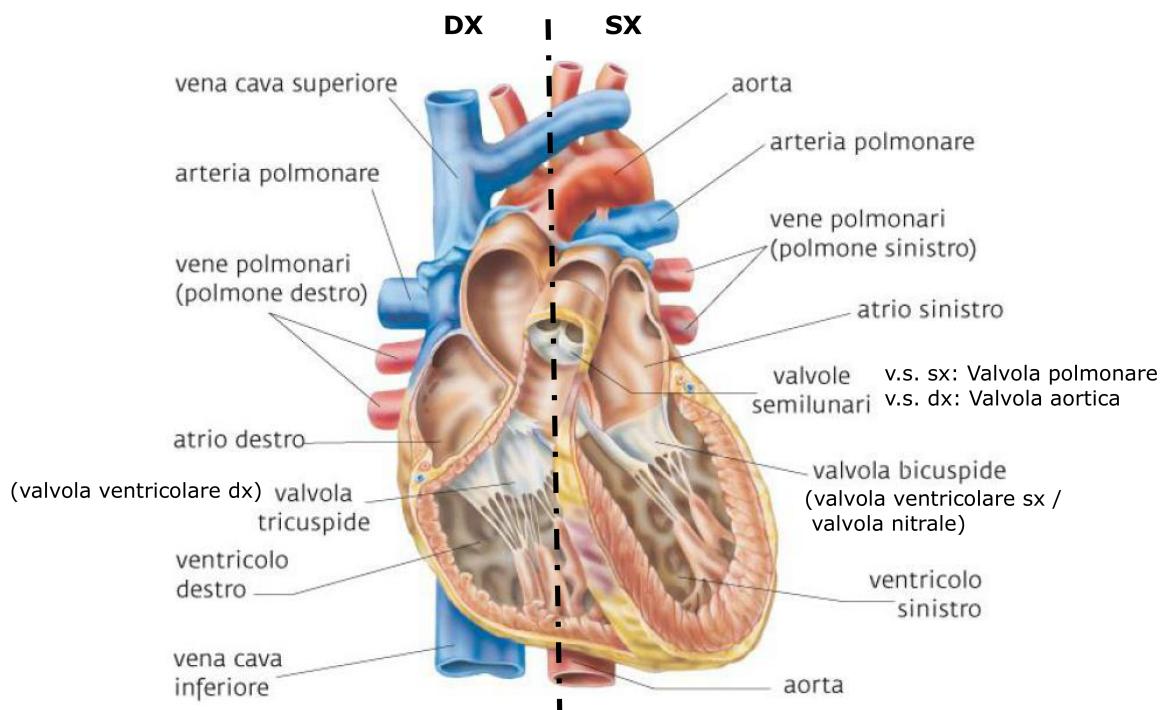
7.2.1 Biologia del cuore

- 4 cavità cardiache: il cuore umano è più performante di altre specie animali;
- Circolazione sanguigna:
 - Circolazione sistematica: il sangue va in tutto il corpo;
 - Circolazione polmonare: il sangue va verso e torna dai polmoni;
- Il cuore soddisfa elevate necessità metaboliche:
 - Mantiene sempre il sangue in temperatura: costante apporto di ATP;
 - Trasporta in brevissimo tempo tanti nutrienti e ossigeno alle cellule.

