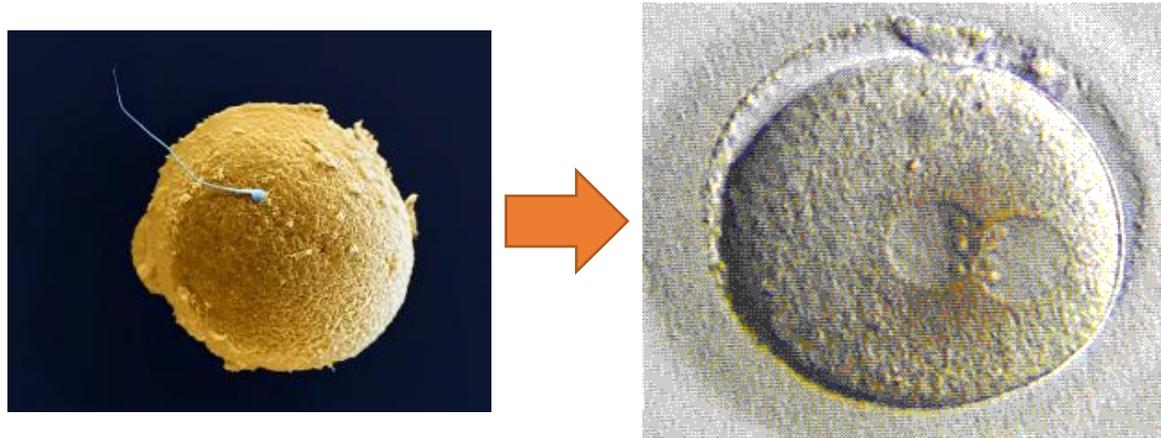


EMBRIOLOGIA

FECONDAZIONE (INTERNA, TUBE o OVIDOTTI)

processo in cui il gamete maschile (**spermatozoo aploide**, n) e quello femminile (**cellula uovo aploide**, n) fondono i propri nuclei per formare lo **ZIGOTE** diploide ($2n$)

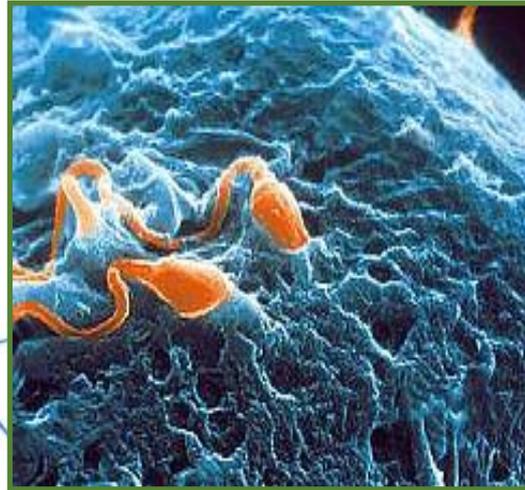
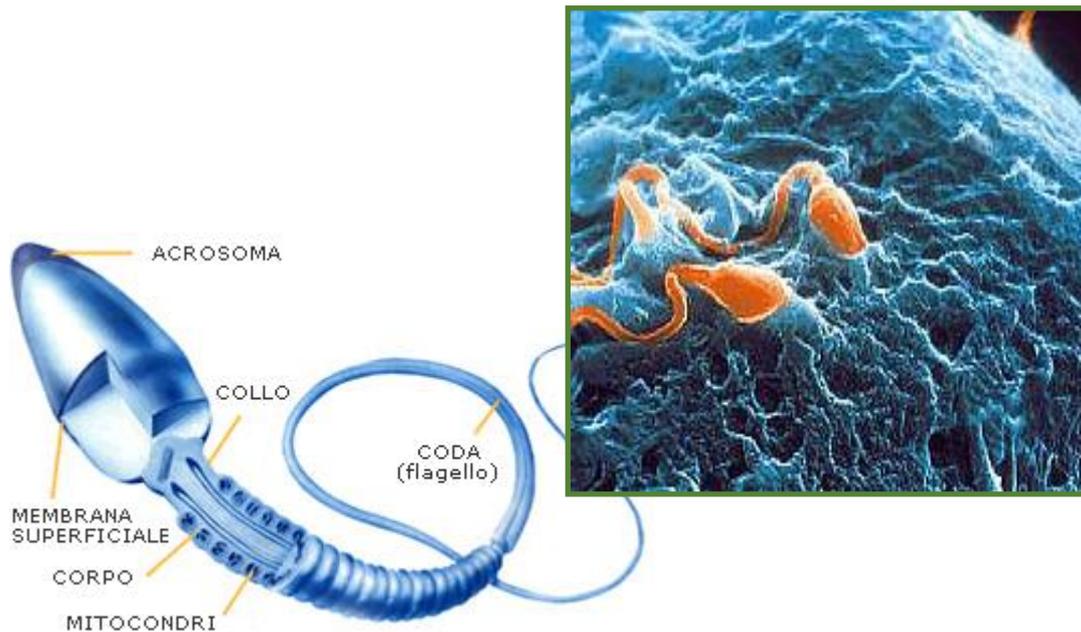


L'ovocita secondario, dopo l'ovulazione, rimane fecondabile per un massimo di circa **24 ore**

Molti spermatozoi circondano la cellula uovo, ma **uno solo** riesce a fecondarla



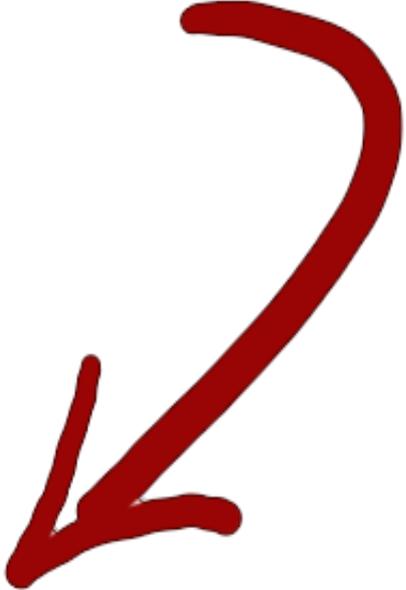
REAZIONE ACROSOMIALE, che, grazie agli enzimi idrolitici dell'**ACROSOMA**, gli consente di perforare la membrana della cellula uovo



L'ingresso dello spermatozoo nella cellula uovo scatena, a livello della sua membrana, la **REAZIONE CORTICALE**

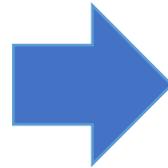


**IMPEDISCE L'INGRESSO DI
ALTRI SPERMATOZOI**



**STIMOLA IL
COMPLETAMENTO DELLA
MEIOSI**

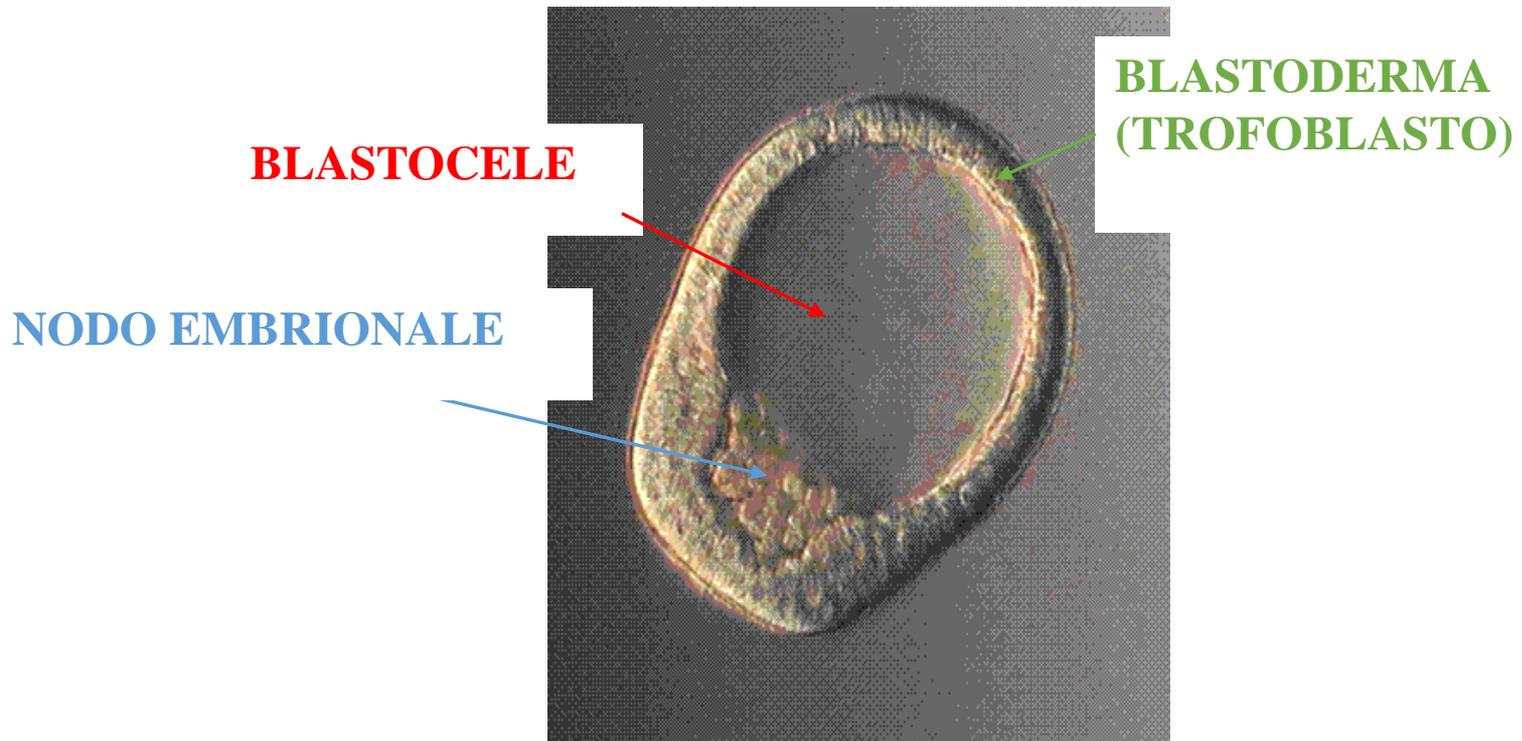
Lo zigote inizia lo sviluppo dividendosi
ripetutamente per mitosi
(**SEGMENTAZIONE**), originando una massa
di cellule (**BLASTOMERI**) detta **MORULA**



BLASTOCISTI o BLASTULA

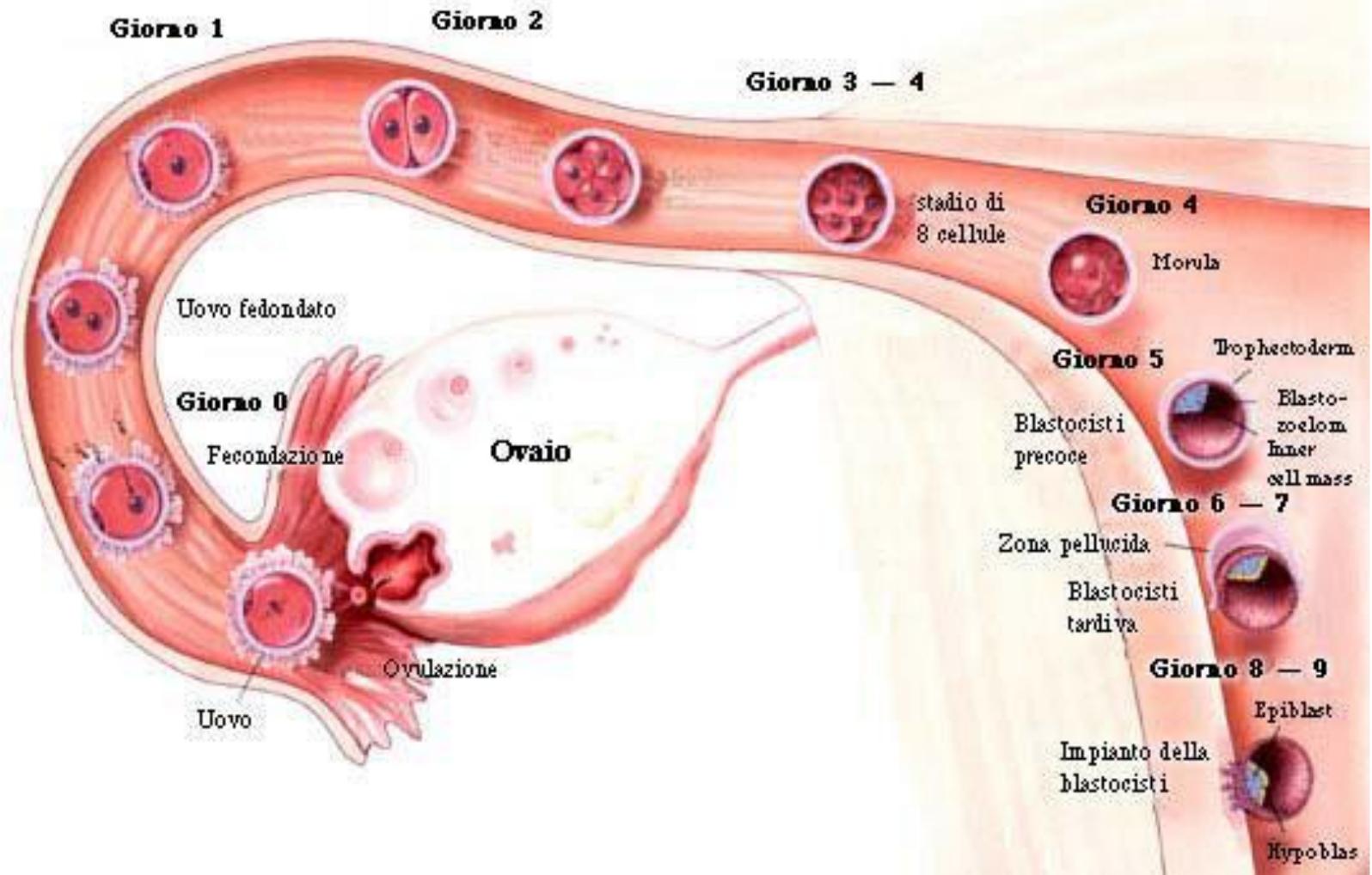
All'interno della morula si crea una cavità (**BLASTOCELE**) ripiena di liquido nella quale sporge una piccola massa di cellule (**NODO EMBRIONALE**)

