



CORSO DI FORMAZIONE TECNICO EDUCATORE REGIONALE

LA MACCHINA DELL'UOMO: CENNI DI FISIOLOGIA, ANATOMIA DELL'APPARATO LOCOMOTORE

LA CONTRAZIONE MUSCOLARE



Relatore:
Dott. Michele Bisogni
Medico chirurgo
Specializzando in medicina dello sport

Domenica 11 Novembre 2012



Anatomia microscopica e funzionale del muscolo scheletrico

- **La fibra del muscolo scheletrico**

E' l'unità istologica elementare dei muscoli.

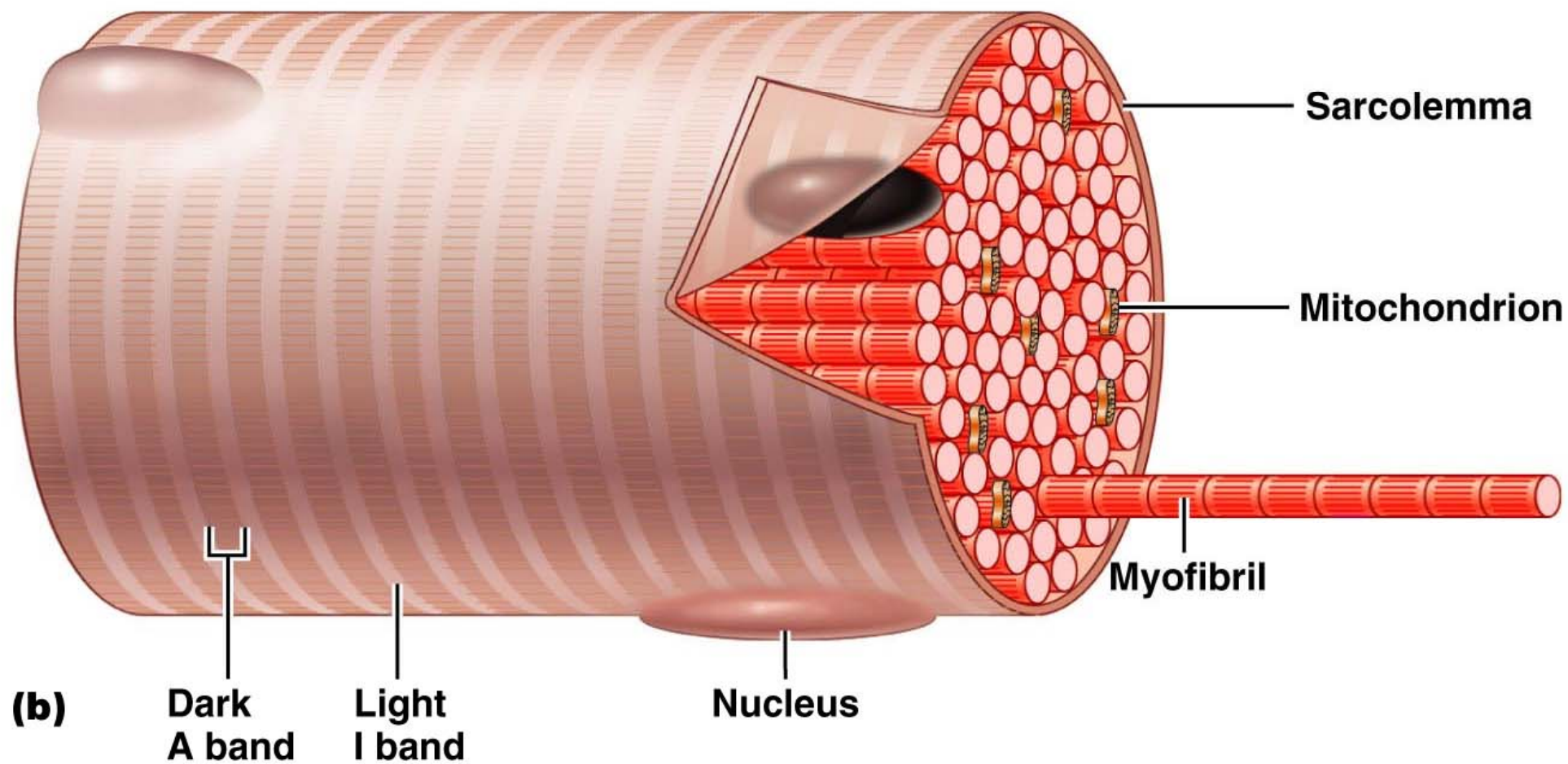
- Le fibre sono lunghe e cilindriche
 - *Sono cellule molto grandi* – diametro è di 10–100µm
 - *Lunghezza* – variabile da pochi mm fino a dozzine di centimetri
- Le cellule sono **multinucleate**
- I nuclei sono *localizzati perifericamente*