7.2.2 Evoluzione del sistema cardiocircolatorio nei vertebrati

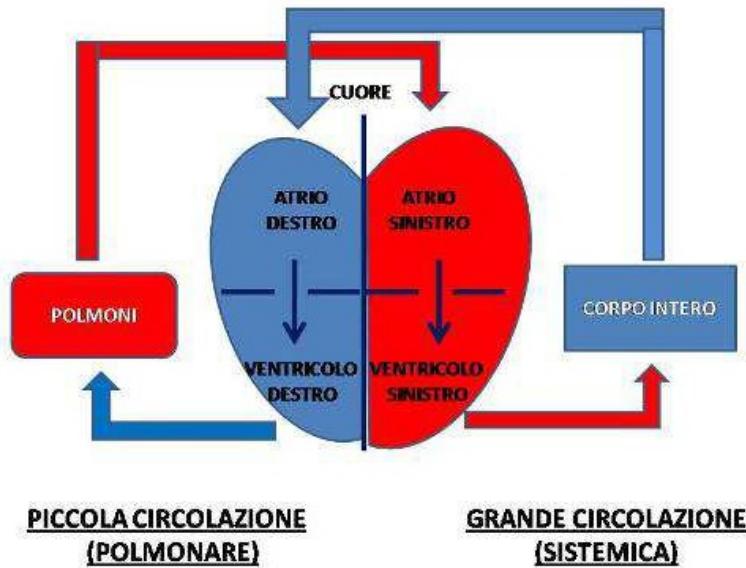


7.2.3 Anatomia del cuore umano

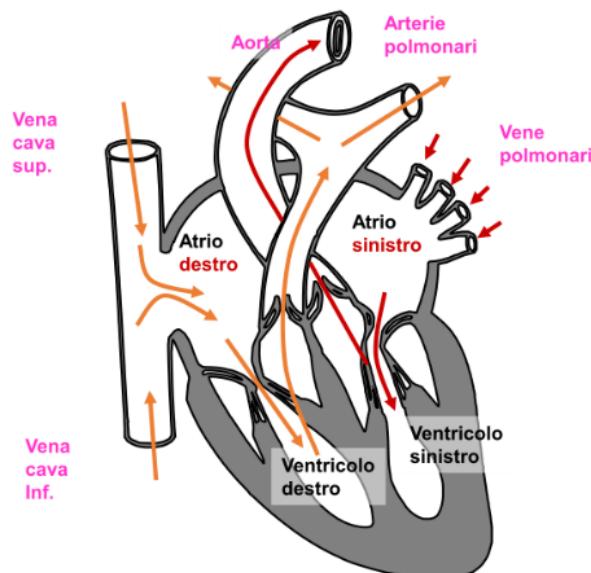


- Valvole semilunari: si aprono con la contrazione del cuore (normalmente chiuse);
- Valvole ventricolari: si aprono con la depressione del cuore (normalmente aperte).