Parete della vescicola = **trofoblasto** o **blastoderma**

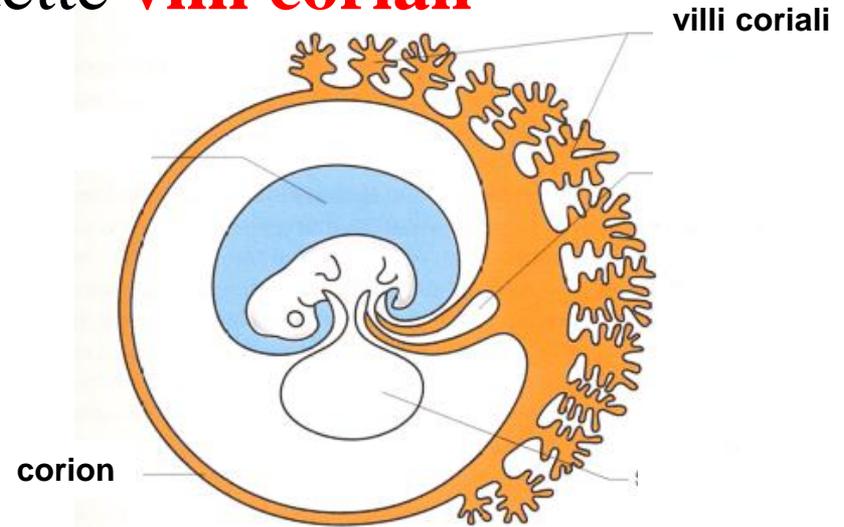
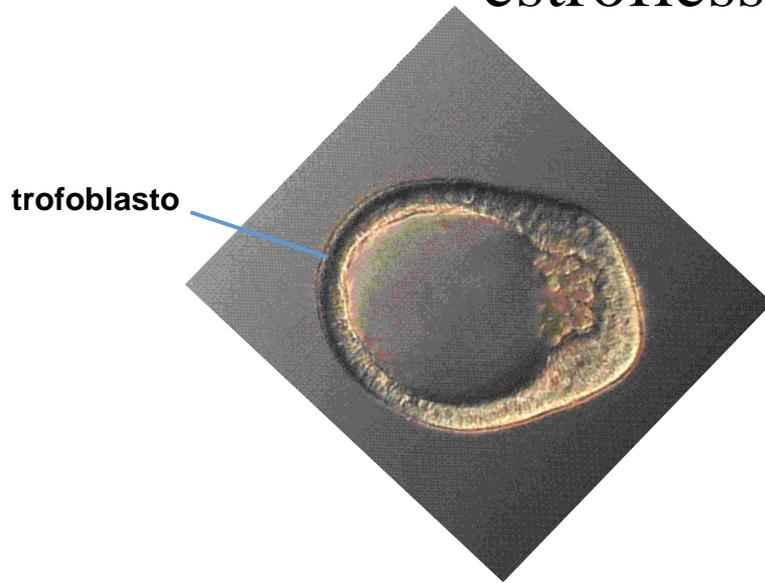


La blastula o blastocisti

L'annidamento della blastula nella parete dell'utero (*endometrio*) avviene a circa **una settimana** dalla fecondazione



Durante l'annidamento il trofoblasto si trasforma in **CORION** dal quale si sviluppano localmente delle estroflessioni dette **villi coriali**



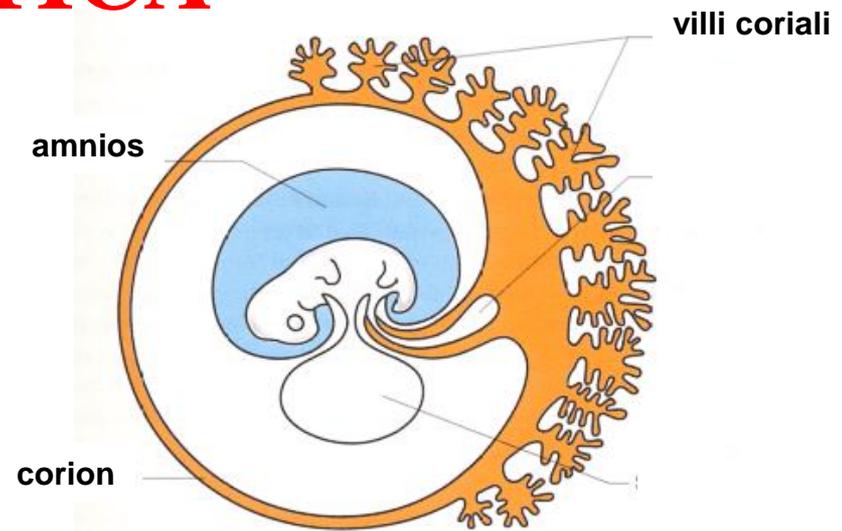
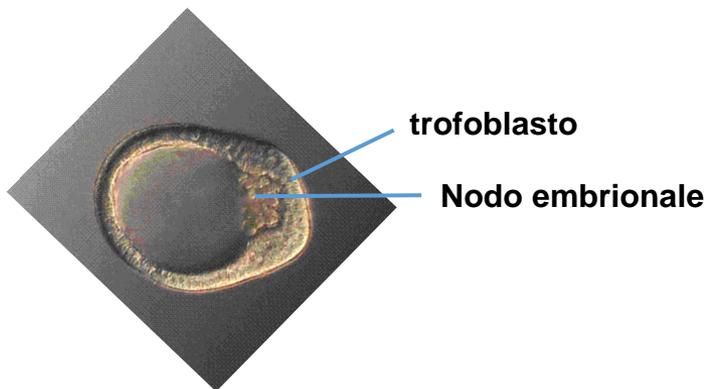
FUNZIONE DEL CORION

1) permette all'embrione di prelevare sostanze nutritive dall'utero

2) produce l'ormone **GONADOTROPINA CORIONICA (HCG)**: comunica al corpo luteo di **impedire altre ovulazioni** e continuare a produrre ormoni necessari al proseguo della gravidanza

Il **CORION** darà origine ad una porzione della **PLACENTA** necessaria allo scambio di nutrienti e ossigeno tra madre e feto

Nelle ultime fasi dell'impianto (9° giorno dalla fecondazione) tra trofoblasto e nodo embrionale, si sviluppa una cavità detta **CAVITÀ AMNIOTICA**



GASTRULA

(GASTRULAZIONE)

14° giorno dalla fecondazione

Differenziamento del nodo embrionale in
tre **FOGLIETTI EMBRIONALI** o
GERMINATIVI

ECTODERMA

MESODERMA

ENDODERMA

L' **ECTODERMA** darà origine a:

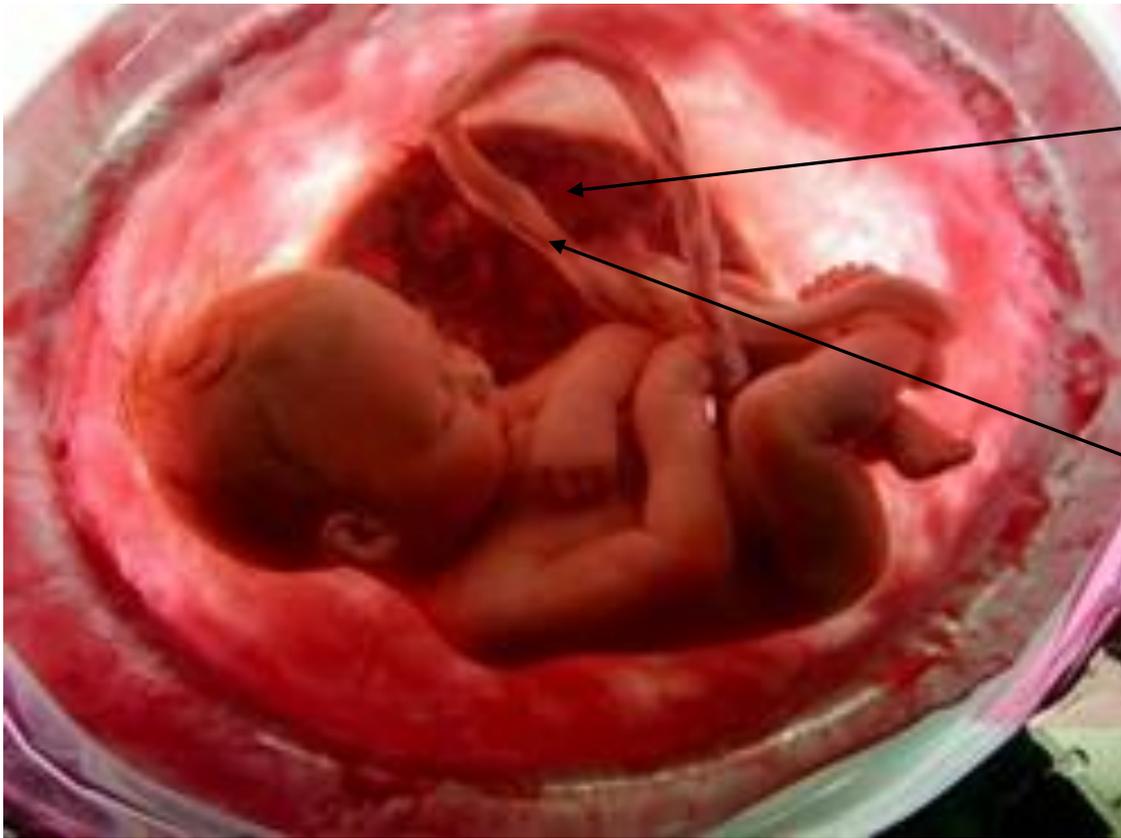
- 1) epidermide e annessi cutanei (capelli, unghie, gh. sudoripare e sebacee)
- 2) porzioni di organi di senso
- 3) sistema nervoso

Il **MESODERMA** darà origine a:

- 1) muscolatura
- 2) apparato urogenitale
- 3) vasi sanguigni e sangue
- 4) ossa

L' **ENDODERMA** darà origine a:

- 1) apparato respiratorio
- 2) digerente e ghiandole ad esso annesse (fegato, pancreas)
- 3) apparato urinario



PLACENTA

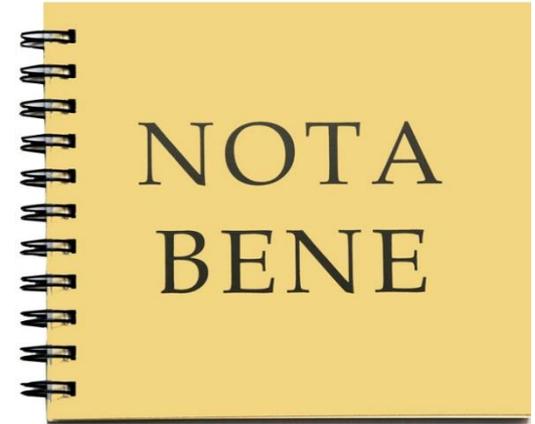
scambio di nutrienti e ossigeno tra madre e feto

CORDONE OMBELICALE

unisce l'embrione (il feto) alla placenta

ANNESI EMBRIONALI

eliminati al momento del parto



L'apparato circolatorio materno e quello fetale rimangono separati: le **cellule del sangue** materno **in condizioni fisiologiche** non entrano nel circolo fetale, né quelle fetali nel circolo materno