Miofibrille e sarcomeri

- Osservata a piccolo ingrandimento, la fibra muscolare mostra delle striature, esse sono la conseguenza della presenza di sottili filamenti, lunghi quanto la fibra muscolare: *le miofibrille*.
- **Miofibrille**
 - Sottili filamenti, lunghi quanto la fibra muscolare che decorrono nel citoplasma (costituiscono circa l'80% del citoplasma)
 - *Sono organelli contrattili specializzati che si trovano nel tessuto muscolare*
 - Sono costituiti da una lunga fila di segmenti ripetuti chiamati **sarcomeri** (sone le veri unità funzionali del muscolo scheletrico)

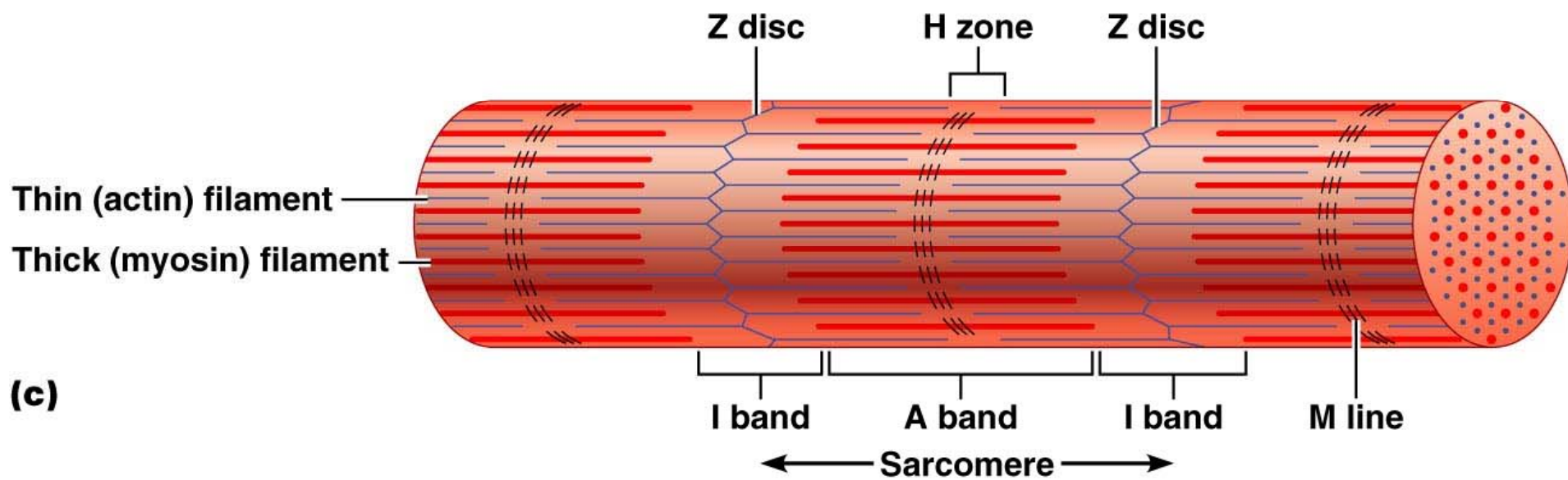
Visione di parte di fibra muscolare



Sarcomeri

- *Unità funzionali della contrazione del muscolo scheletrico*
 - **Dischi Z (o linee Z)** – segnano i limiti di ogni sarcomero
 - **Filamenti sottili (actina)** – si estendono dalla linea Z verso il centro del **sarcomero**
 - **Filamenti spessi (miosina)** – sono localizzati nel centro del sarcomero
 - *Si sovrappongono che le code terminali dei filamenti sottili*
 - *Contengono enzimi ATPasi*

