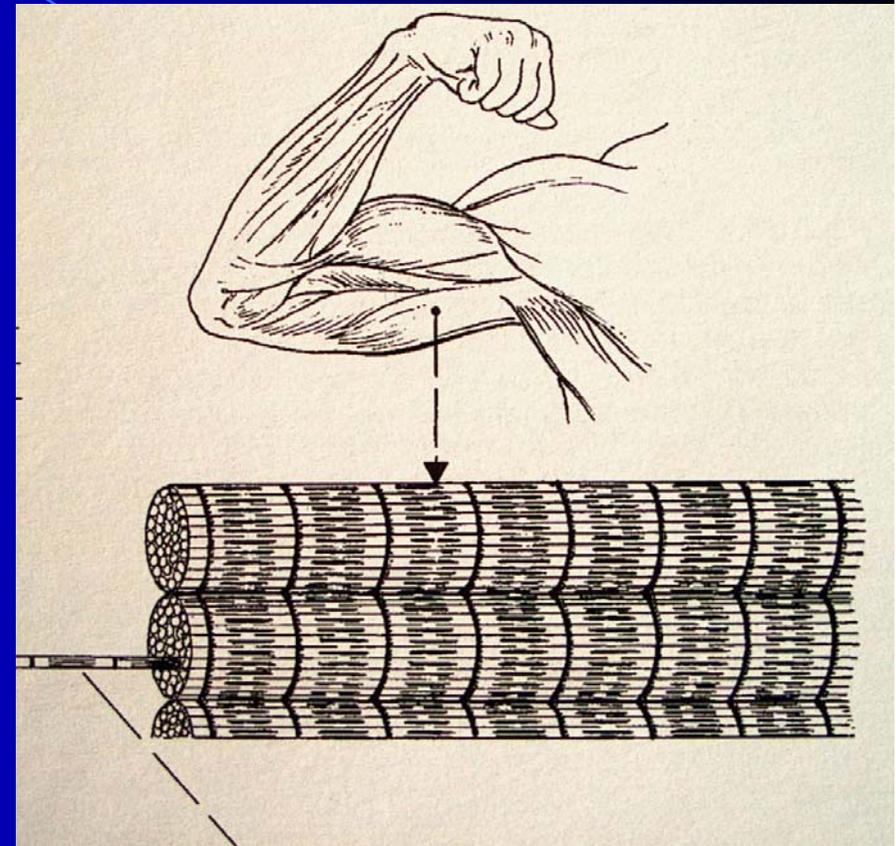


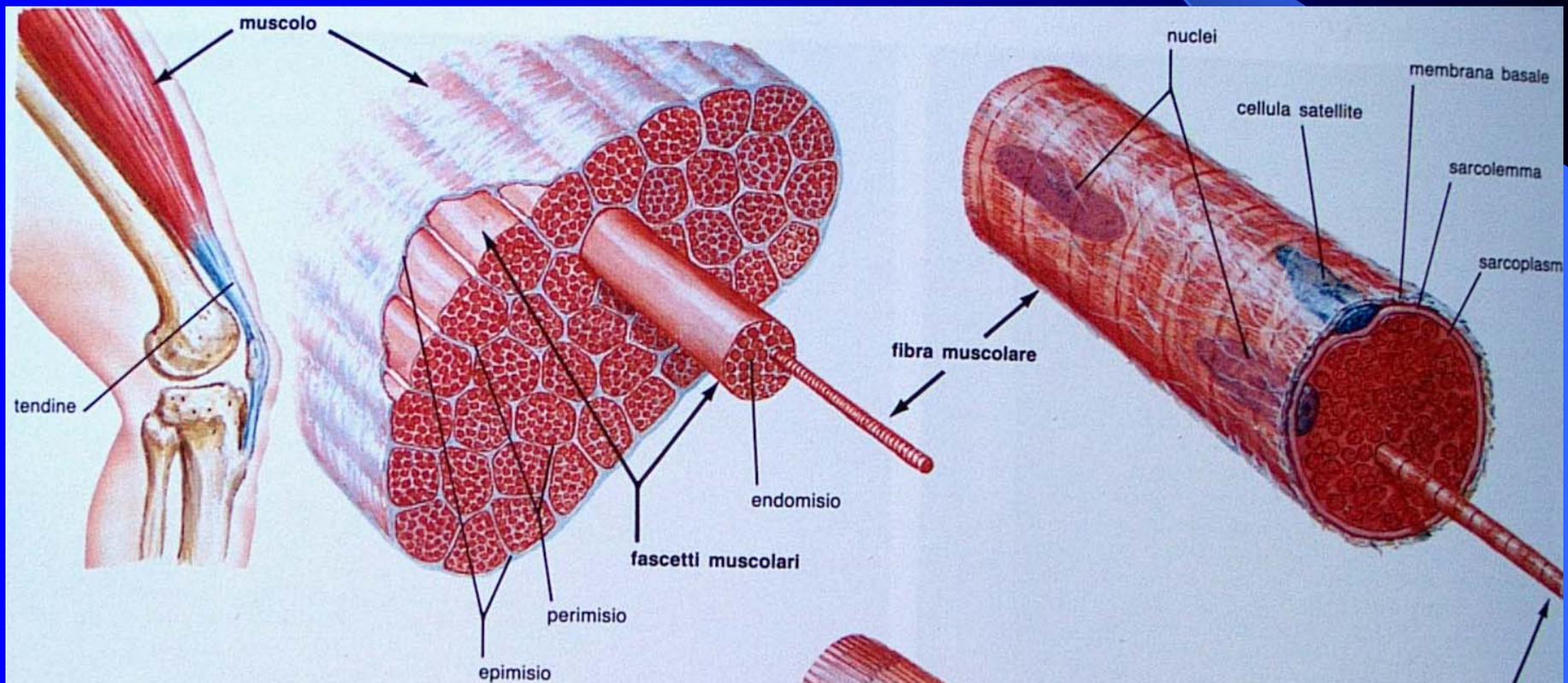
Muscoli

- **Muscoli deputati al mantenimento della posizione dei segmenti scheletrici ed al loro movimento:
mm.volontari o scheletrici**
- **Striati (gli involontari sono lisci)**
- **Costituito da tante unità elementari: fibre muscolari striate**