DETERMINAZIONE DEL SESSO

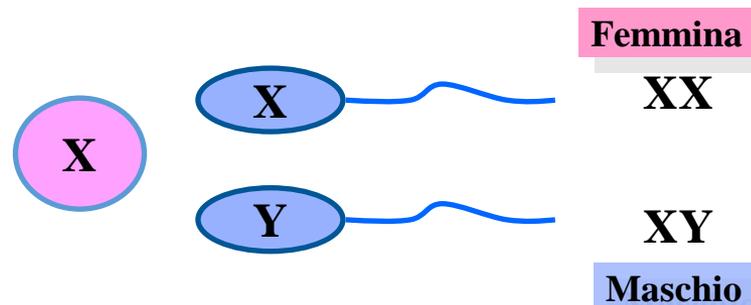
I **CROMOSOMI SESSUALI (ETEROCROMOSOMI)** determinano il sesso dell'individuo



Alla meiosi:

le **FEMMINE** producono il 100% di cellule uovo con un cromosoma **X**

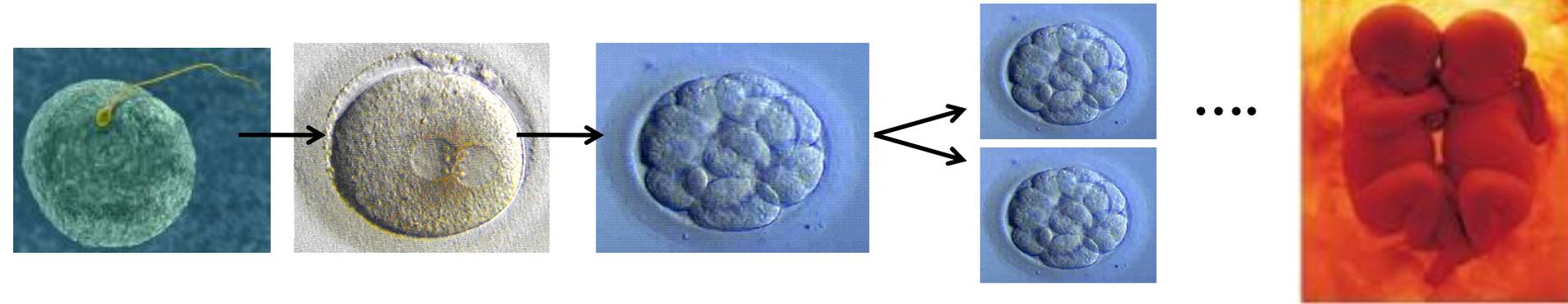
i **MASCHI** producono metà degli spermatozoi con il cromosoma **X** e metà con il cromosoma **Y**



50%

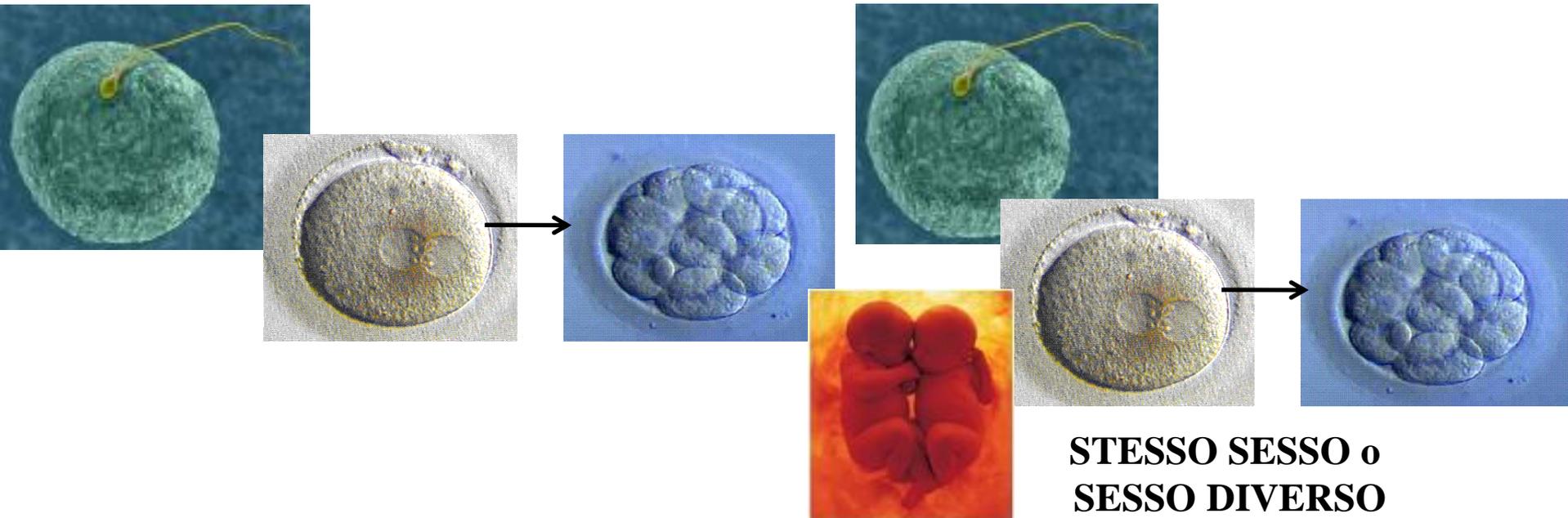
GEMELLI MONOZIGOTICI (VERI, IDENTICI)

STESSO SESSO



GEMELLI DIZIGOTICI (FALSI, FRATERNI)

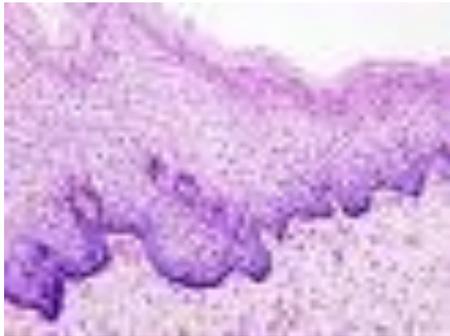
STESSO SESSO o
SESSO DIVERSO



ISTOLOGIA

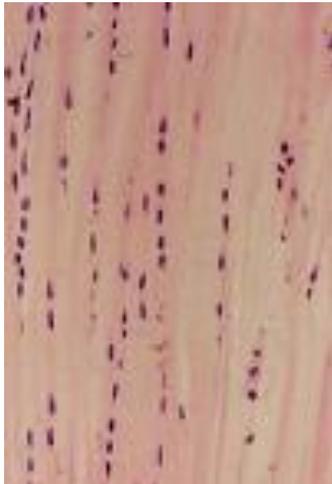
TESSUTO = gruppo di cellule simili tra loro (forma, dimensioni, corredo proteico, origine embrionale) che svolgono una o più specifiche funzioni

TESSUTI ANIMALI → **ORGANO** → **APPARATO**



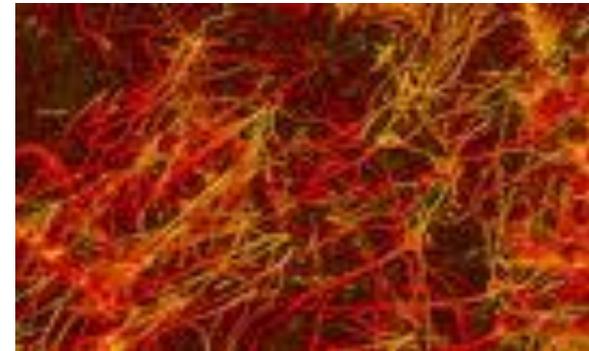
EPITELIALE

CONNETTIVO



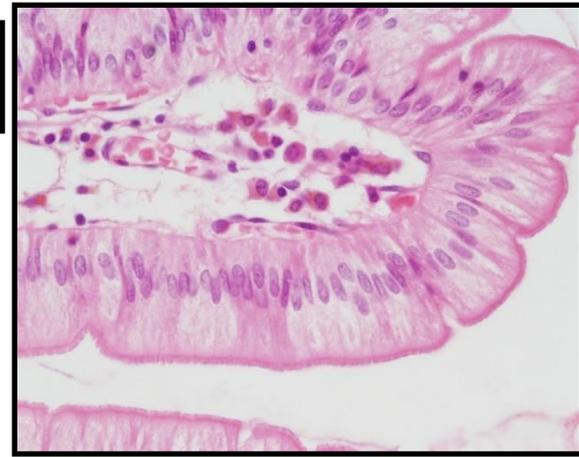
MUSCOLARE

NERVOSO



TESSUTO EPITELIALE (EPITELIO)

costituito da cellule strettamente accostate tra loro

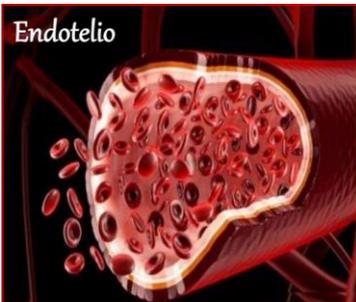


Il **RIVESTIMENTO** della superficie corporea (*epidermide*) o di cavità interne (*lume intestinale*)

Le **GHIANDOLE**

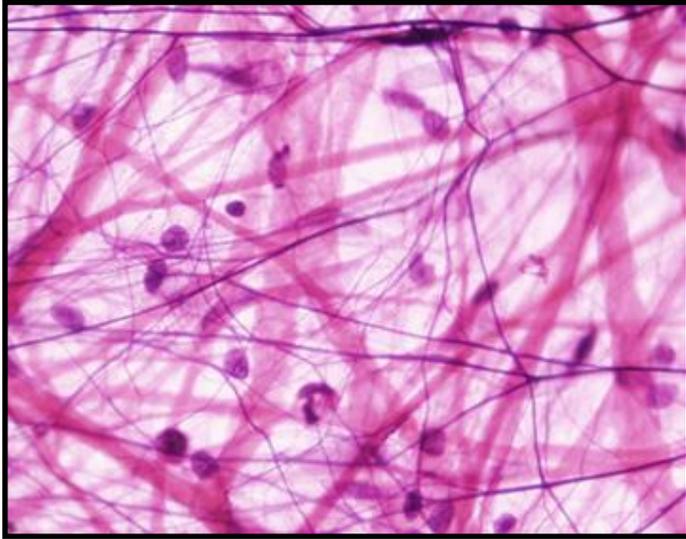
Strutture **SENSORIALI** (papille gustative, acustiche)

Smalto dei denti, il **cristallino**, **annessi cutanei** (peli e capelli, unghie)



Le pareti dei vasi sanguigni e delle cavità del cuore

TESSUTO CONNETTIVO



1) Le **cellule (FIBROBLASTI)** sono ben separate le une dalle altre dalla presenza di abbondante **sostanza interposta fra di esse (SOSTANZA INTERCELLULARE o FONDAMENTALE)**

2) avvolge e si insinua tra le formazioni costituite dagli altri tessuti per sostenerli, proteggerli



NB!

SANGUE
sostanza
fondamentale è
liquida (plasma)

TESSUTI CONNETTIVI



➤ **PROPRIAMENTE
DETTI**

➤ **SPECIALIZZATI**

ADIPOSO

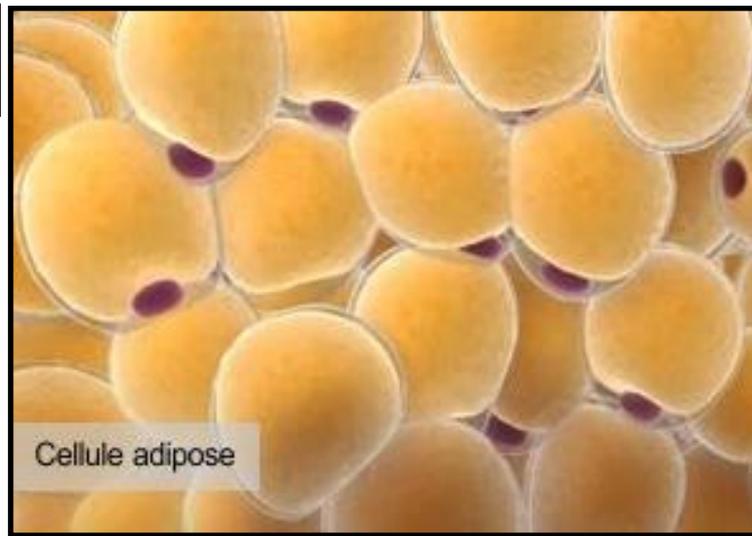
CARTILAGINEO

OSSEO

SANGUE

TESSUTO ADIPOSO

10 - 15% peso corporeo



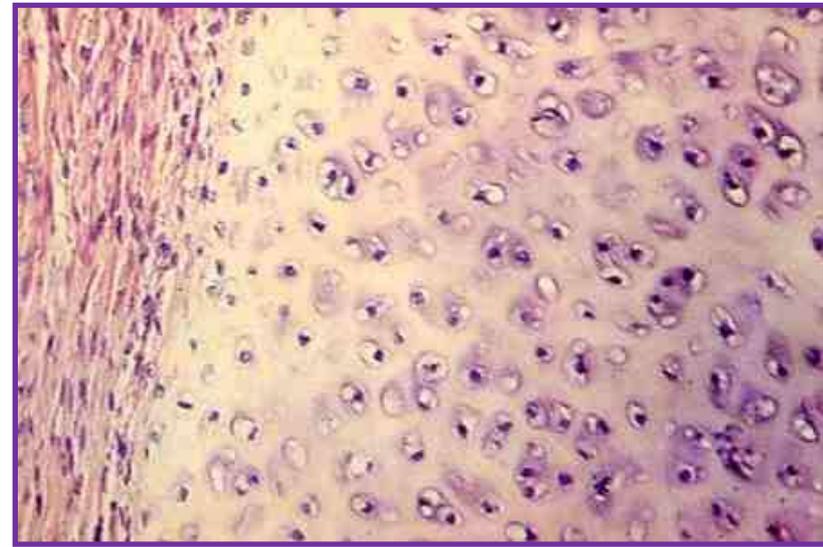
Cellule (**ADIPOCITI**) che accumulano grassi in forma di trigliceridi