Sarcomero e miofibrille

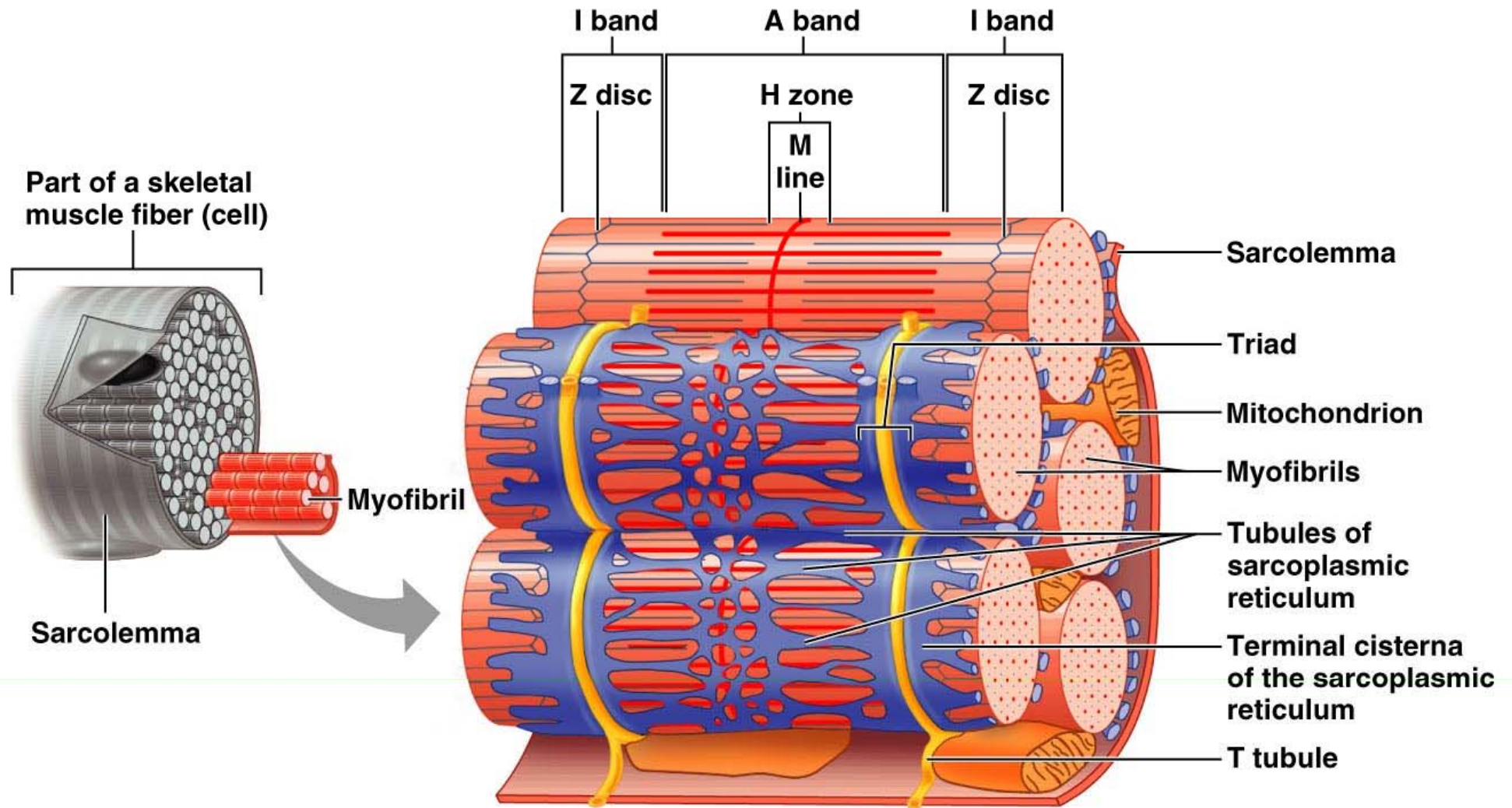




Reticolo sarcoplasmatico

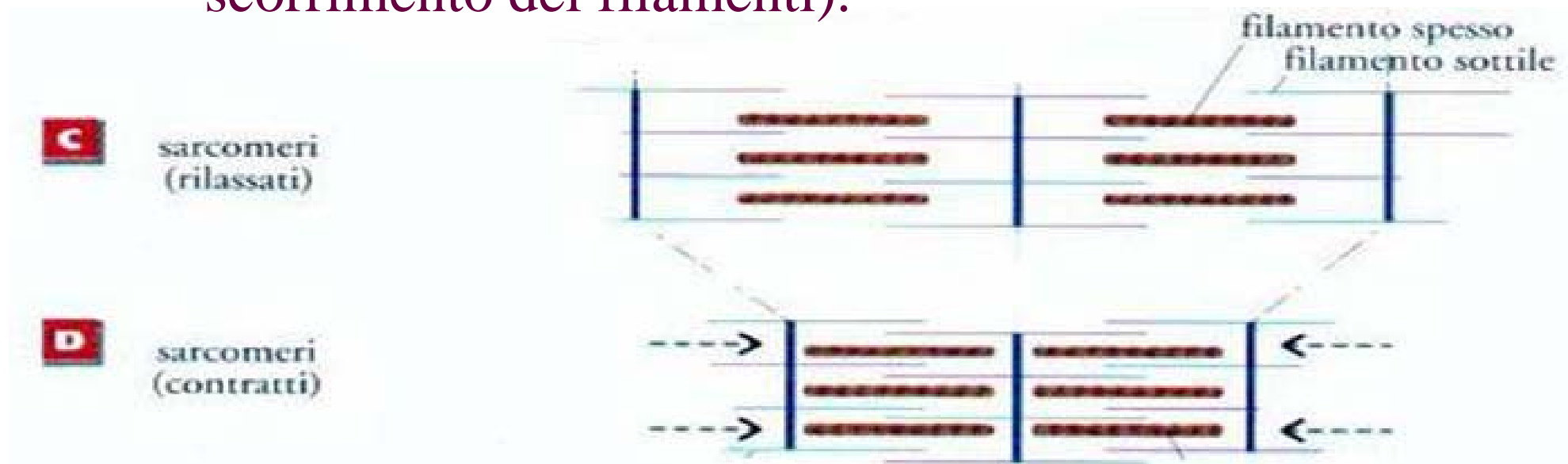
- **Reticolo sarcoplasmatico**
 - E' una serie di tubuli interconnessi che circonda ogni miofibrilla
 - Contengono **ioni calcio** – che vengono rilasciati quando il muscolo è stimolato a contrarsi
 - Gli ioni calcio si diffondono attraverso il citoplasma
 - *Attivano il meccanismo di scorrimento dei filamenti di actina e miosina*

Reticolo sarcoplasmatico e fibre muscolare



Meccanismo della contrazione

- **La contrazione muscolare**
 - La contrazione della fibra muscolare è dovuta alla riduzione di lunghezza di ogni sarcomero.
 - Tale riduzione è determinata dallo slittamento dei filamenti sottili tra i filamenti spessi (teoria dello scorrimento dei filamenti).