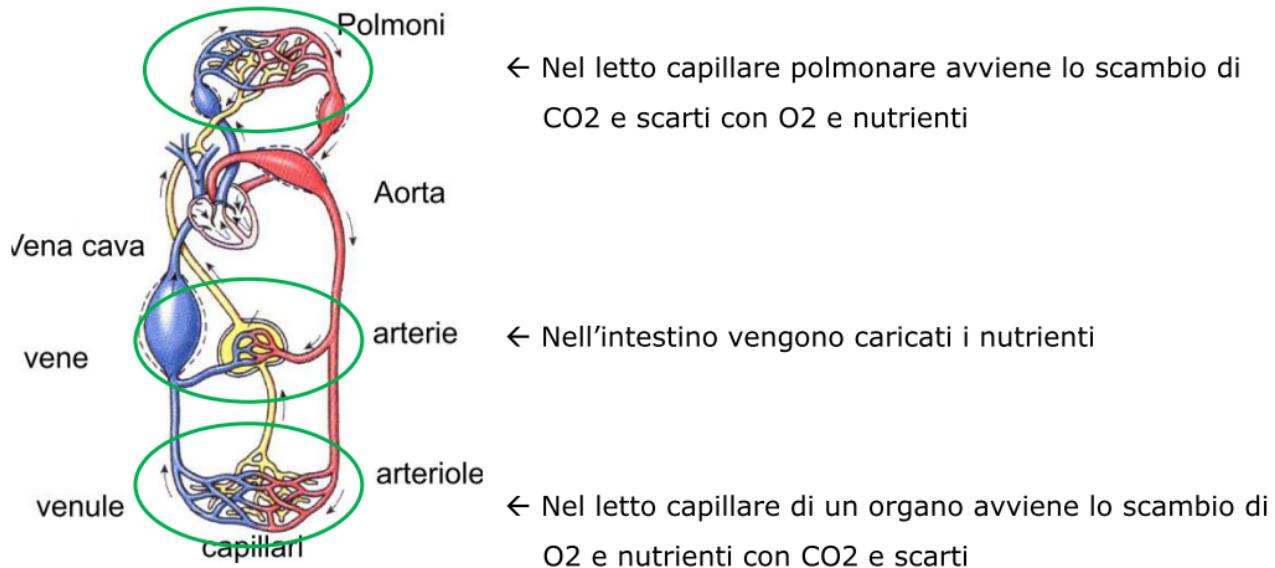
7.2.4 Schema circolatorio



7.2.5 Direzione di scorrimento dei flussi

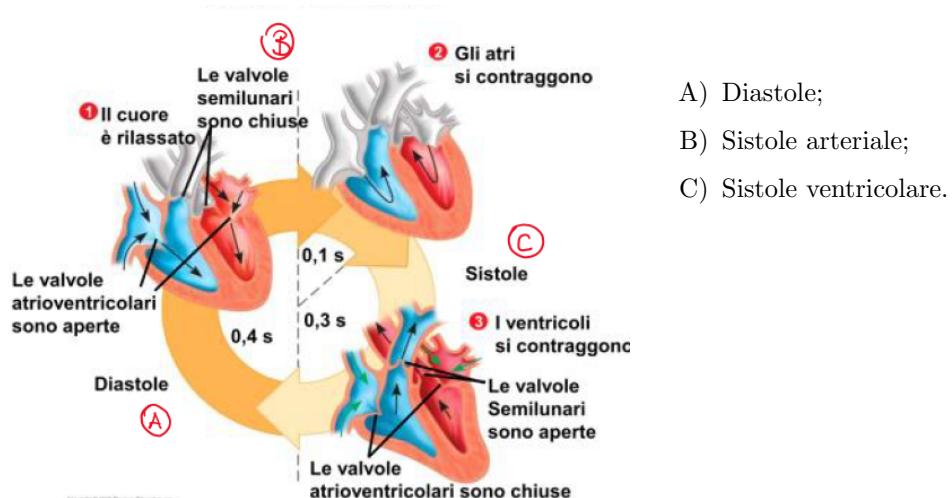


7.2.6 Circolazione sanguigna



7.3 Il ciclo cardiaco

7.3.1 Le fasi del ciclo cardiaco



7.3.2 Diastole

La diastole è il rilassamento del muscolo cardiaco:

- Le valvole atrioventricolari sono tutte aperte e il sangue ci fluisce attraverso (0.4 s).

7.3.3 Sistole atriale

Gli atri vengono strizzati per far fluire tutto il sangue:

- Vengono riempiti al massimo i ventricoli;
- Le valvole semilunatiche sono ancora chiuse.

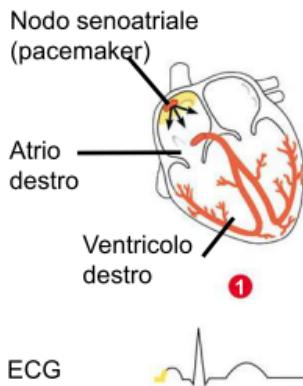
7.3.4 Sistole ventricolare

I ventricoli vengono strizzati per far partire il flusso sanguigno ad alta pressione nelle arterie:

- Le valvole ventricolari sono completamente chiuse;
- Le valvole semilunatiche si aprono con la pressione del fluido.

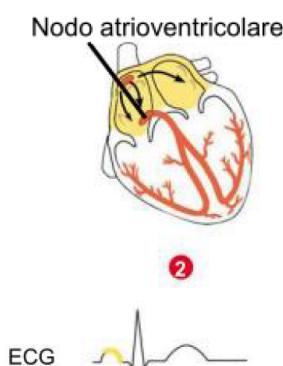
7.4 Segnali elettrici del cuore

7.4.1 Nodo senoatriale (pacemaker)



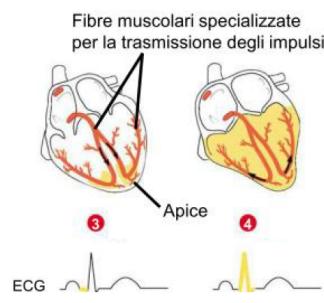
- La regolazione del ritmo cardiaco avviene grazie a zone specializzate del tessuto muscolare del cuore;
- Il nodo senoatriale genera dapprima impulsi elettrici e poi mantiene il ritmo del pompaggio regolare.