FUNZIONI

- ✓ Protezione e sostegno meccanico presente nello strato sottocutaneo (**PANNICOLO ADIPOSO**) e nell'interstizio tra i vari organi
- ✓ Isolamento termico (grazie alla bassa conducibilità termica dei grassi)
- ✓ Riserva di materiale energetico

TESSUTO CARTILAGINEO

Forma le **CARTILAGINI**
ed è costituito da cellule
dette **CONDROCITI**

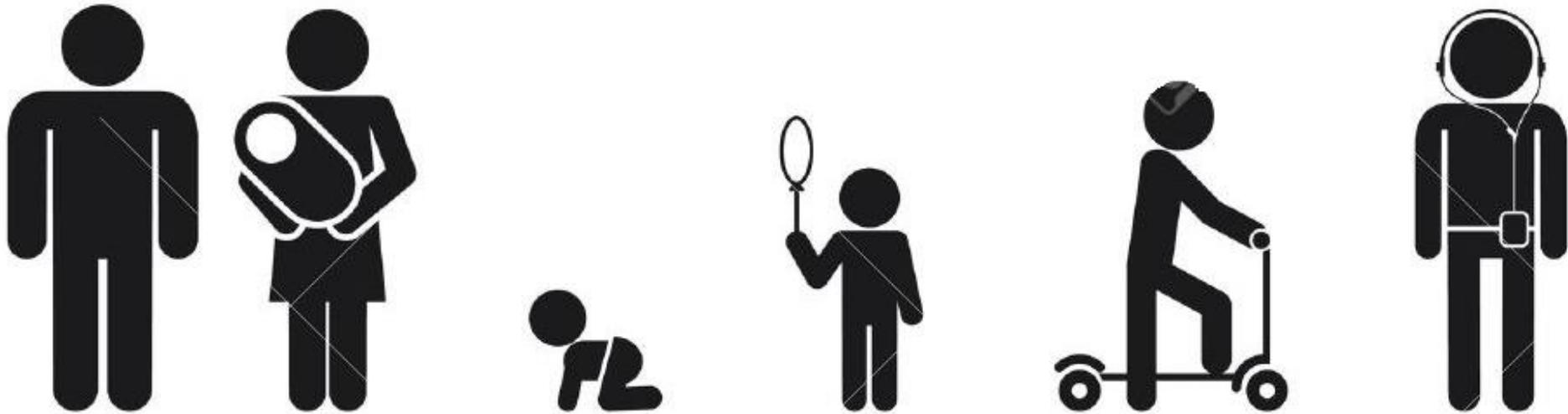


CARTILAGINE IALINA

costituisce:

- la massima parte dello scheletro del **FETO**
- nell'**ADULTO**, le cartilagini costali, nasali, tracheali, bronchiali, buona parte della laringe e il rivestimento delle superfici articolari delle ossa
(**CARTILAGINI ARTICOLARI**)

Dalla nascita fino alla fine
dell'adolescenza, la **CARTILAGINE
IALINA** costituisce le cartilagini di
accrescimento delle ossa lunghe



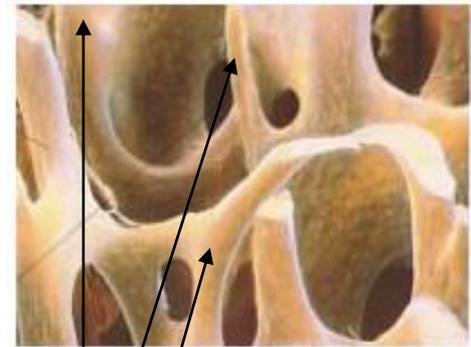
TESSUTO OSSEO

Caratterizzato da notevole rigidità e durezza
Costituisce la maggior parte dello scheletro e
dei denti dei vertebrati superiori

La sua sostanza fondamentale è rappresentata
in larga parte da **SALI INORGANICI**
(**FOSFATO TRICALCICO**, sottoforma di
IDROSSIAPATITE, **CARBONATO DI**
CALCIO, **FOSFATO DI MAGNESIO**,
FLUORURO DI CALCIO)

SPUGNOSO

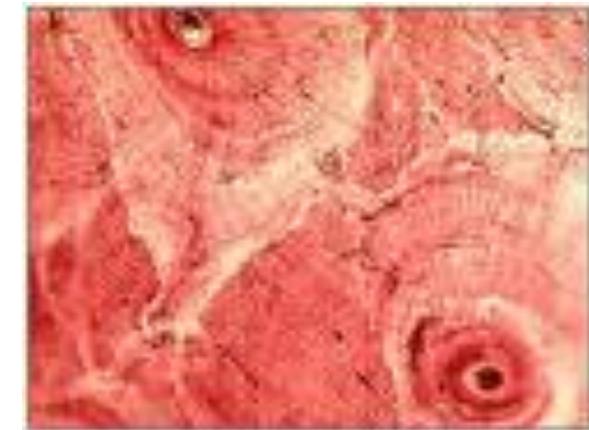
Costituito da **TRABECOLE** ossee che delimitano spazi detti **CAVITÀ MIDOLLARI** occupate da **MIDOLLO OSSEO**



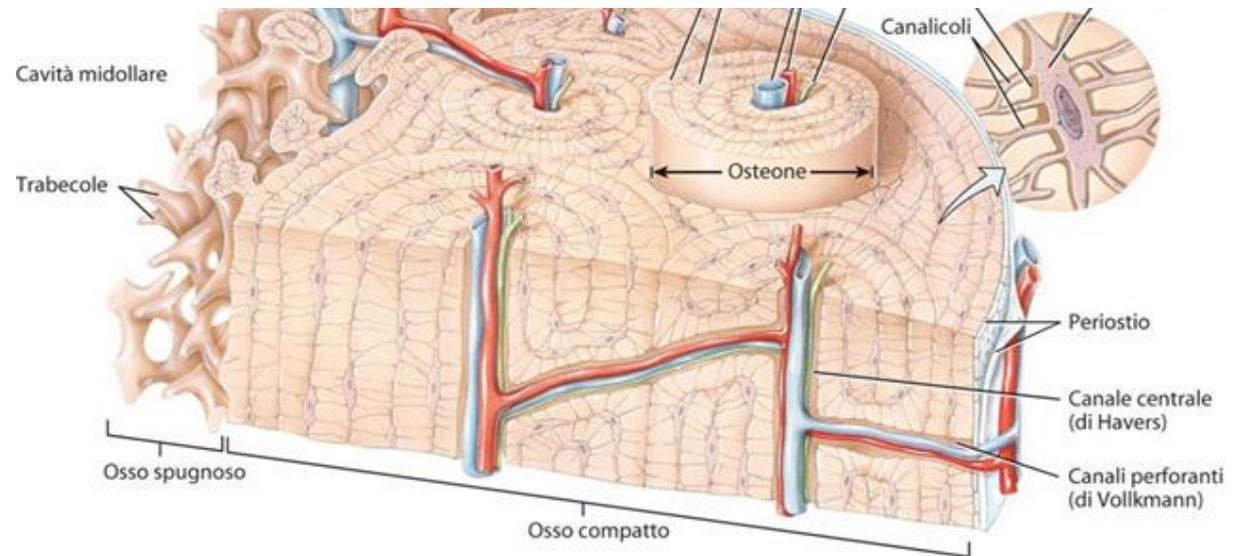
TRABECOLA

COMPATTO

sistema di **HAVERS** (o **OSTEONE**)



privo di cavità



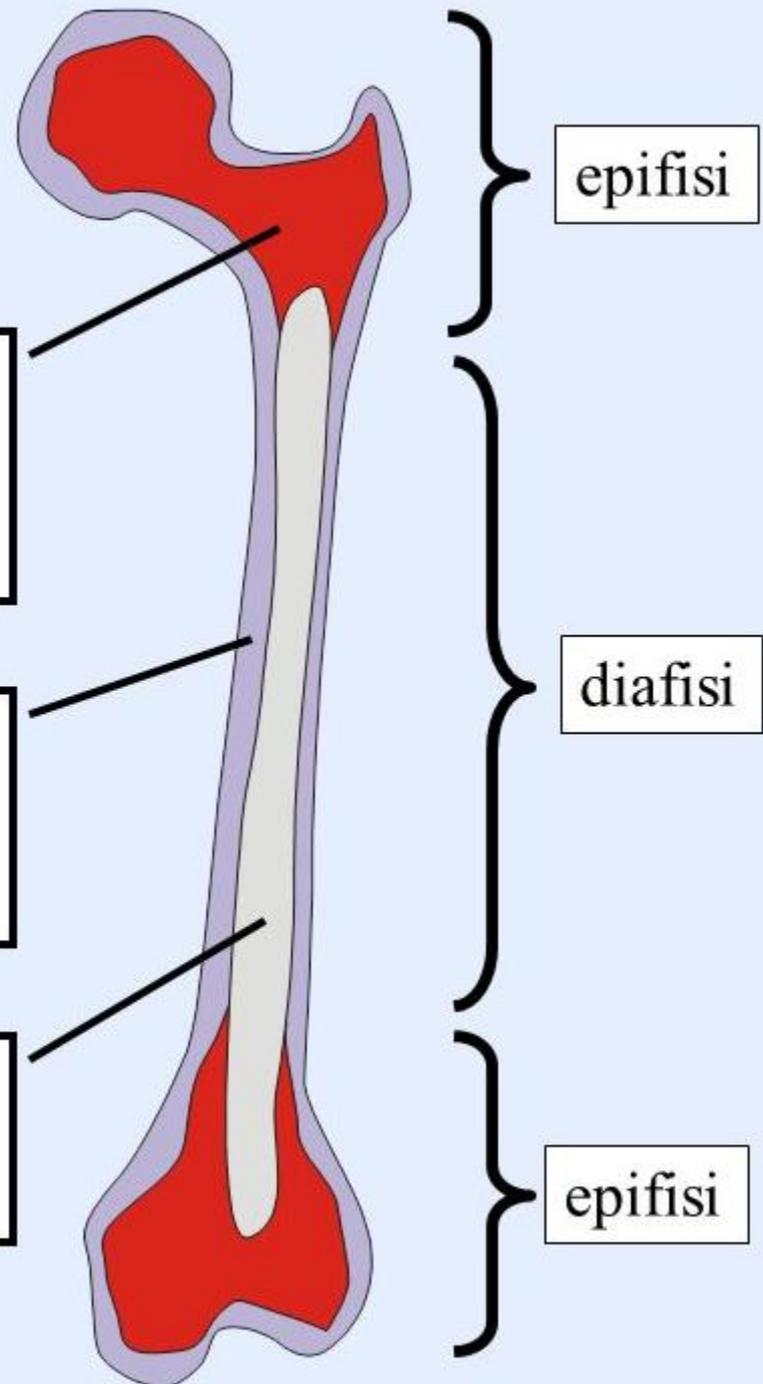
Un tipico osso lungo

OSSO SPUGNOSO

cavità midollari (midollo emopoietico)
Midollo rosso

OSSO COMPATTO
osteoni

CAVITÀ MIDOLLARE CENTRALE
tessuto adiposo
Midollo giallo

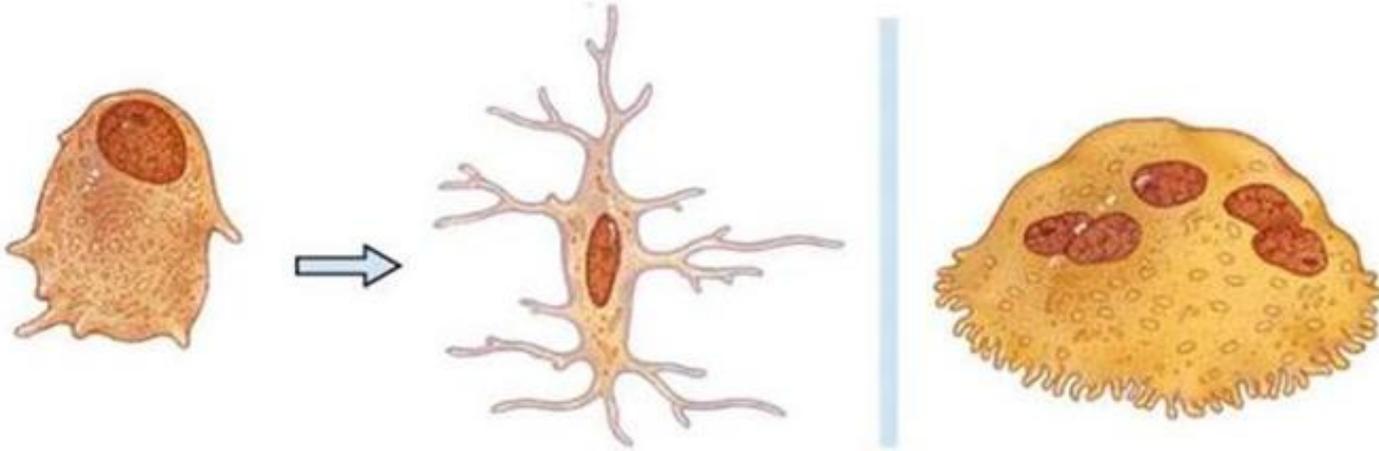


epifisi

diafisi

epifisi

Le cellule dell'osso



Osteoblasto
(sintetizza
la matrice
extracellulare
dell'osso)