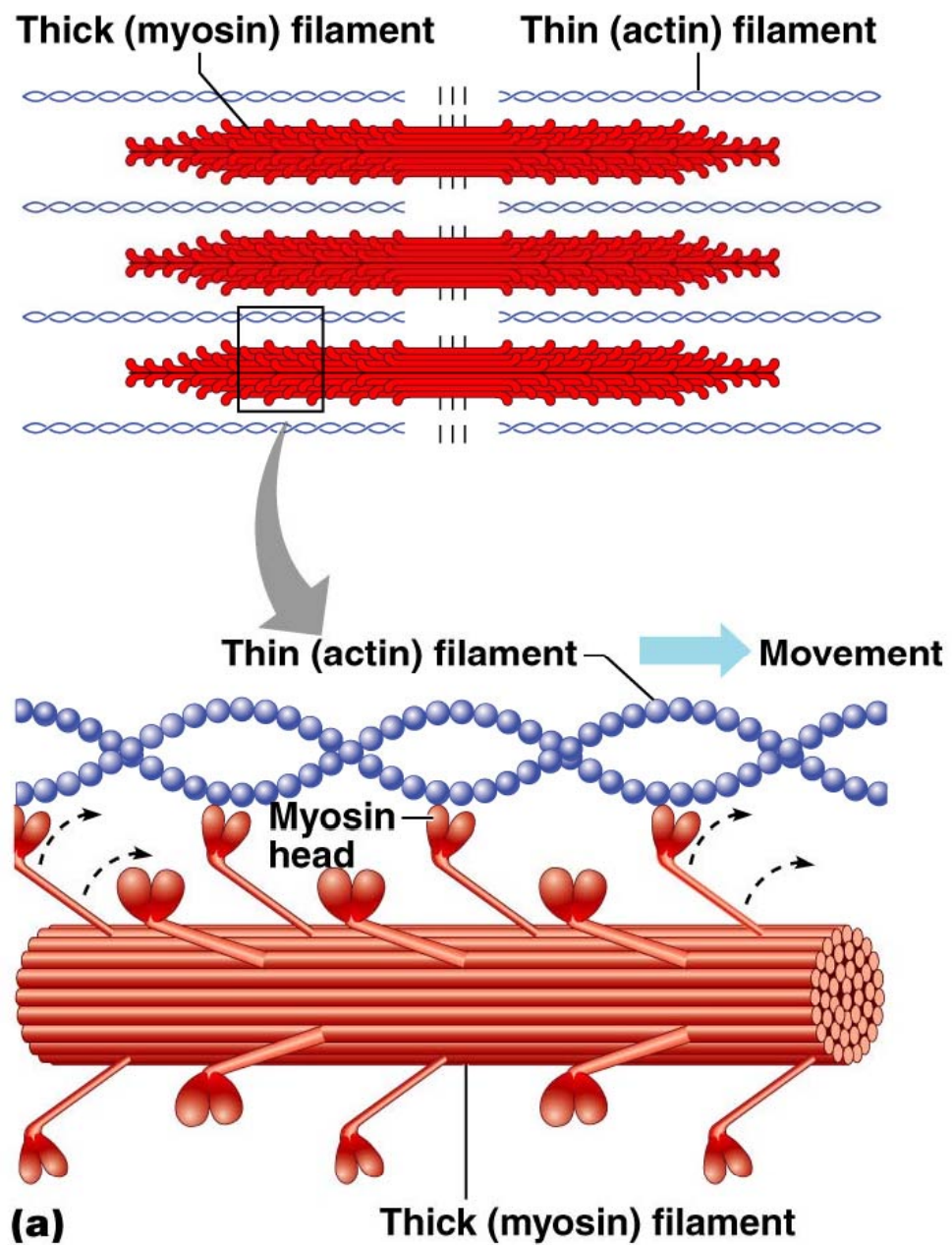




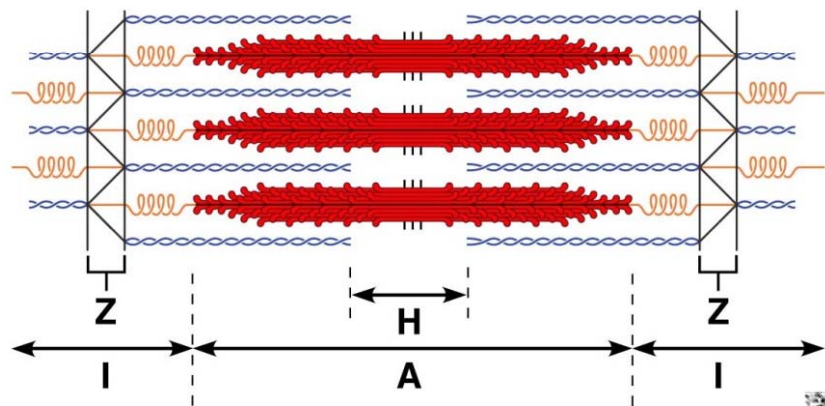
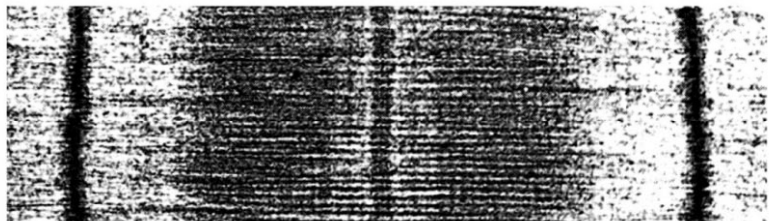
Meccanismo della contrazione

- **Teoria dello scorrimento dei filamenti**
 - Il meccanismo della contrazione è attivato da un aumento, all'interno delle miofibrille, di **ioni calcio** liberati dal reticolo sarcoplasmatico. Le teste della **miosina** si attaccano ai filamenti sottili di **actina**.
 - Quindi tirano i filamenti sottili verso il centro del sarcomero. La contrazione della fibra muscolare, che può accorciarsi fino al **65%** della lunghezza allo stato di riposo, si accompagna ad una diminuzione di lunghezza di ogni singolo sarcomero.