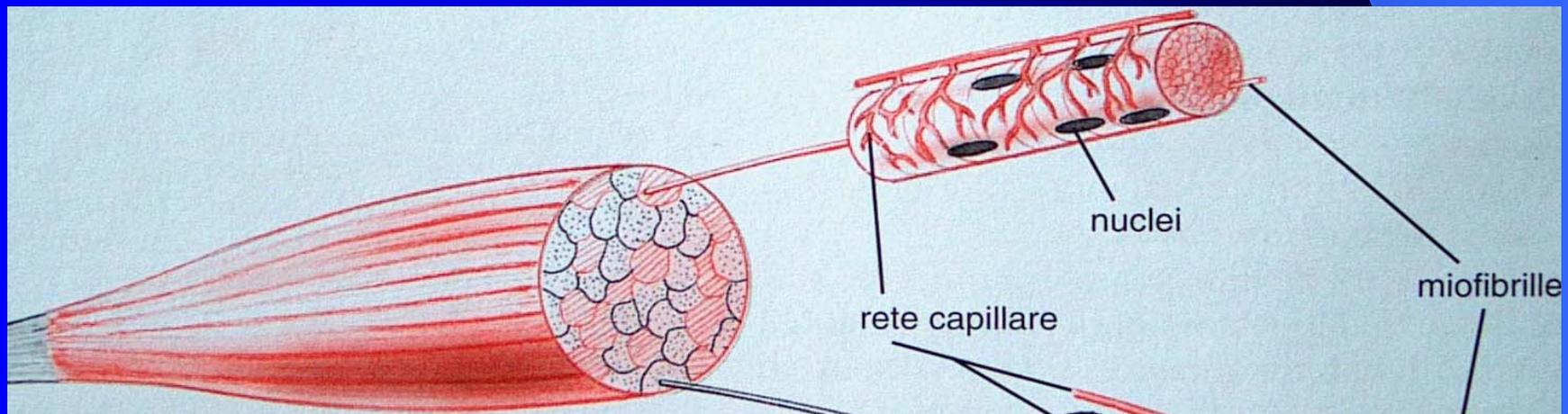
Muscoli

- Rappresentano il 50% del peso corporeo
- Ogni m. è avvolto da uno strato di tessuto connettivo
- Composto da un aggregato di fibre muscolari (diametro 10 – 100 micron), riunite in fasci



Struttura del muscolo: fibra muscolare

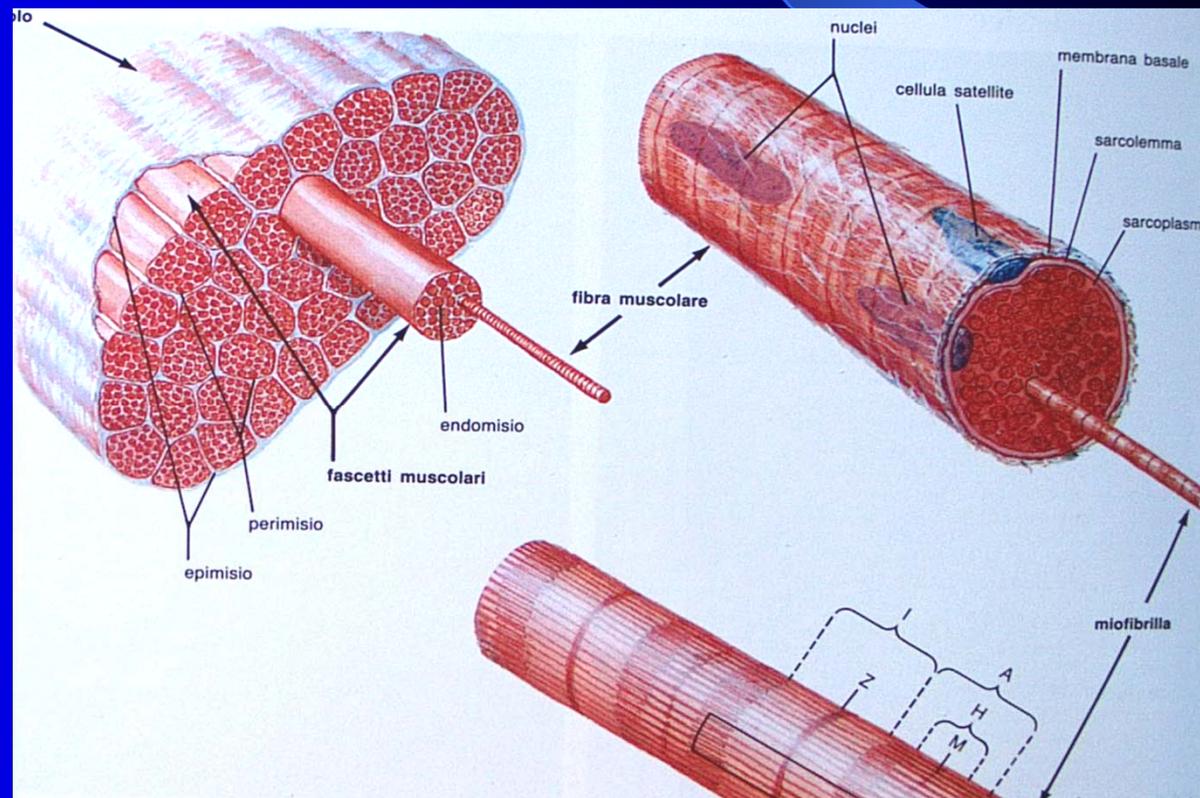
- formazione allungata, fusiforme
- diametro: qualche centesimo di mm.
- lunghezza variabile: da pochi mm a 10 cm.
- la fibra non raggiunge mai le estremità prossimale o distale del muscolo ma si congiunge alle altre fibre secondo un andamento scalare