Osteocita
(La cellula più
abbondante del tessuto
osseo; è un **ex-
osteoblasto** che, dopo
aver secreto la matrice
extracellulare, rimane
intrappolato nella lacuna
ossea e diventa una
cellula quiescente)

Osteoclasto
(rimuove
la matrice ossea
per riassorbimento)

RIMODELLAMENTO OSSEO

Processi di erosione e
ricostruzione

TESSUTO MUSCOLARE

Deputato ad assicurare il movimento

STRIATO

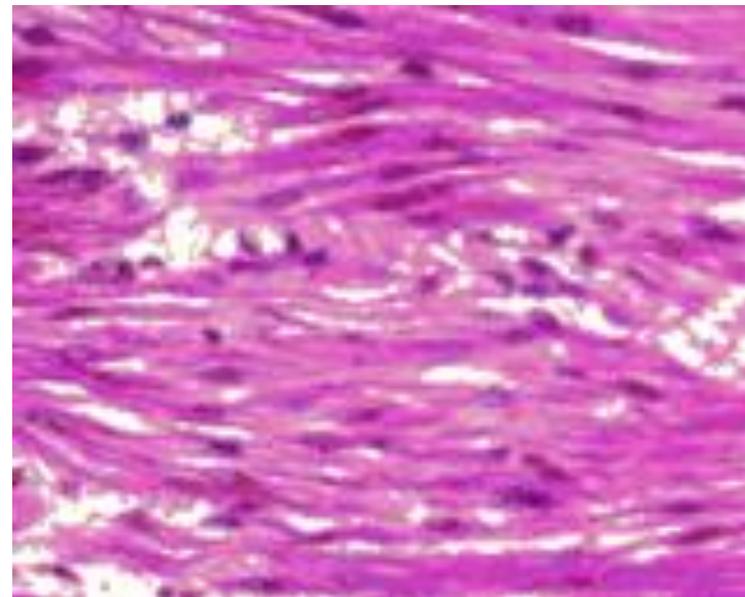
caratterizzato da una
striatura trasversale

Nei vertebrati, il muscolo scheletrico è il
tessuto più abbondante dell'organismo



LISCIO

privo della striatura

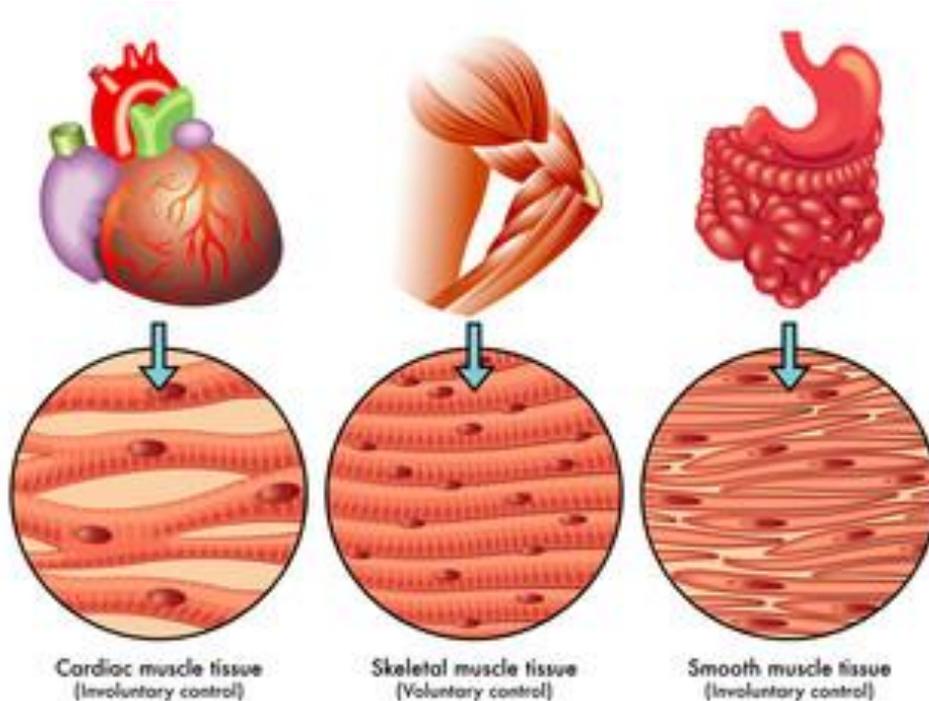


VOLONTARIO

la cui contrazione avviene sotto il controllo del SNC

Si tratta **SEMPRE** di **TESSUTO STRIATO**

Es: muscolatura braccia e gambe, lingua bulbo oculare



INVOLONTARIO

la cui contrazione NON avviene sotto il controllo del SNC

Si tratta **QUASI SEMPRE** di **TESSUTO LISCIO**

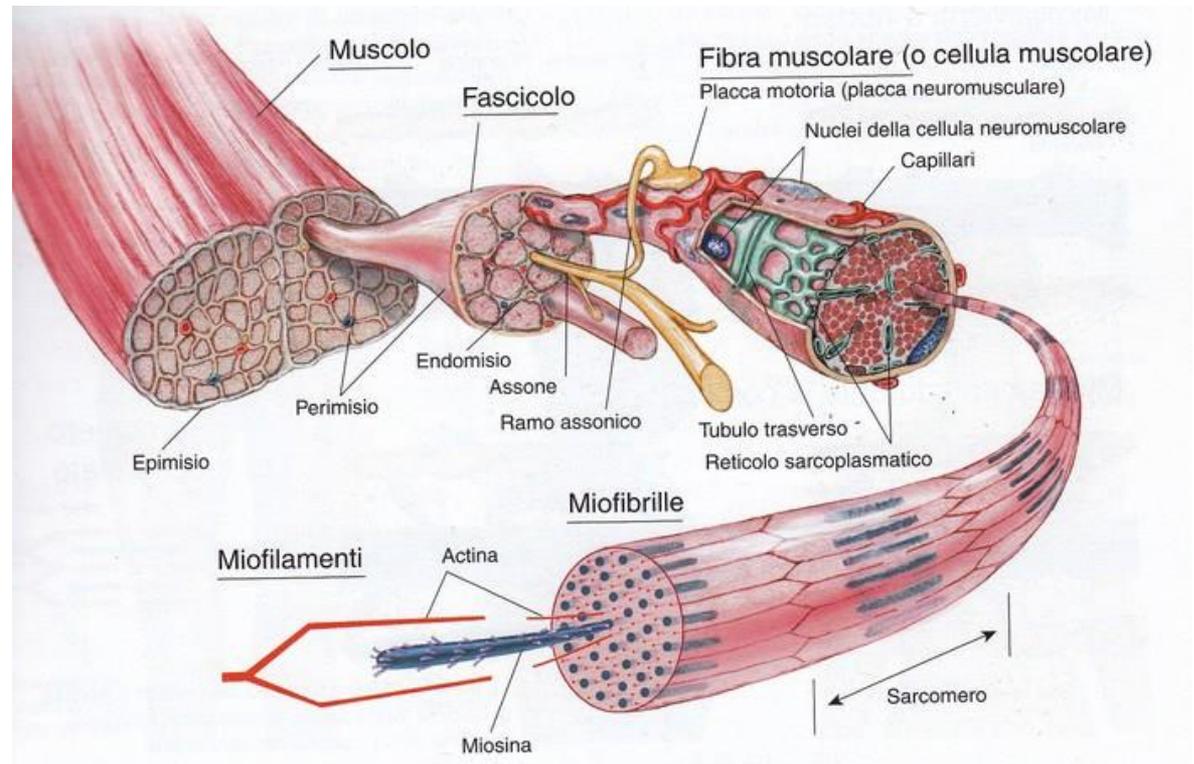
Es: vasi, tratto gastro-intestinale, utero, vescica, diaframma



Pareti del cuore: striato

TESSUTO MUSCOLARE STRIATO

Cellule =
**FIBROCELLULE
MUSCOLARI** o
**FIBRE
MUSCOLARI**

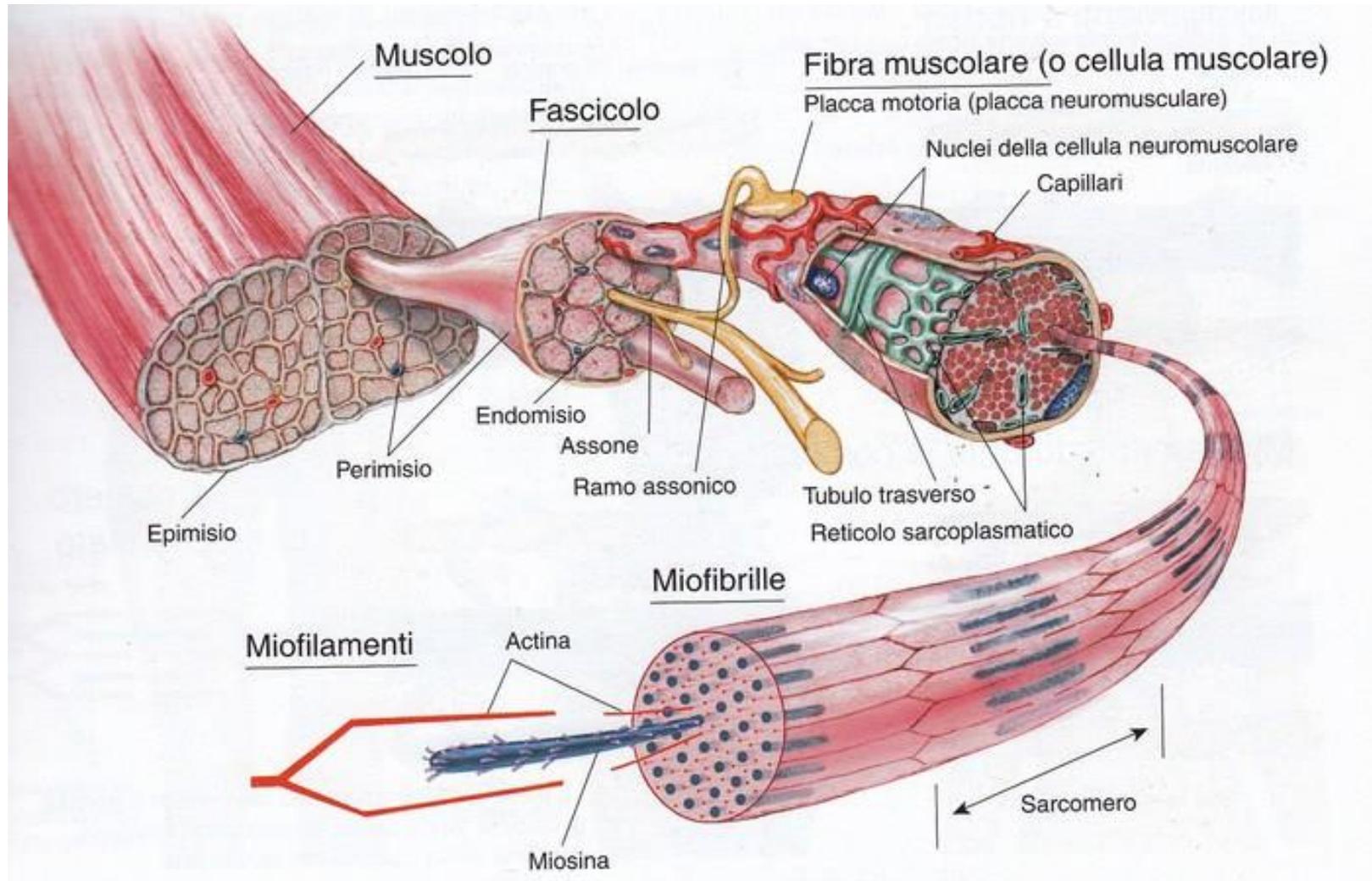


Membrana plasmatica = **SARCOLEMMA**; presenta numerose estensioni all'interno della cellula che costituiscono i **TUBULI T**