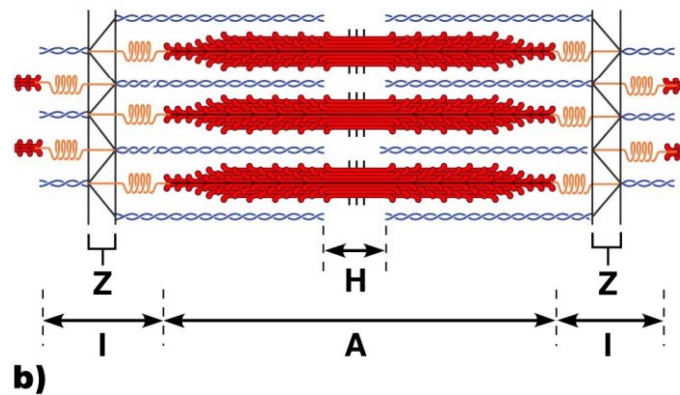
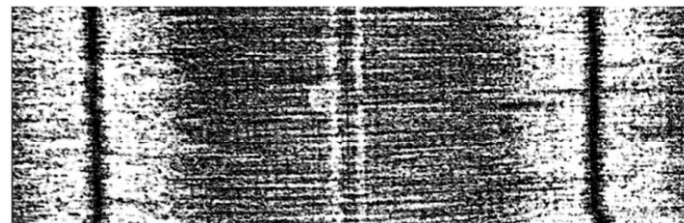
Teoria dello scorrimento dei filamenti



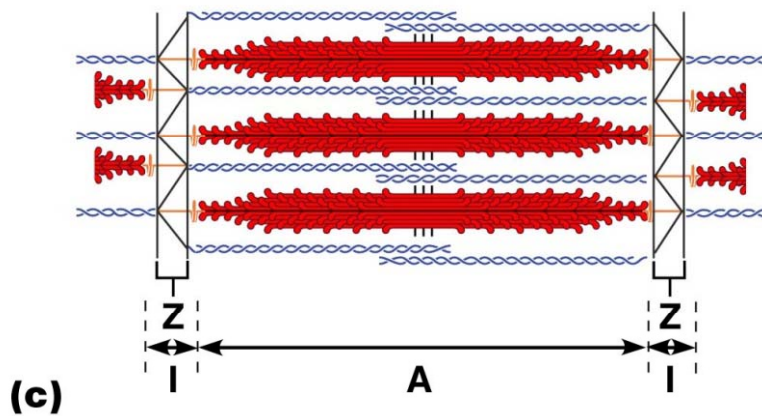
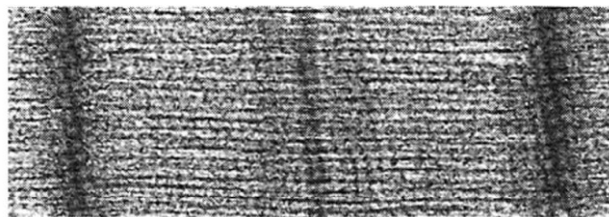
Cambiamenti della striatura durante la contrazione



(a)



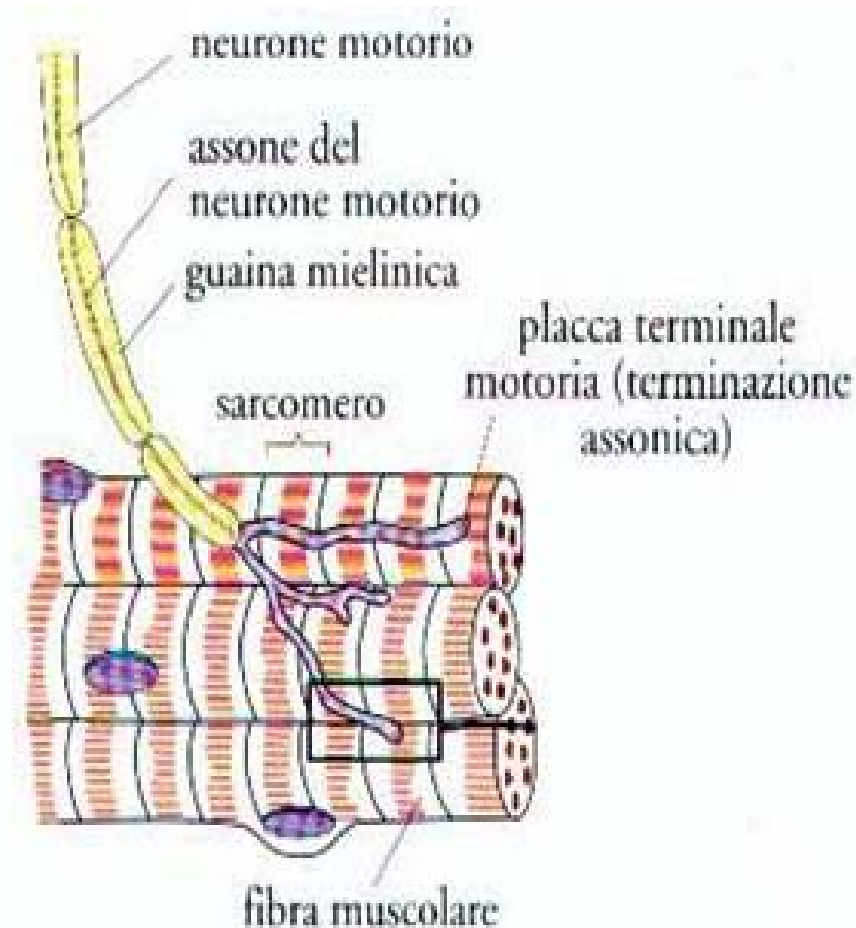
b)



