# TEORIA, TECNICA E DIDATTICA DELL'ATTIVITÀ MOTORIA E SPORTIVA

Anno 2022-23

12 cfu

Prof. Fusi
Prof. Franzoni
Prof. Bongiorni
Prof. Bastianini
Prof. Frediani

Corso di Laurea: Scienze Motorie

1° anno – Annuale

SURVIVORS

UNIVERSITÀ DI PISA

INDICE

*Sistemi energetici muscolari* ..... *3*

**Citoplasma** ..... **3**

**Nucleo** ..... **3**

DNA ..... 4

**Ribosomi** ..... **4**

**Sistema membrane interne** ..... **5**

Reticolo endoplasmatico ..... 5

Apparato di Golgi ..... 6

Gli organuli del sistema delle membrane interne lavorano in sinergia ..... 6

**Citoscheletro** ..... **7**

Filamenti di actina ..... 7

Filamenti intermedi ..... 8

Microtubuli superiori ..... 8

**Ciglia e flagelli** ..... **9**

**Ogni cellula comunica con le cellule adiacenti** ..... **9**

**Produzione e consumo di energia** ..... **9**

Mitocondri ..... 9

**Tessuto muscolare** ..... **11**

**Fibre muscolari** ..... **11**

Filamenti di miosina ..... 13

Filamenti di actina ..... 13

**Impulso motorio e ruolo del calcio** ..... **14**

**Processo di contrazione muscolare** ..... **15**

**Proteine accessorie della miofribilla** ..... **16**

**Proprietà della miosina** ..... **16**

*Metabolismo* ..... *16*

**ATP** ..... **17**

**Macronutrienti e micronutrienti** ..... **17**

Proteine ..... 18

Carboidrati ..... 18

Lipidi ..... 23

Vitamine (micronutrienti) ..... 25

**Bioenergetica** ..... **25**

Fosfati ed energia ..... 26

Sistemi energetici ..... 30

**Regolazione metabolismo** ..... **34**

**Metabolismo di carboidrati sotto sforzo** ..... **34**

master copy

Regolazione glicogenolisi muscolare ..... 35
Regolazione ormonale ..... 35
Regolazione uptake glucosio ..... 35
Regolazione ossidazione CHO ..... 37

**Tessuto adiposo e l'esercizio fisico ..... 38**

Risposta lipolitica durante l'esercizio fisico ..... 39
*Esempio* di recupero ed utilizzo dei substrati energetici ..... 39
Adattamento dell'endurance training ..... 40

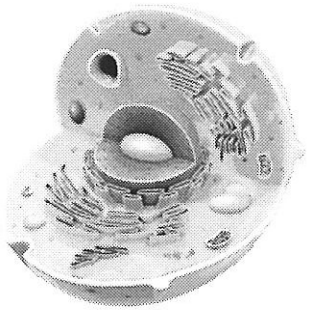
master COPY
master COPY COPISTERIA
master COPY COPISTERIA
master COPY

## SISTEMI ENERGETICI MUSCOLARI

Quello che ci interessa conoscere affinché si possa comprendere il funzionamento dei sistemi energetici muscolari è la **cellula animale**. Prima però di iniziare a parlare della cellula è importante definire che cosa è la cellula: è l'unità morfologico-funzionale degli organismi viventi nonché la più piccola struttura a essere classificabile come vivente. Sviscereremo adesso tutti i singoli componenti della cellula animale, evidenziandone le funzioni.

### CITOPLASMA

Il **citoplasma** è la matrice in cui si trovano immersi gli organelli e riempie tutti gli spazi della cellula; è una soluzione acquosa della consistenza gelatinosa.
È caratterizzato soprattutto da **acqua** e comprende l'80% delle sostanze cellulari.
Rappresenta **metà** del **volume totale** e presenta una consistenza colloidale per l'alta percentuale di proteine.
Nella fase acquosa troviamo: sale, zuccheri, ioni, acidi nucleici, amminoacidi ecc.
Inoltre, è la **sede** dei **processi anabolici** e **di stoccaggio** del **glucosio** sottoforma di glicogeno.