7.4.2 Nodo atrioventricolare (AV)



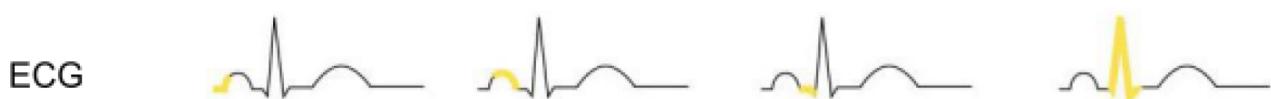
- I segnali dal nodo senoatriale si propagano attraverso gli atri:
 - Contrazione simultanea dei due atri;
- Il segnale arriva al nodo atrioventricolare (AV)
 - Trasmissione di impulsi elettrici;
 - Rallenta la frequenza del pacemaker per far contrarre i ventricoli qualche secondo prima degli altri.

7.4.3 Fibre muscolari specializzate (regolazione del ritmo cardiaco)



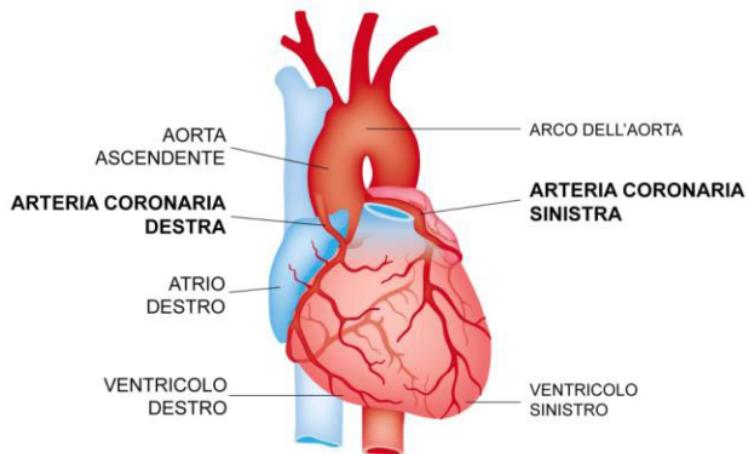
- I segnali dal nodo senoatriale si propagano attraverso gli atri:
 - Contrazione simultanea dei due atri;
- Il segnale arriva al nodo atrioventricolare (AV)
 - Trasmissione di impulsi elettrici;
 - Rallenta la frequenza del pacemaker per far contrarre i ventricoli qualche secondo prima degli altri.

7.4.4 Iperpolarizzazione



7.4.5 Circolazione coronaria

Le arterie coronarie alimentano il cuore.