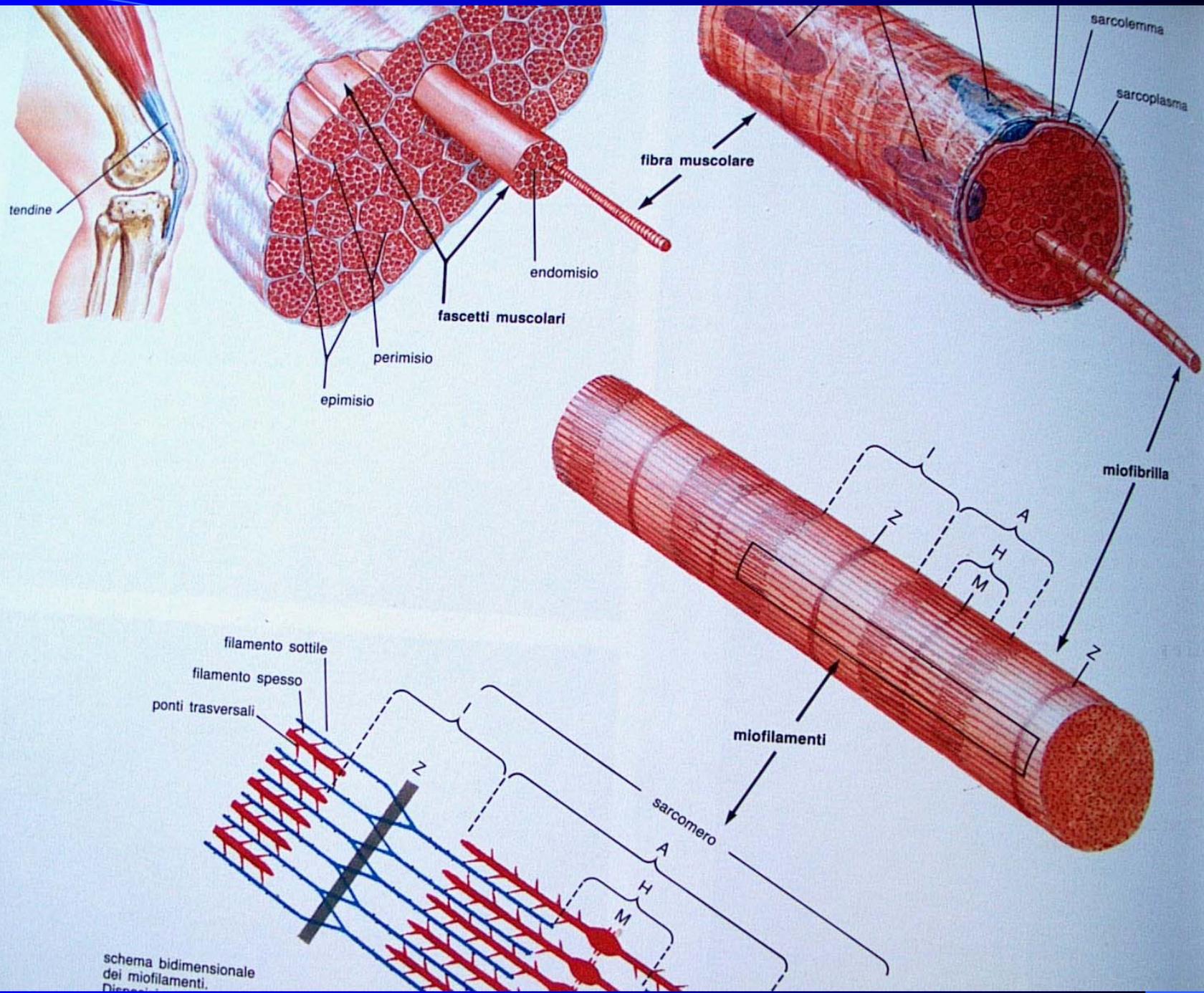


Fibra muscolare

Costituita da

- **Sarcolemma:** involucro esterno
- **Sarcoplasma:** sostanza citoplasmatica all'interno
- **Miofibrille:** unità contrattili elementari. Immerse nel sarcoplasma.