Citoplasma = **SARCOPLASMA**

Reticolo endoplasmatico = **RETICOLO
SARCOPLASMATICO**

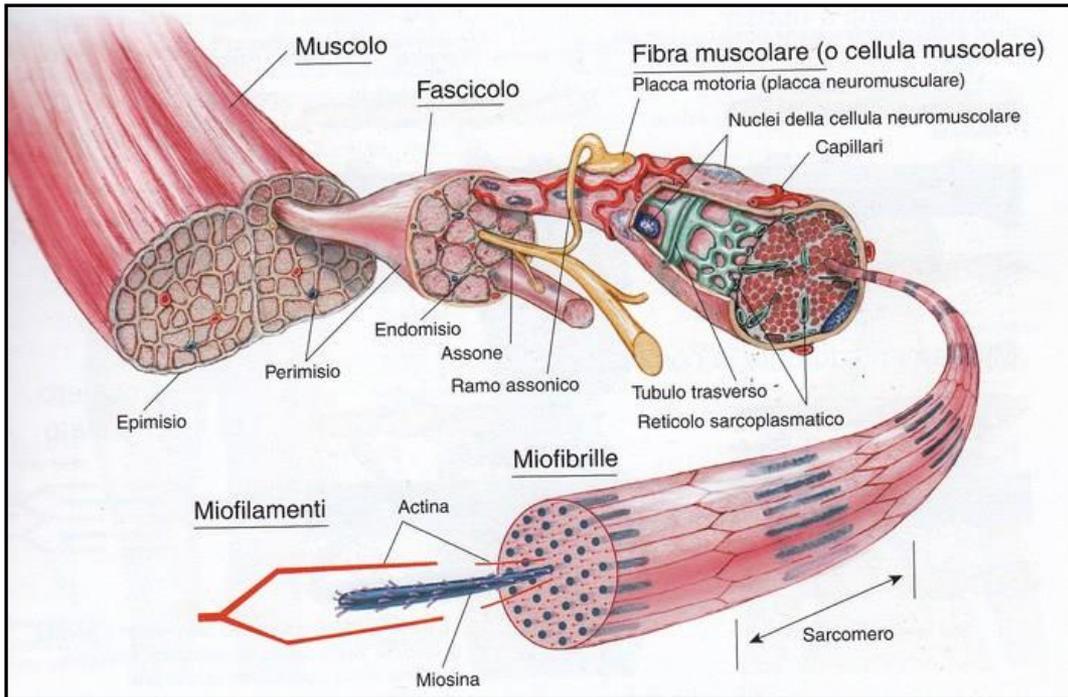
L'interno della cellula è occupato da strutture filamentose, disposte nel senso della lunghezza della cellula, chiamate **MIOFIBRILLE**



Una miofibrilla è formata da **MIOFILAMENTI** (o **FILAMENTI**)

FILAMENTI di **MIOSINA** (spessi)

FILAMENTI di **ACTINA** (sottili)



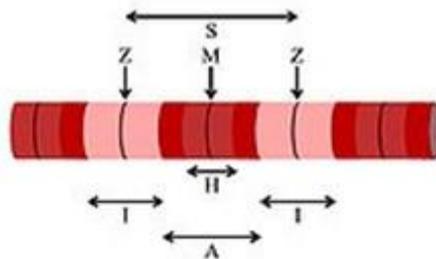
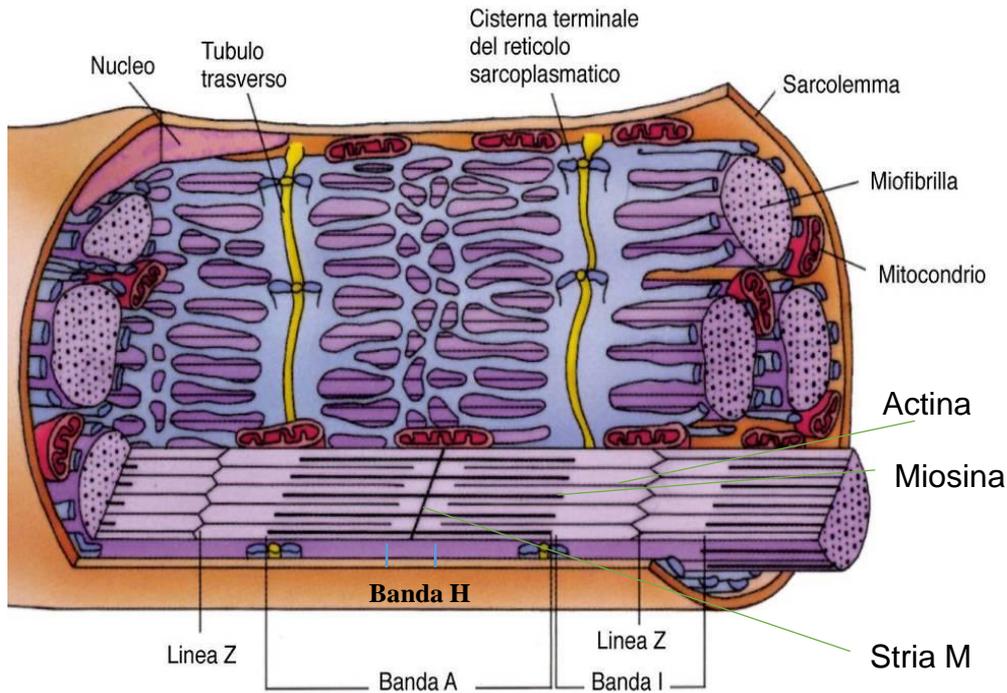
TROPOMIOSINA e
TROPONINA

svolgono un ruolo
importante nella
regolazione della
contrazione

**I FILAMENTI DI ACTINA E MIOSINA SI ORGANIZZANO
NELLE MIOFIBRILLE IN UNITA' CHE SI RIPETONO
DETTE **SARCOMERI****

Le unità elementari/funzionali della contrazione

SARCOMERO



LINEE Z (DISCHI Z)

Estremità di ciascun sarcomero

BANDA A

filamenti di actina e miosina
sovrapposti

BANDA H

situata nella parte centrale della
banda A; soli filamenti spessi di
miosina

STRIA M

al centro della banda H formata da
proteine che tengono in posizione
i filamenti spessi

BANDA I

Solo filamenti sottili di actina



COME AVVIENE LA CONTRAZIONE

L'accorciamento/distensione del sarcomero (contrazione muscolo) avviene per

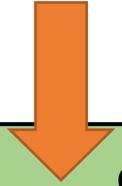
SCORRIMENTO DEI FILAMENTI SOTTILI di actina SU QUELLI SPESSI di miosina IN DIREZIONE DEL CENTRO DEL SARCOMERO

❖ **Richiede ATP**

➤ **E' attivata da Ca^{++}**

TESSUTO NERVOSO

Cellule **NEURONI** specializzate
nella generazione e conduzione
di **SEGNALI NERVOSI**



elettrici
(POTENZIALE D'AZIONE)



chimici
(NEUROTRASMETTITORI)

CELLULE DELLA GLIA o
CELLULE GLIALI

(astrociti, oligodendrociti, microglia)

Sostegno, protezione e nutrizione per i
neuroni



CORPO CELLULARE

DENDRITI

conduzione centripeta

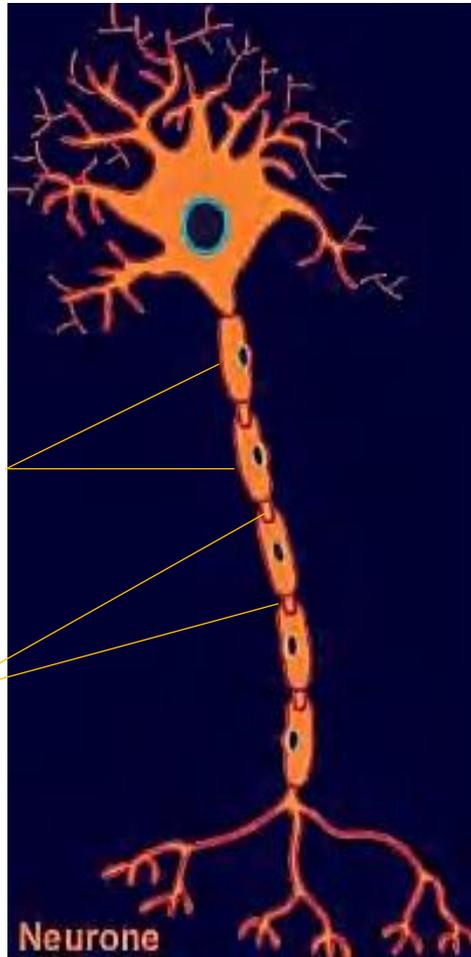
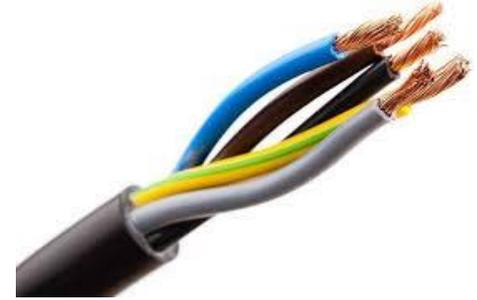
ASSONE

(CILINDRASSE)

conduzione centrifuga

GUAINA MIELINICA

Rivestimento formato da particolari cellule gliali (**oligodendrociti**, nel SNC; **cellule di Schwann**, nel SNP) che si avvolgono ripetutamente attorno all'assone isolandolo e impedendo la dispersione degli impulsi elettrici



Guaina
mielinica

Nodi
di Ranvier

Neurone

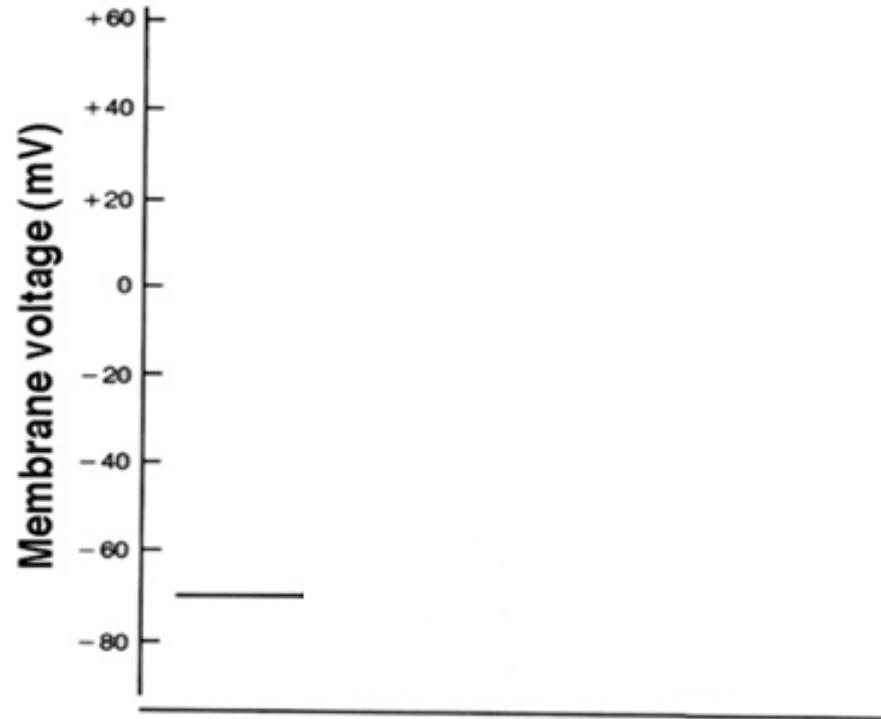
assoni avvolti da guaina mielinica
(**CONDUZIONE SALTATORIA**)

I segmenti di assone rivestiti da guaina mielinica sono separati da brevi zone in cui l'assone stesso è scoperto =
nodi di Ranvier