7.5 Malattie dell'apparato cardiocircolatorio

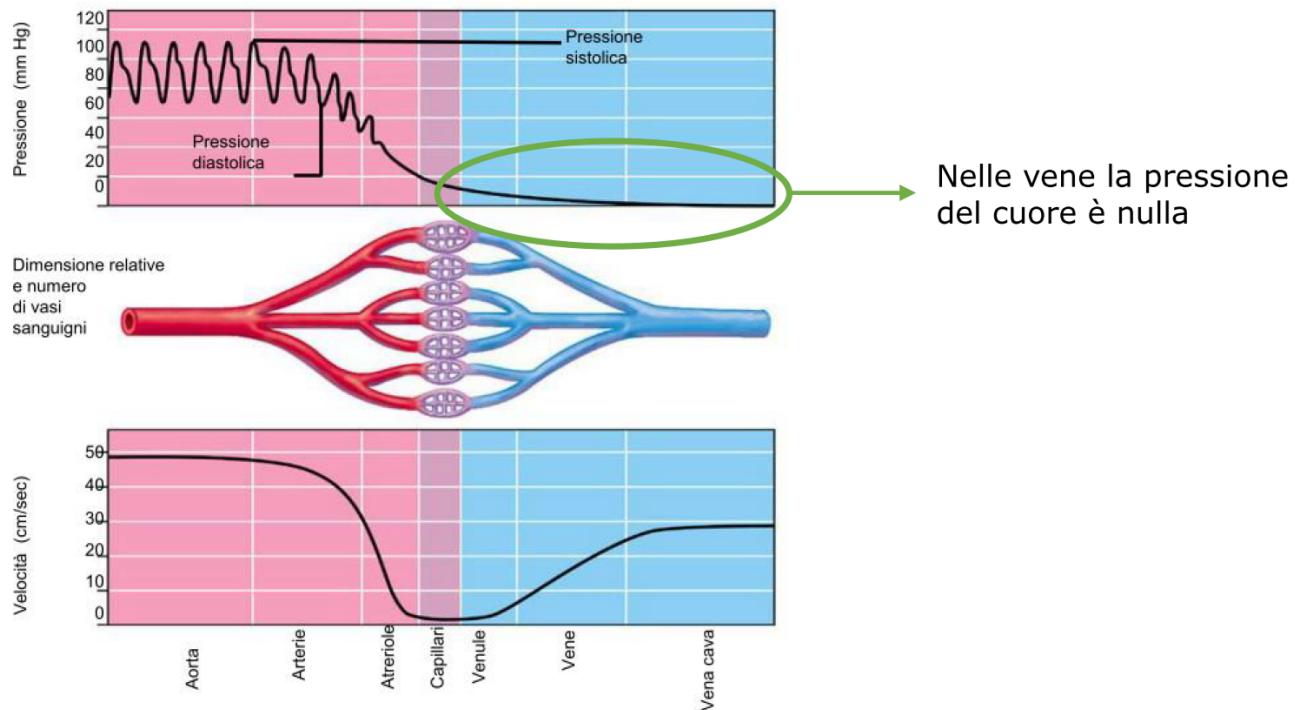
7.5.1 Aterosclerosi

L'aterosclerosi consiste nella formazione di placche (ateromi) all'interno delle pareti delle arterie, rendendo molto difficoltoso lo scorrimento del sangue.

Conseguenze:

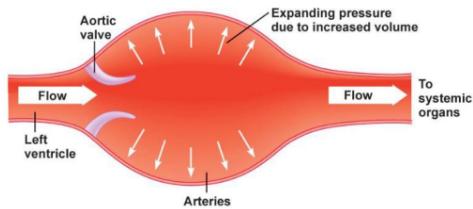
- Attacco cardiaco (infarto del miocardio): causato dall'ostruzione di una o più arterie coronarie. Il flusso di sangue si blocca e un gruppo di cellule del cuore muore.
- Ictus cerebrale: si verifica quando viene interrotto l'apporto di sangue in un'area del cervello.

7.6 La pressione sanguigna



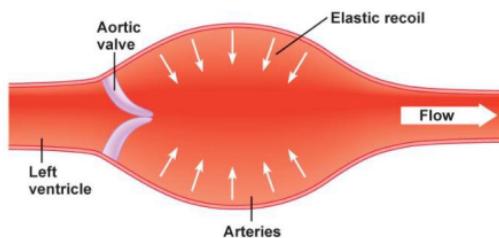
7.6.1 Pressione sistolica

La pressione al momento in cui il ventricolo viene contratto (120mmHg).



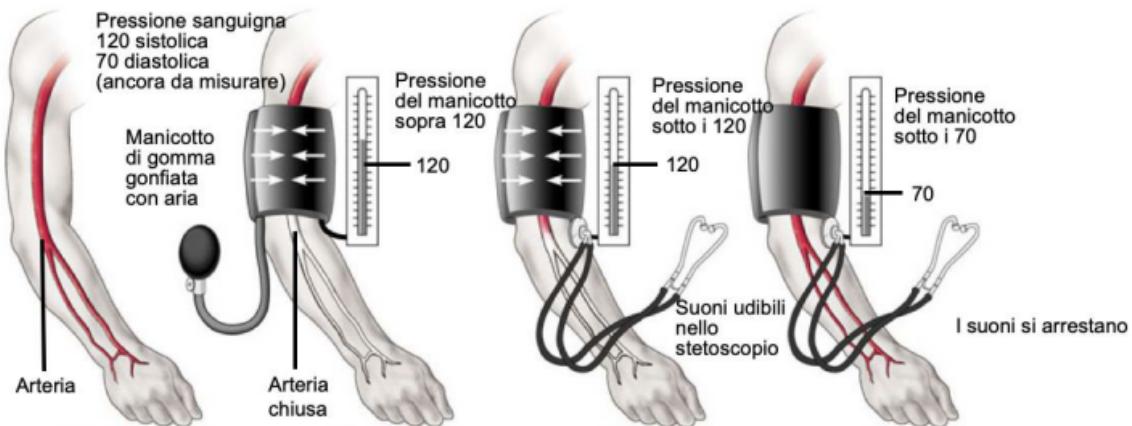
7.6.2 Pressione diastolica

La pressione al momento in cui il cuore si rilassa (70/80mmHg).