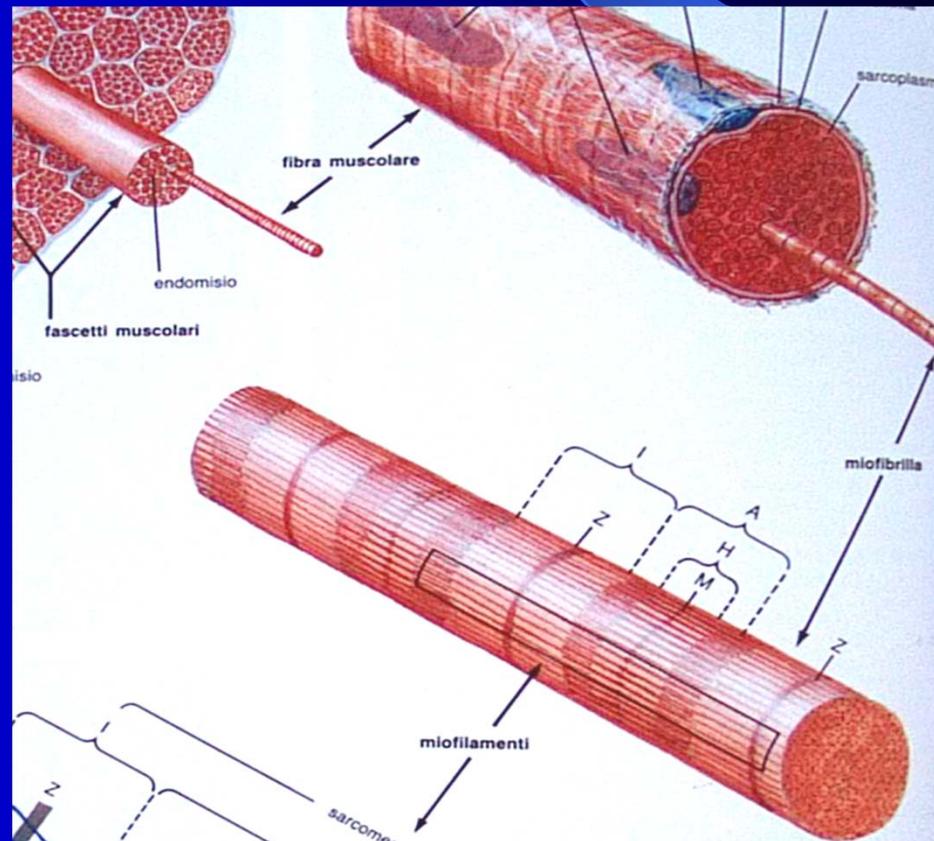




schema bidimensionale dei miofilamenti.
Disposizione

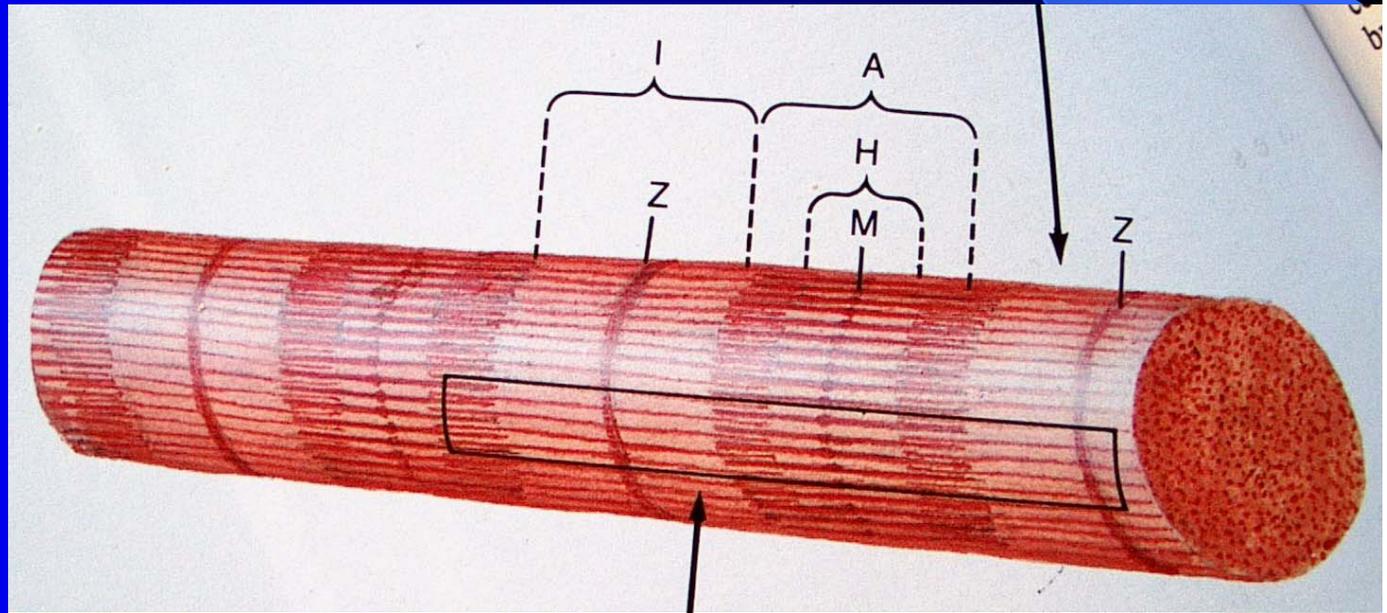
Miofibrille

- Accollate l'una all'altra
- Cementate da scarsa sostanza sarcoplasmatica
- Elastiche
- Molto resistenti alle sollecitazioni meccaniche