POTENZIALE D'AZIONE

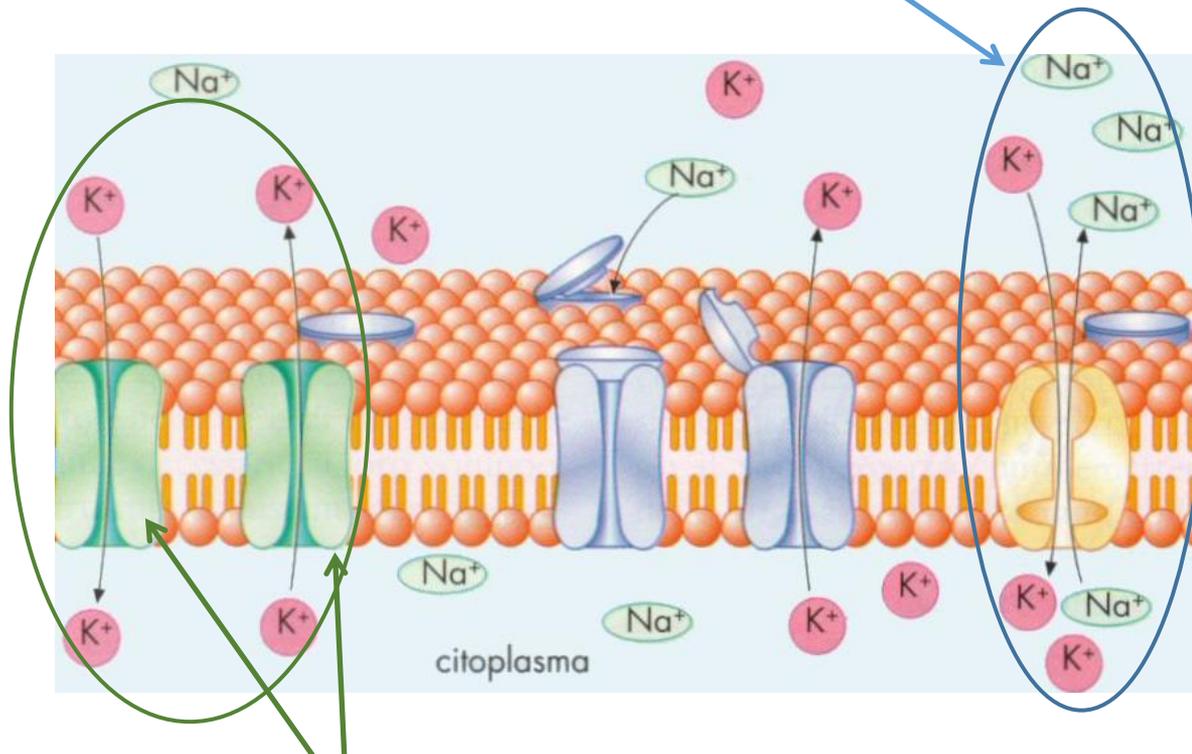
IL NEURONE E' UNA CELLULA POLARIZZATA
POTENZIALE DI MEMBRANA

- o **POTENZIALE DI RIPOSO** (circa **-70mV**): ddp che esiste, in condizioni di riposo, attraverso la membrana plasmatica dei neuroni



...PERCHE'?

Differente concentrazione degli ioni Na^+ e K^+ ai due lati della membrana
[K^+] è > all'interno della cellula; [Na^+] è > all'esterno
(POMPA SODIO-POTASSIO)

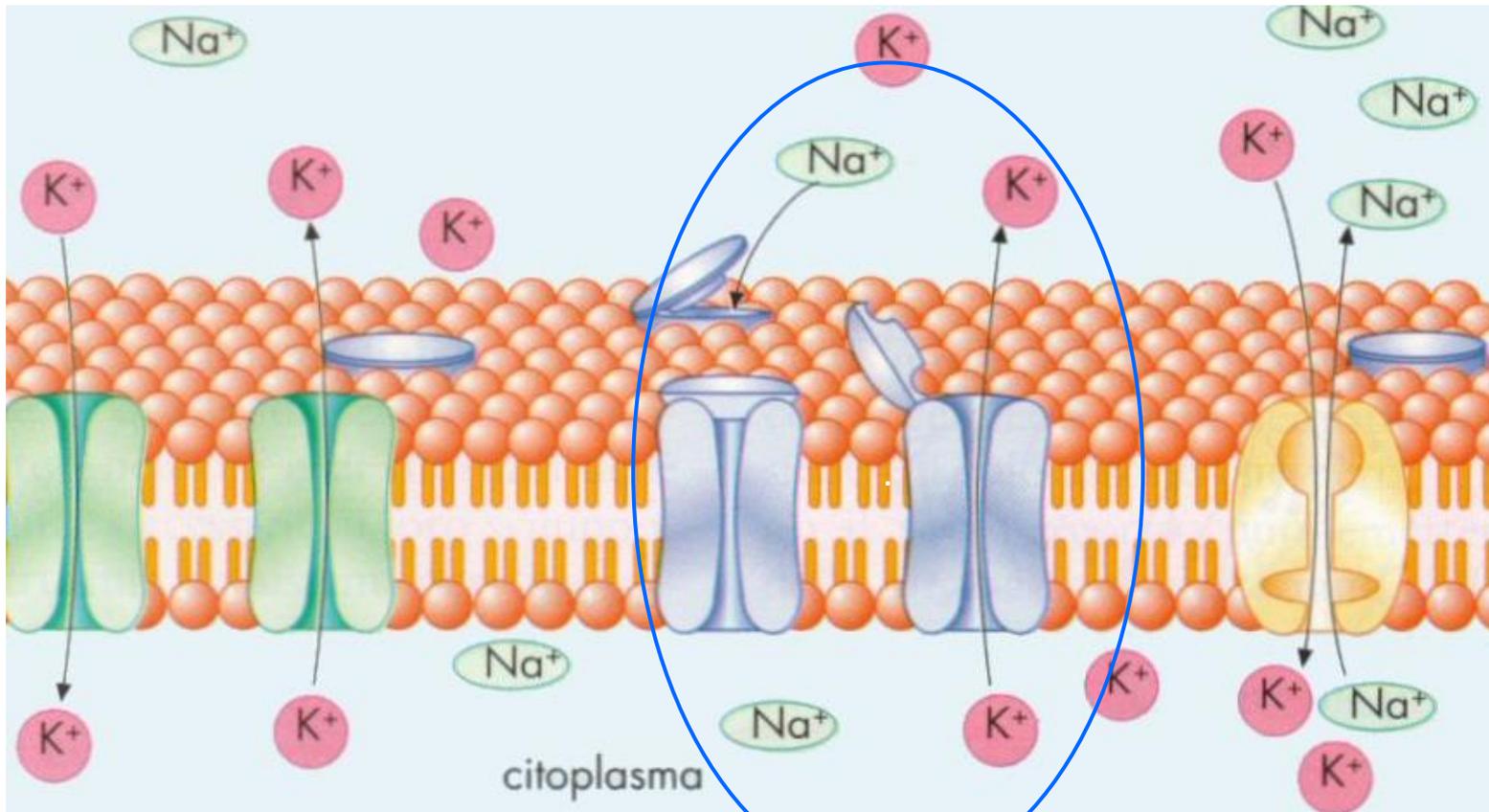


CANALI IONICI PASSIVI PER IL K^+

CE NE SONO MOLTI E SONO SEMPRE APERTI

accumulo di cariche positive all'esterno della membrana e perdita di cariche positive all'interno della membrana → la membrana sul lato citoplasmatico diventa negativa rispetto all'esterno





CANALI IONICI VOLTAGGIO-DIPENDENTI: si aprono o chiudono solo ad un certo valore del potenziale di membrana.

A RIPOSO, sia quelli per il Na^+ che per il K^+ sono **CHIUSI**

IL NEURONE E' CAPACE DI MODIFICARE IL POTENZIALE DI RIPOSO



DEPOLARIZZAZIONE

il potenziale di membrana
diventa meno negativo

IPERPOLARIZZAZIONE

il potenziale di membrana
diventa più negativo

Quando

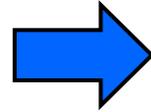
E



COME

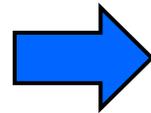


apertura **GRADUALE** e
PROGRESSIVA dei canali per il
 Na^+



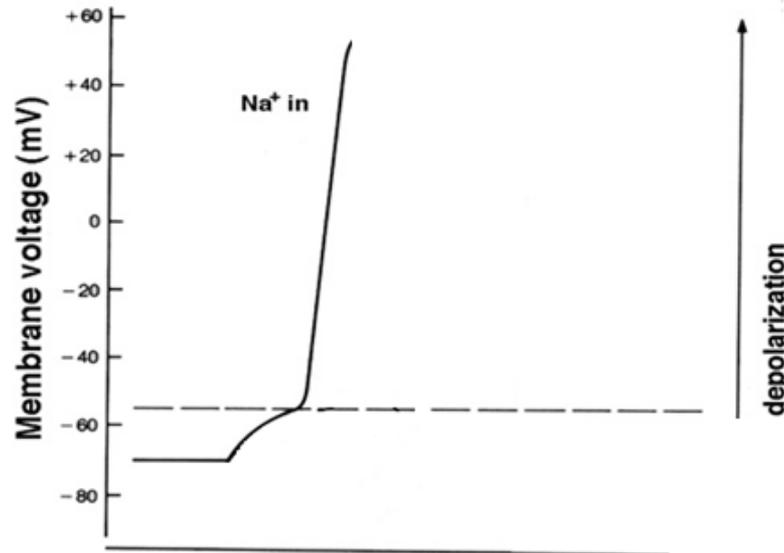
LIVELLO SOGLIA (-55mV)

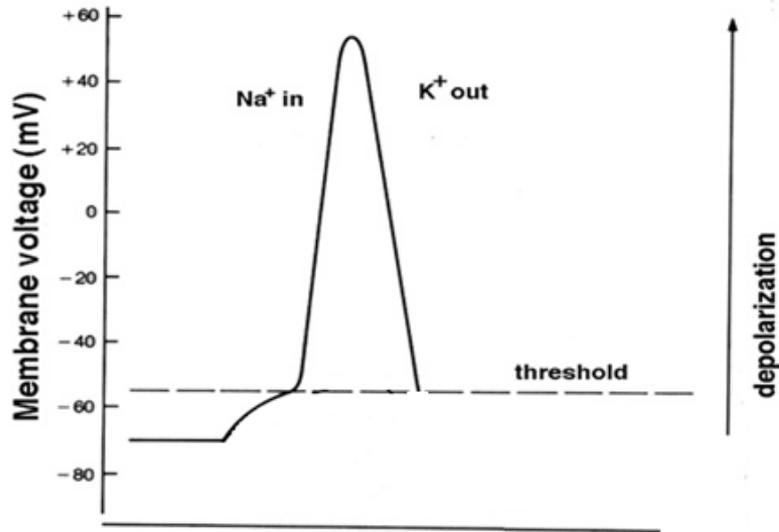
apertura **MASSIVA** dei canali
per il Na^+



POTENZIALE D'AZIONE
(+35mV)