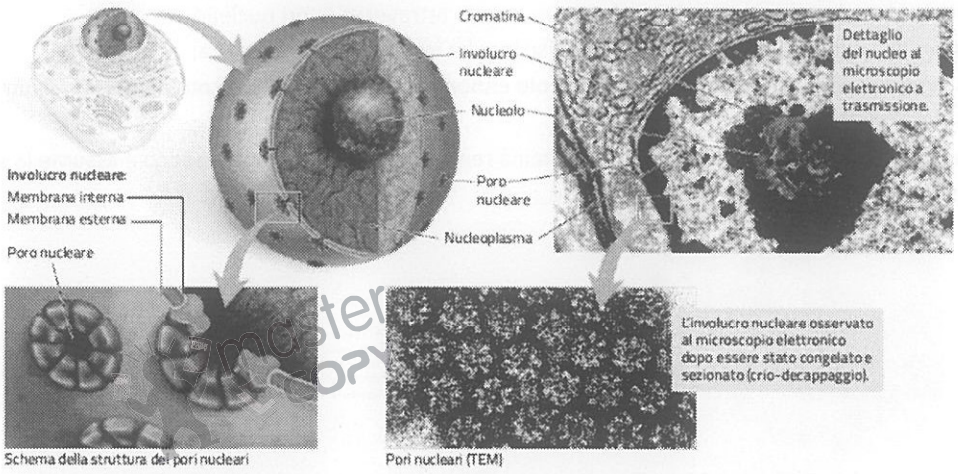
### NUCLEO

Il nucleo è una struttura esclusiva delle **cellule eucariotiche**; ha forma pressoché sferica, contiene il l'informazione genetica (cioè l'acido desossiribonucleico, o DNA) che viene trasmessa da una generazione alla successiva grazie ai **geni** (unità ereditarie della cellula); ed è il centro di controllo, che programma e coordina le varie attività della cellula. I geni sono costituiti da **DNA** e si trovano nei cromosomi. Ha una doppia membrana (**involucro nucleare**) interrotta da dei pori (**pori nucleari**) che permettono il passaggio di ioni e macromolecole.
È formato da **tre componenti fondamentali**:

- **Involucro nucleare** → Separa il nucleo dal citoplasma ed è formata da due membrane a doppio strato lipidico, ciascuna perforata da sottili pori detti **pori nucleari**; questi regolano il passaggio delle grosse molecole, in particolare proteine e RNA, tra il nucleo e il citoplasma; acqua, ioni e piccole molecole possono invece attraversarli liberamente.
  La materia liquida interna al nucleo è il **plasma nucleare**, composto da una soluzione acquosa contenente ioni, enzimi, ribosomi e prodotti intermedi della sintesi di DNA e RNA.

- **Cromatina** → È una sostanza dall'aspetto granulare, composta da **fibre di DNA** associate a proteine; durante la divisione cellulare (quando le informazioni genetiche sono duplicate per essere trasmesse dalla cellula madre alla cellula figlia) la cromatina si addensa e forma strutture compatte a forma di bastoncelli, i cromosomi ("corpi colorati"), questi sono abbastanza grandi per essere osservati anche al microscopio ottico.

- **Nucleolo** → Corpuscolo di forma tondeggiante, sede della sintesi dell'**RNA ribosomiale**; questo tipo di RNA si lega a determinate proteine prodotte nel citoplasma per formare le due subunità costitutive dei ribosomi, organuli che svolgono un ruolo importante nella sintesi delle proteine. I nucleoli scompaiono durante la divisione cellulare, in cui si verifica un rallentamento della sintesi di ribosomi; quando la cellula poi ritorna alle sue funzioni abituali, il materiale del nucleolo, momentaneamente disperso nel nucleo, si organizza nuovamente in un corpuscolo sferico.

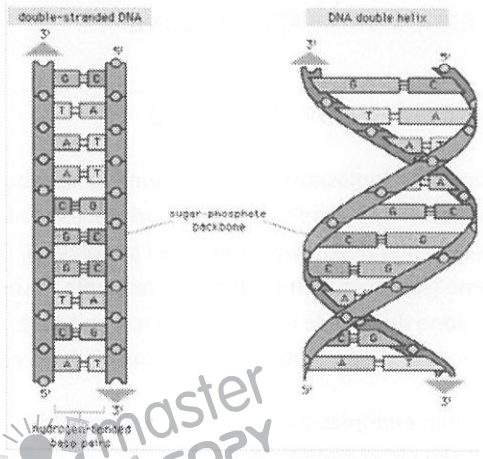



## DNA

Nel 1953 Watson e Crick pubblicarono l'articolo sulla struttura del DNA che presenta **2 caratteristiche principali**:

- La **complementarità** delle **sequenze di basi sui due filamenti** (adenina complementare alla timina e guanina complementare alla citosina);
- La **natura a doppia elica** del **polimero**;

La complementarità delle sequenze di basi ha fornito un'elegante spiegazione molecolare alla scoperta, avvenuta nel decennio precedente da parte di Avery, McCarty e Macleod: DNA era probabilmente il "principio trasformatore" che permetteva il trasferimento di informazioni genetiche tra diversi ceppi di batteri (*Travers et al. FEBS Journal (2015)*).




La **caratteristica** che definisce il DNA è la particolarità dei **due filamenti** che sono **intrecciati** come una **doppia elica destrorsa** che conferisce al polimero proprietà fisiche e chimiche cruciali. Queste proprietà sono fondamentali perché svolgono un ruolo importante nella funzione biologica del DNA.
Tra le basi azotate che si legano nel DNA c'è un **legame a idrogeno**, legame abbastanza debole da poter essere rotto nel momento in cui viene spiegata la doppia elica per la replicazione del DNA.

## RIBOSOMI

I **ribosomi** sono piccole particelle, composte da RNA e proteine presenti in tutte le cellule in cui abbia luogo la sintesi proteica, si compongono di **due subunità** (maggiore e minore), una delle quali leggermente più grande dell'altra, per la cui adesione è necessaria la presenza di magnesio. Sono organuli che **eseguono** la **sintesi proteica**.

Nelle cellule che sintetizzano proteine da "esportazione" la maggior parte dei ribosomi aderisce alle membrane del reticolo endoplasmatico. Il reticolo endoplasmatico rivestito da ribosomi è detto reticolo endoplasmatico rugoso.
Nelle cellule con reticolo endoplasmatico rugoso, la rete di membrane rappresenta una via attraverso la quale vengono incanalate le sostanze che entrano o escono dalla cellula.
Un certo numero di ribosomi legato ad una lunga molecola di RNA messaggero costituisce, nel suo insieme, un "poliribosoma" o "polisoma".