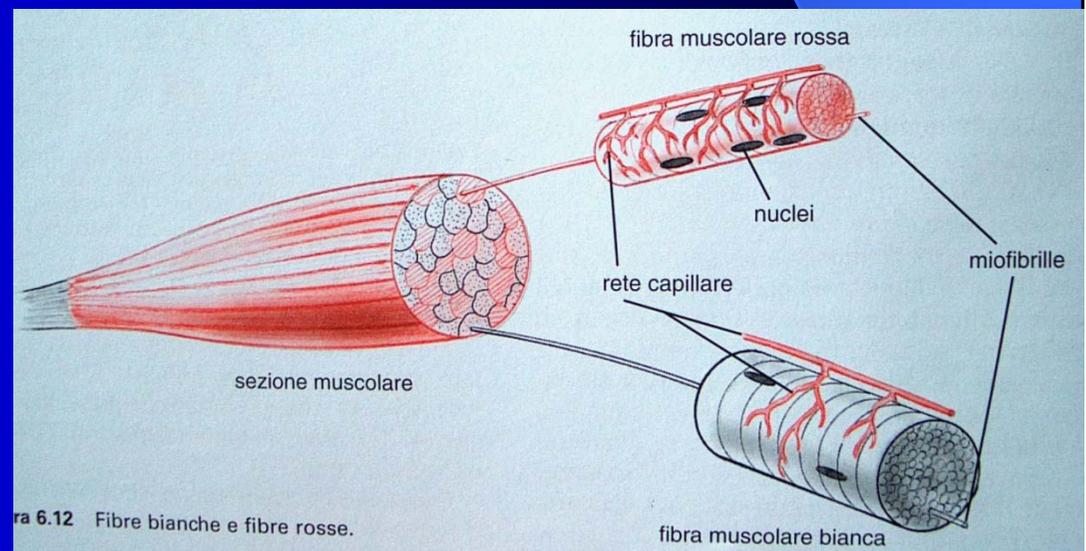


Miofibrille

- Microscopicamente a luce polarizzata mostrano l'alternarsi di bande trasversali chiare e scure (aspetto striato)
- La striatura interessa ogni singola miofibrilla alla medesima altezza e posta perpendicolarmente
- Pertanto tutta la fibra muscolare assume una striatura caratteristica che è la somma delle striature di ogni miofibrilla



- Lo sviluppo della **striatura** è legato alla specializzazione della funzione contrattile
- Differenza nel regno animale nell'aspetto delle fibre muscolari: determinata dai rapporti spaziali e quantitativi fra sarcoplasma e fibrille
- 2 tipi di **fibre muscolari volontarie** secondo la quantità di sarcoplasma che contengono:
fibre rosse e fibre pallide.



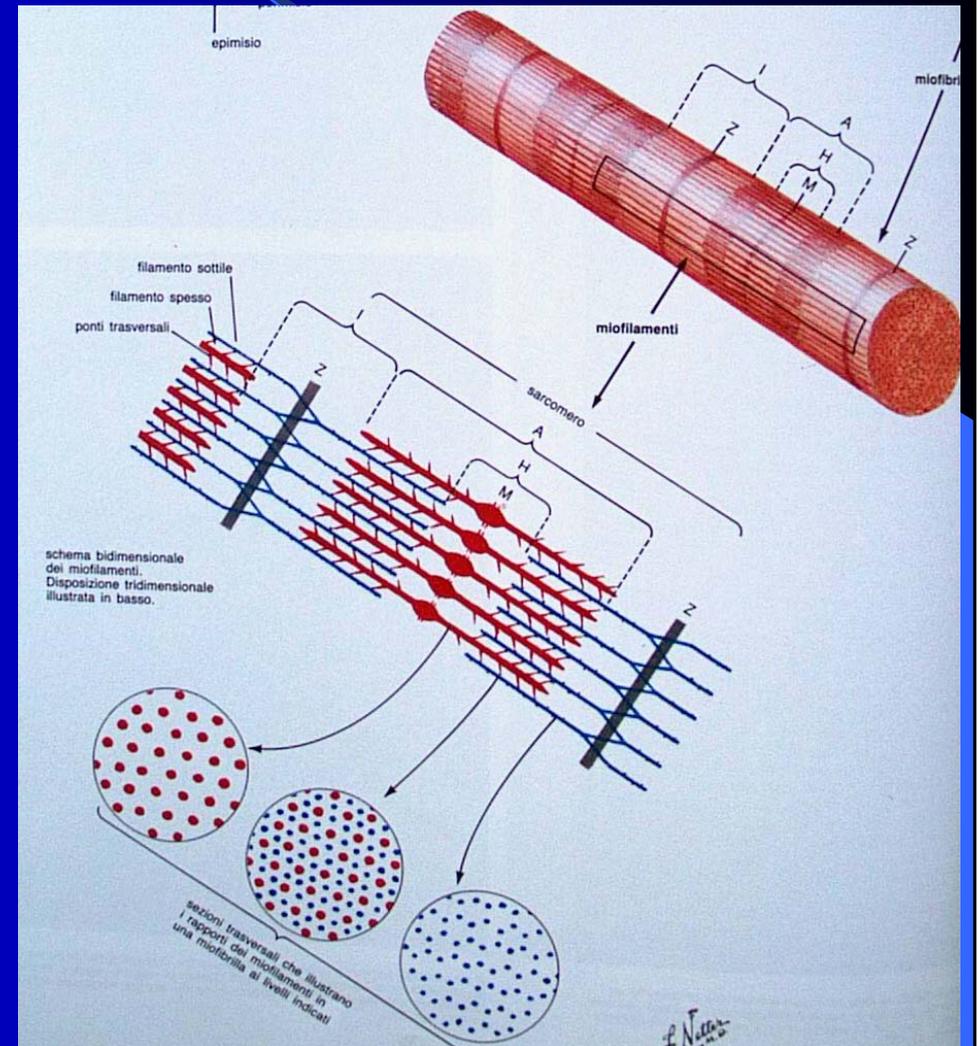
- **Fibre rosse:** ricche di sarcoplasma, contengono la mioglobina, riserva di O₂.
nei muscoli che devono compiere azioni prolungate e potenti (estensori)
- **Fibre pallide,** povere di sarcoplasma, a rapida attività (flessori)