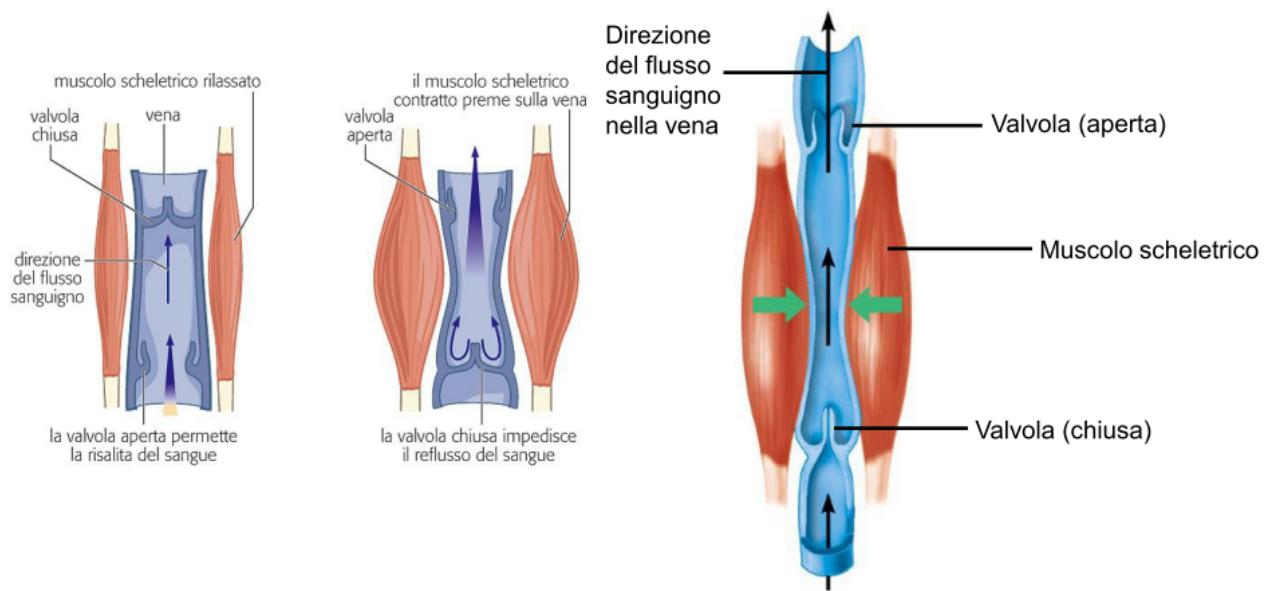


7.6.3 Funzionamento dello sfigmomanometro

1. Il bracciale si gonfia di molto così da impedire il flusso sanguigno di circolare;
2. Si sgonfia regolarmente finché il flusso non riparte;
3. Quando riparte il flusso, l'apparecchio annota la pressione massima (sistolica);
4. Continua a sgonfiarsi regolarmente finché il bracciale non percepisce più il flusso sanguigno sulla parete dell'arteria, annotando la pressione minima (diastolica).