durata = 1 millisecc

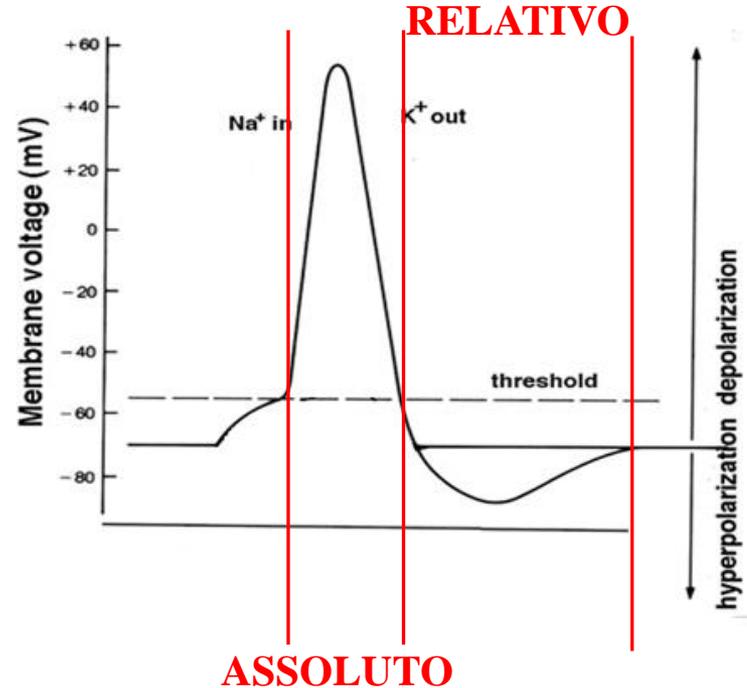




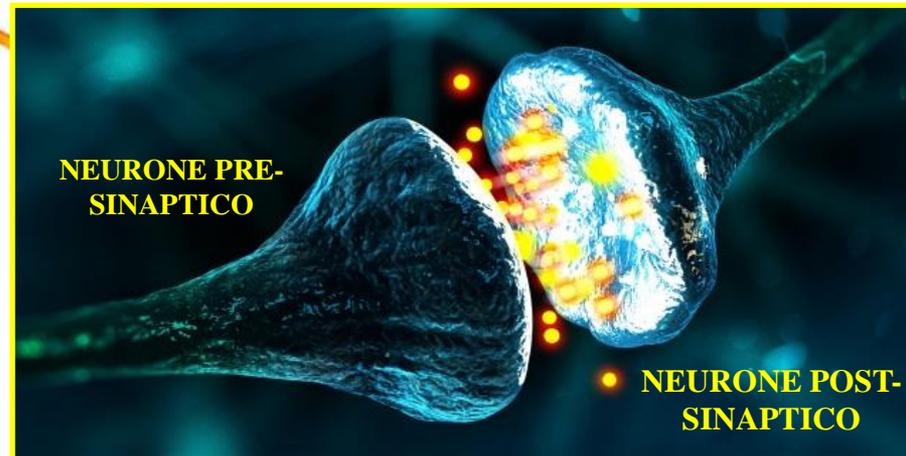
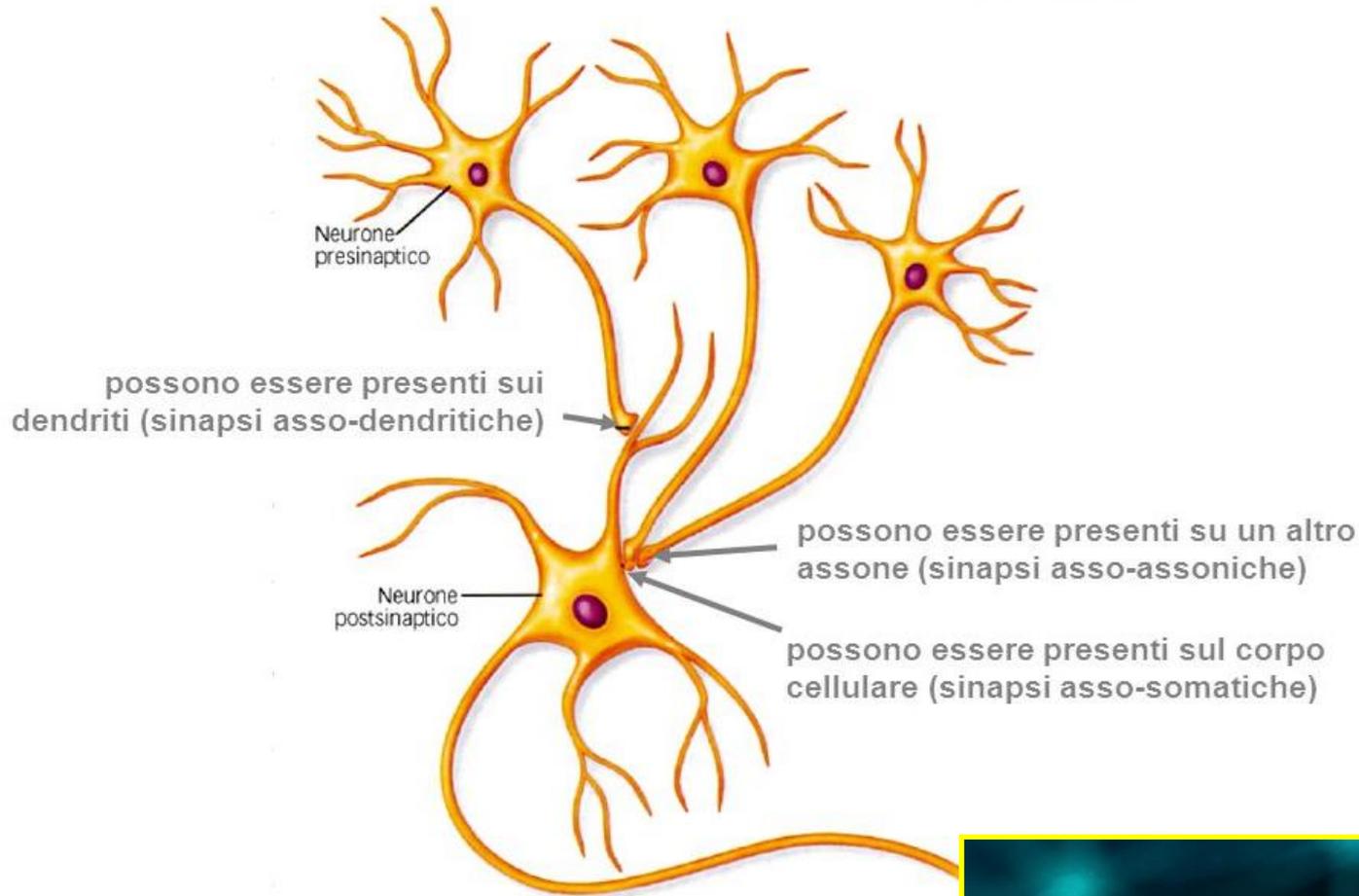
RIPOLARIZZAZIONE
 i canali per il Na^+ si inattivano e si aprono quelli voltaggio-dipendenti per il K^+

PERIODO DI REFRATTARIETÀ

potenziale di membrana al di sotto del potenziale di riposo (iperpolarizzazione)

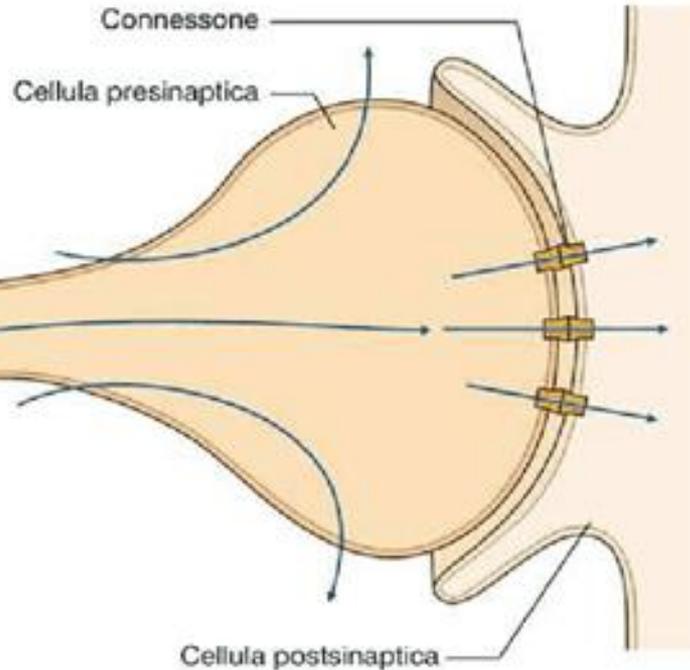


La comunicazione tra cellule nervose: **sinapsi**



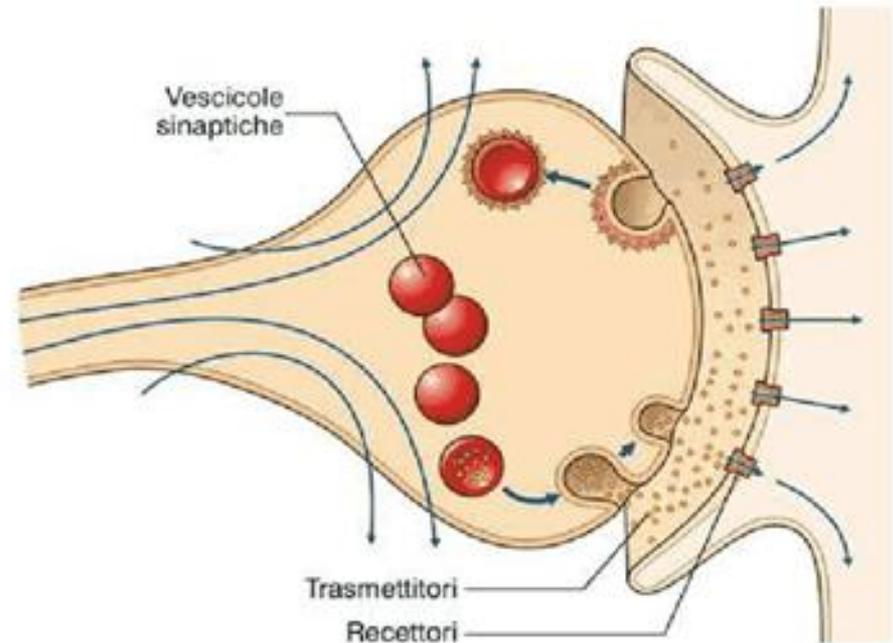
La trasmissione sinaptica può essere:

Elettrica

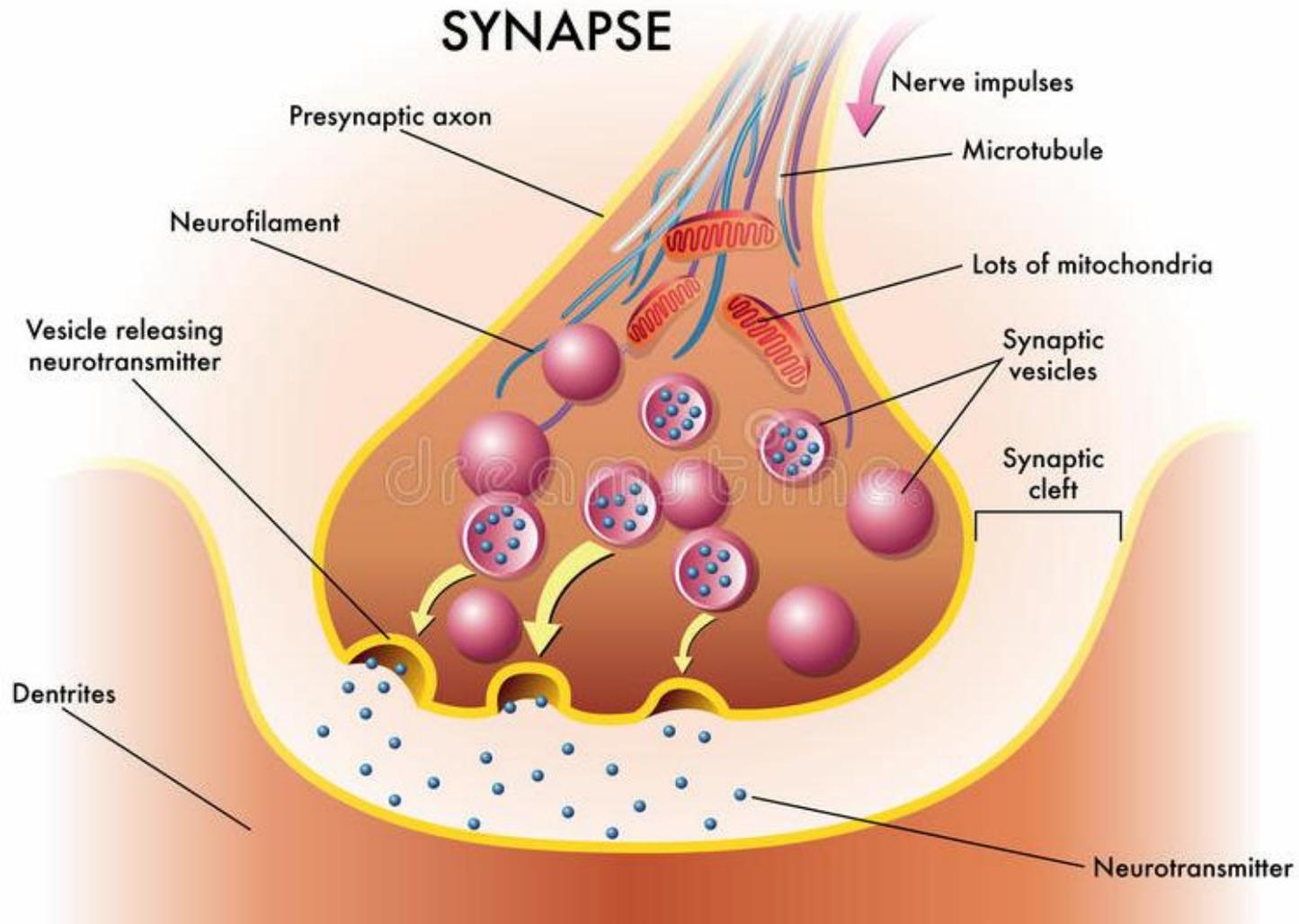


Il segnale elettrico passa direttamente dal neurone pre-sinaptico a quello post-sinaptico

Chimica



Il segnale elettrico passa dal neurone pre-sinaptico a quello post-sinaptico attraverso il rilascio di un mediatore chimico
(NEUROTRASMETTITORE)



Acetilcolina
 Noradrenalina
 Serotonina
 Dopamina

Glutammato
 Glicina
 GABA
 Endorfine

GIUNZIONE NEUROMUSCOLARE o PLACCA MOTRICE

Regione in cui la fibra nervosa giunge a contatto con
una fibrocellula

Impulso nervoso → depolarizzazione membrana
miofibrilla → potenziale d'azione alla membrana del
reticolo sarcoplasmatico → apertura canali del Ca^{++}
voltage-dipendenti → Ca^{++} interagiscono con la
troponina → interazione actina-miosina