Le 2 varietà sono presenti nello stesso muscolo

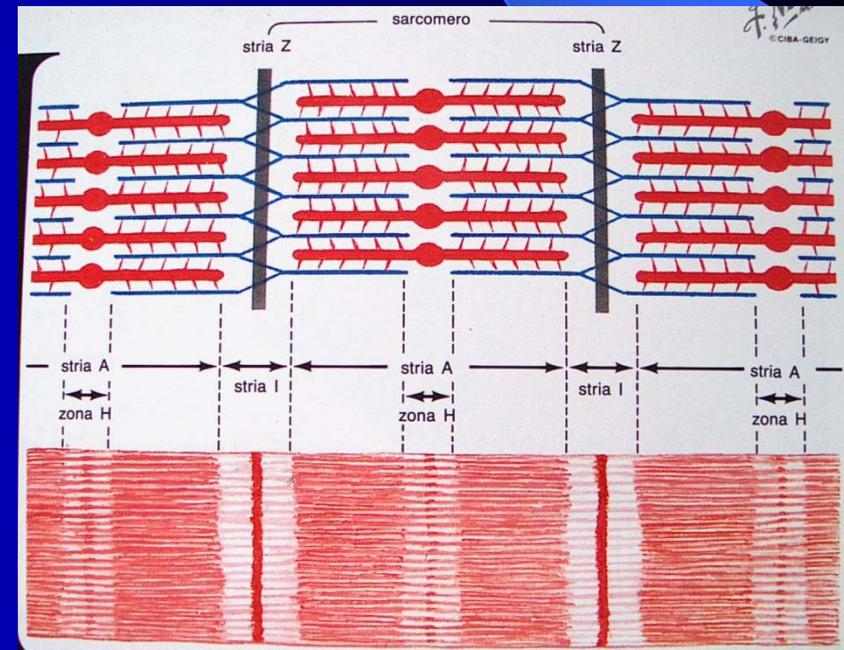
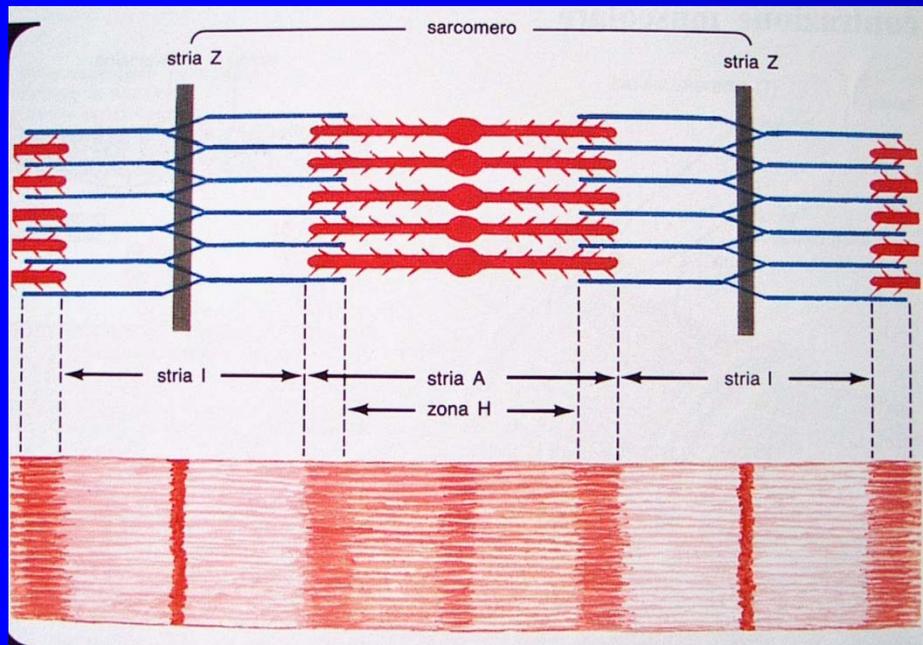
www.fisiokinesiterapia.biz