7.6.4 La velocità di scorrimento del sangue



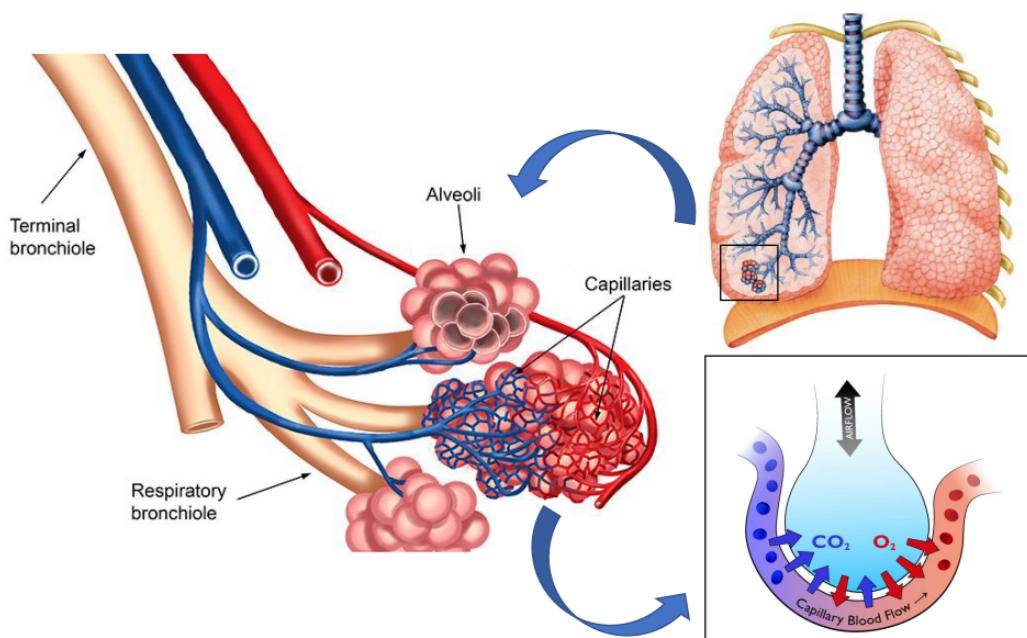
- Il sangue che scorre nella vena significa che sta tornando all'organo principale;
- Per far sì che il sangue arrivi fino al cuore, i muscoli si contraggono così da applicare una pressione sulla vena la quale spinge il flusso verso avanti;
- Per evitare che il flusso torni indietro, ogni volta ci sono delle valvole di non ritorno che sono apribili solo dal verso del flusso;
- Con il fluido che procede nel verso opposto le valvole non si riescono ad aprire.

8 Il sistema respiratorio

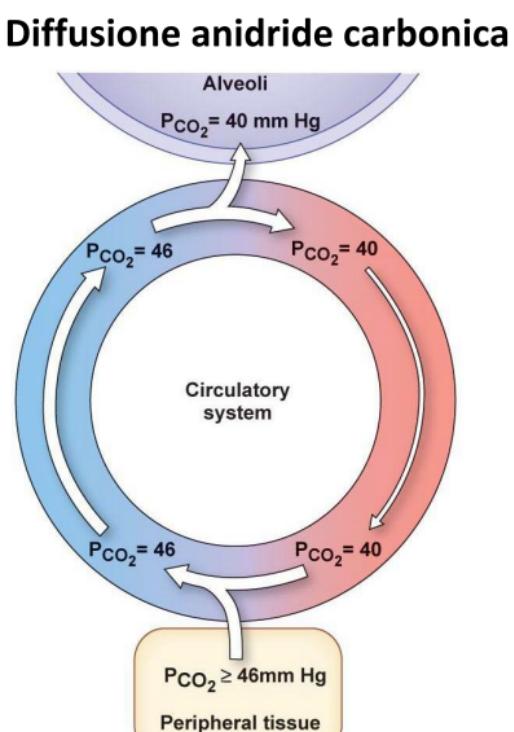
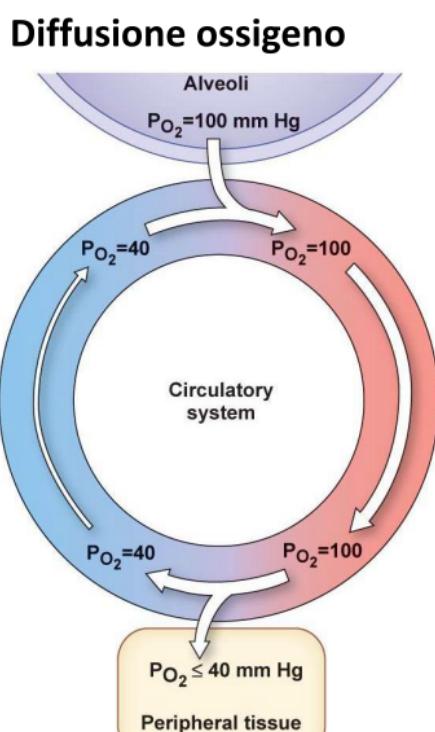
8.1 Trasporto dei gas