(c)

Innervazione del muscolo scheletrico

- I motoneuroni innervano il tessuto muscolare scheletrico
- **La giunzione neuromuscolare (placca motrice)** è il punto dove termina il nervo ed incontra la fibra muscolare
- Lo stimolo proveniente da un neurone motorio, determina la **contrazione** di tutte le fibre muscolari ad esso collegate.



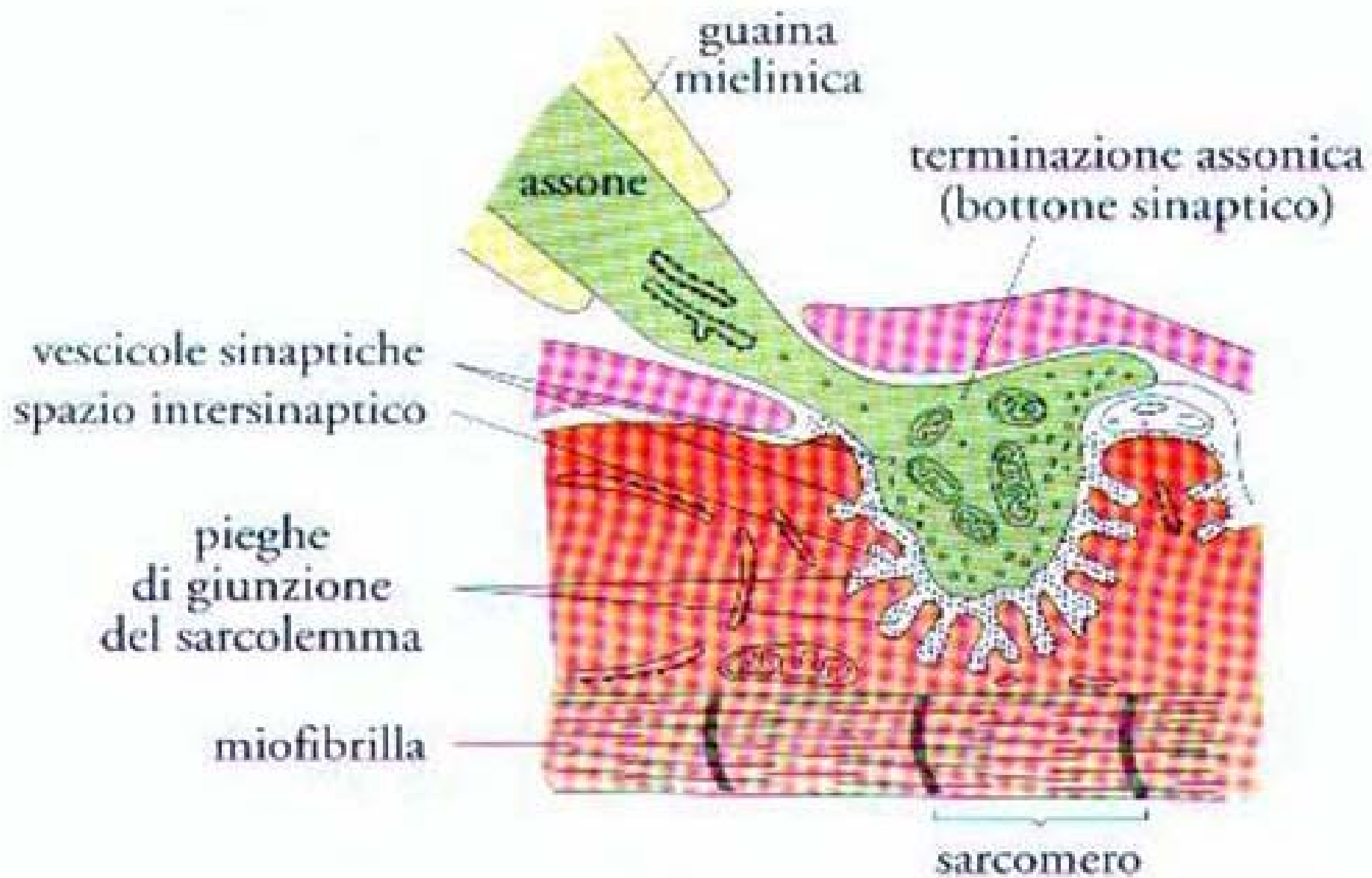


Innervazione e controllo attività muscolare

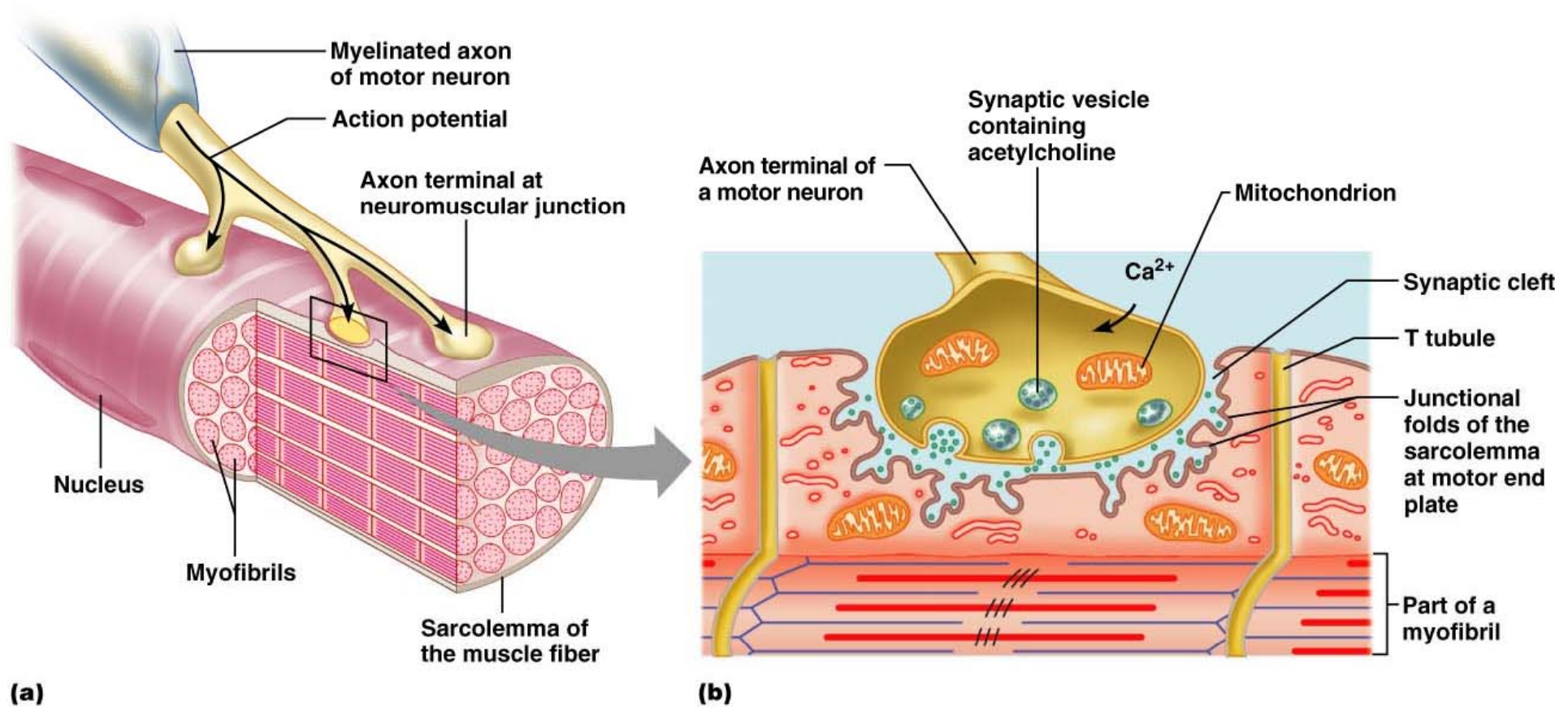
- *Placca motrice*

- Espansione terminale di un neurone motore a livello della fibra muscolare striata.
 - E' ricca di un trasmettitore chimico (**acetilcolina**) che viene liberato all'arrivo di ogni impulso nervoso dal neurone motore
 - La liberazione di acetilcolina determina la liberazione di **calcio** a livello del reticolo sarcoplasmatico, il quale dà il via al processo della contrazione muscolare.

Innervazione del muscolo scheletrico



Innervazione del muscolo scheletrico



Innervazione del muscolo scheletrico