Struttura microscopica del muscolo

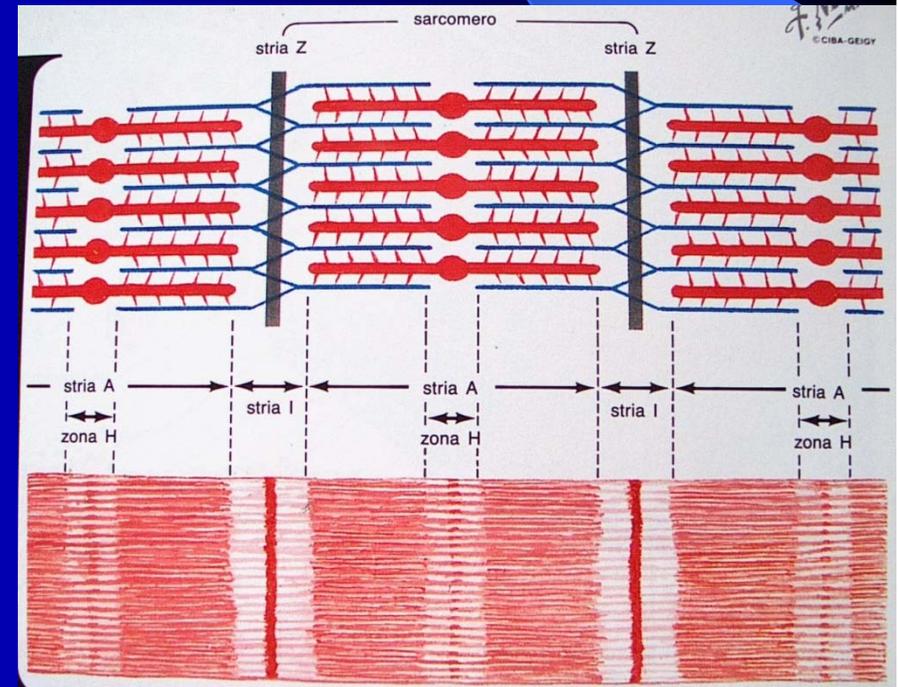
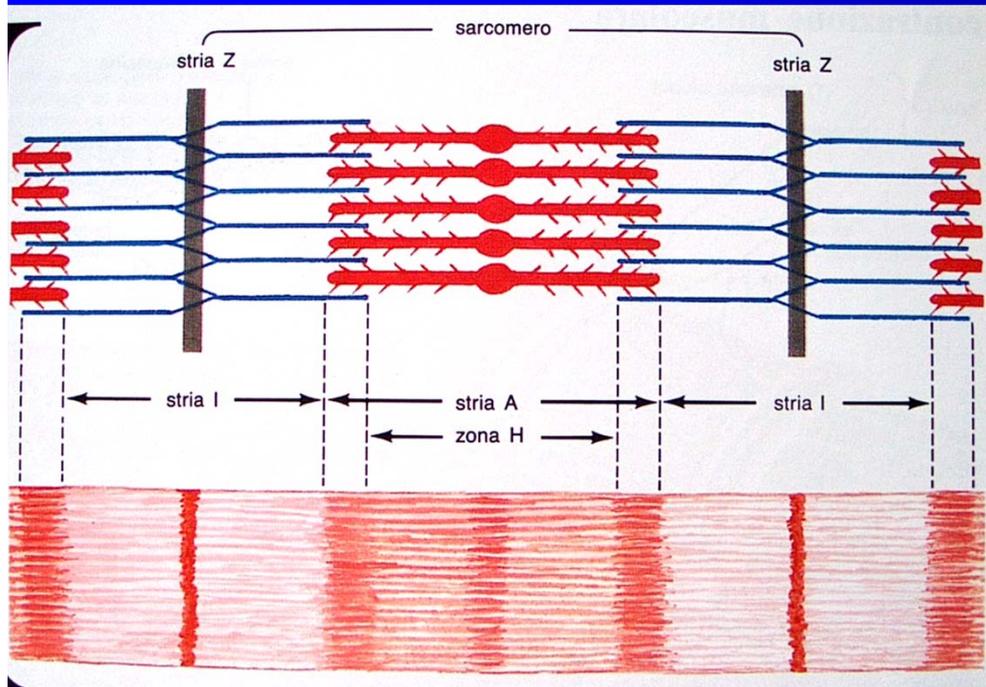
- **Aspetto striato:** sovrapporsi di dischi scuri (Q) e dischi chiari (I).
- **Ogni disco: striatura secondaria:**
 - * **stria di Hensen, chiara, situata nel disco scuro**
 - * **stria Z, di Amici, scura, situata nel disco chiaro**
- **Sarcomero:** tratto di miofibrilla compreso fra 2 strie Z (disco scuro e 2 metà di dischi chiari)



- Durante la contrazione il sarcomero si rigonfia e diminuisce di altezza
- Scissione del disco scuro in 2 parti che tendono ad avvicinarsi alle rispettive strie Z assorbendo il disco chiaro