8.1.1 Negli alveoli

- Gli scambi gassosi avvengono negli alveoli, dove il sistema cardiocircolatorio incontra il sistema respiratorio;
- I gas si muovono per diffusione semplice;
- Non è possibile controllare la diffusione di un gas;
- Una molecola di ossigeno deve attraversare 5 membrane prima di potersi legare con l'emoglobina;
- La concentrazione di gas nell'alveolo è pari a quella dell'ambiente circostante.



8.1.2 Nel sistema circolatorio



- Diffusione ossigeno:
 - Pressione parziale arterie: 100mmHg sempre;
 - Pressione parziale vene: <40 cellule sotto sforzo, =40 cellule a riposo;
 - La maggior parte dell'ossigeno (98.5%) viene trasportato legato all'emoglobina;
 - Per ogni globulo rosso ci sono 260 milioni di emoglobine;
- Diffusione anidride carbonica:
 - Pressione parziale arterie: 40mmHg sempre;
 - Pressione parziale vene: <46 cellule sotto sforzo, =45 cellule a riposo;
 - Una parte del CO₂ (5%) viene trasportato disiolto nel plasma;
 - Una'altra parte (5%) si lega all'emoglobina;
 - La maggior parte nel sangue (90%) è trasportato nel plasma come ione bicarbonato.

8.1.3 L'emoglobina

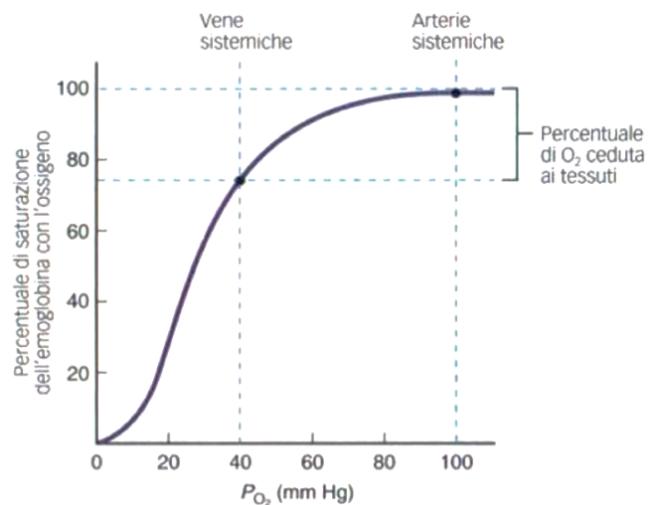
L'emoglobina è una cellula quaternaria.

- L'atomo di O₂ nella proteina si lega con il ferro (subunità del gruppo Heme);
- Un'emoglobina può trasportare un massimo di 4 molecole O₂ (FeO₂).

8.1.4 Trasporto dell'anidride carbonica

- Più aumenta la concentrazione di H⁺, più aumenta l'acidità nelle vene;
- Nei tessuti:
 - H⁺ dimane nel globulo rosso;
 - HCO₃⁻ per diffusione semplice e gradiente di concentrazione viene scaricato nei polmoni;
- H⁺ nel globulo rosso reagisce con HCO₃⁻ e trasforma tutto in CO₂ + H₂O;
- La CO₂ viene scaricata nei polmoni e rilasciata dal corpo come scarto del sistema respiratorio.

8.1.5 Curva di dissociazione dell'emoglobina



- L'emoglobina lega l'ossigeno in modo non lineare;
- L'affinità dipende dalla concentrazione dell'ossigeno;
- Aumentando la PO₂, la saturazione dell'Hb aumenta rapidamente, poi si stabilizza vicino al 100%;
- A pressioni parziali normali, la saturazione dell'Hb varia solo del 25% circa;
- Maggiore è la saturazione di Hb, minore è l'affinità per ulteriori legami di O₂;

- Vicino ai polmoni, l'affinità è del 100%, nei tessuti (40mmHg) è del 75%;
- Ad alta altitudine, con ossigeno al 75%, l'affinità dell'Hb rimane quasi al 100%.