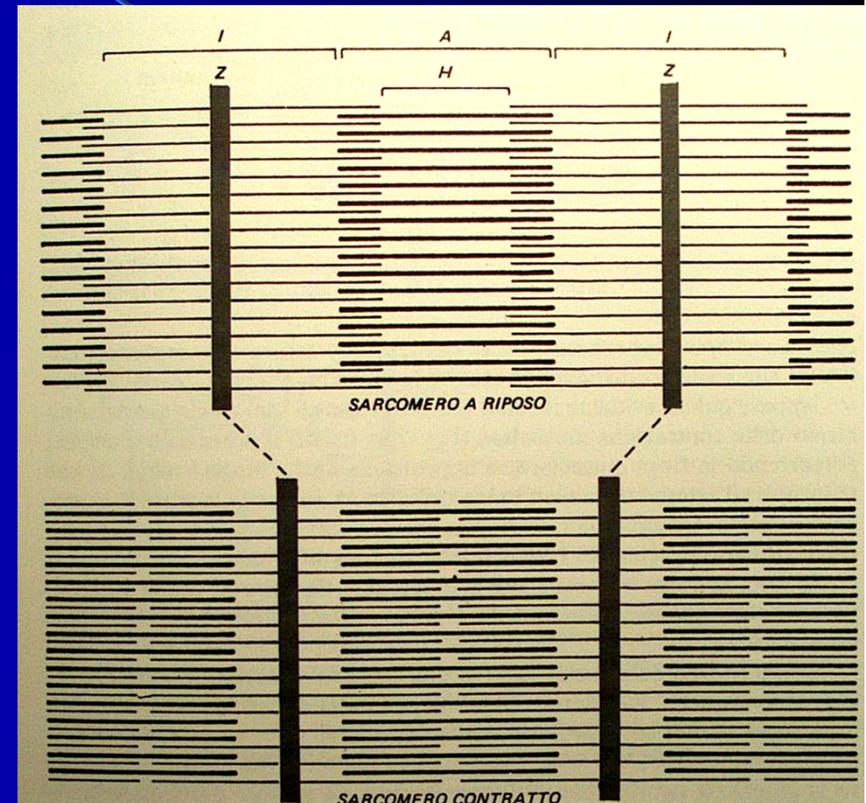


- Ad ogni stria Z si avvicinano le due metà, superiore ed inferiore, di due dischi contigui costituendosi un nuovo sarcomero spostato di mezzo periodo rispetto alla fase di rilasciamento (stadio di inversione di Merkel)



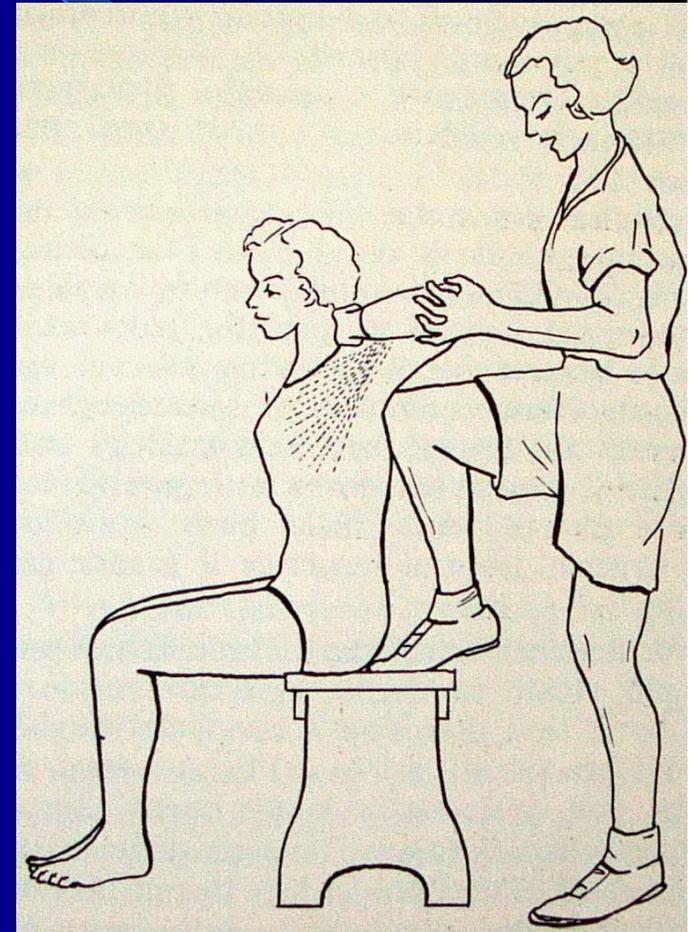
Struttura microscopica del muscolo

- Le striature sono dovute al susseguirsi di fasce e linee risultanti dall'interdigitarsi di filamenti della proteina contrattile, principalmente actina e miosina che scorrono l'una sull'altra quando vi è uno stimolo



Proprietà fisiche del muscolo

- **Estensibilità ed elasticità:** il muscolo può essere stirato come un elastico ed al cessare dell'azione distraente, tornare alla sua lunghezza iniziale.
- Se applichiamo un peso ad una delle due estremità di un muscolo, il muscolo si allunga proporzionalmente al peso applicato. Tolto il peso riprende la sua primitiva lunghezza.



Proprietà fisiche del muscolo

- Se la forza peso supera determinati limiti il muscolo non è più in grado di riacquistare la lunghezza originaria.
- Modulo di Yung :carico di rottura raggiunto quando la fibra si allunga di 1,6 volte rispetto alla lunghezza iniziale

Proprietà fisiche del muscolo

- **La tensione elastica che il m. possiede a riposo e che deriva dall'essere sempre “stirato” fra le sue inserzioni**
- **Questo grado di energia viene restituita al momento della contrazione, la contrazione risulta più valida e non vi sono fenomeni di inerzia nella fase iniziale**

Proprietà fisiche del muscolo: viscosità

- Densità della sostanza sarcoplasmatica
- Fenomeni di attrito interno tra le fibre
- Rapido riassetamento dei materiali costituenti il sarcomero durante la contrazione

viscosità: è la resistenza al flusso: è una forma di attrito interno

Attrito: resistenza al moto di un corpo che si muove su un altro

Proprietà fisiche del muscolo: viscosità

Utile alla contrazione:

- **Contrazione sostenuta, cioè prolungata e valida, anche per frequenze relativamente basse di stimolazione**
- **Ritarda il tempo rilasciamento, facilitando il mantenimento della contrazione e la sommazione delle singole scosse**

