

Tessuto Muscolare

S.Beninati

Il tessuto muscolare

Nei mammiferi si possono distinguere
tre tipi di tessuto muscolare:

muscolo scheletrico o striato

muscolo liscio

muscolo cardiaco

Tessuto muscolare

È distinto in tre tipi, diversi per struttura, funzione e localizzazione, tuttavia tutti derivano dal mesoderma.

Il *tessuto muscolare striato* o *scheletrico*, di tipo volontario.

Il *tessuto muscolare liscio*, di tipo involontario.

Il *tessuto muscolare cardiaco*, striato ma di tipo autocontrattile.

Caratteristiche della cellula muscolare

Le cellule muscolari sono allungate e possono essere striate o lisce. I loro componenti vengono indicati come di seguito:

1. **sarcolemma** – membrana plasmatica
2. **sarcoplasma** – citoplasma
3. **reticolo sarcoplasmatico** – reticolo endoplasmatico liscio
4. **sarcosomi** – mitocondri

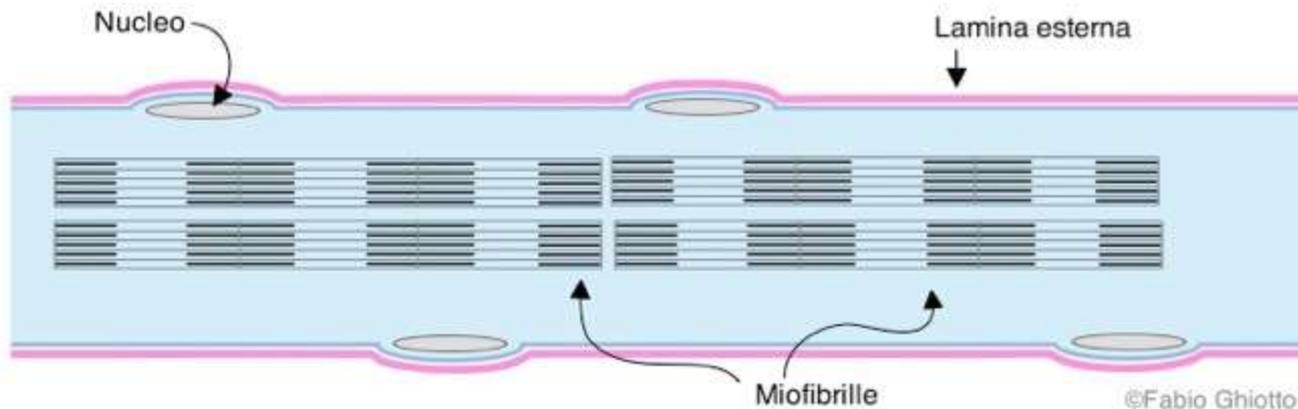
muscolo scheletrico o striato

I **mioblasti** i precursori delle fibre muscolari, si allineano e si fondono tra loro, ponendo in comune nuclei e organuli cellulari, formando cioè un'unica cellula detta **miotubo**.

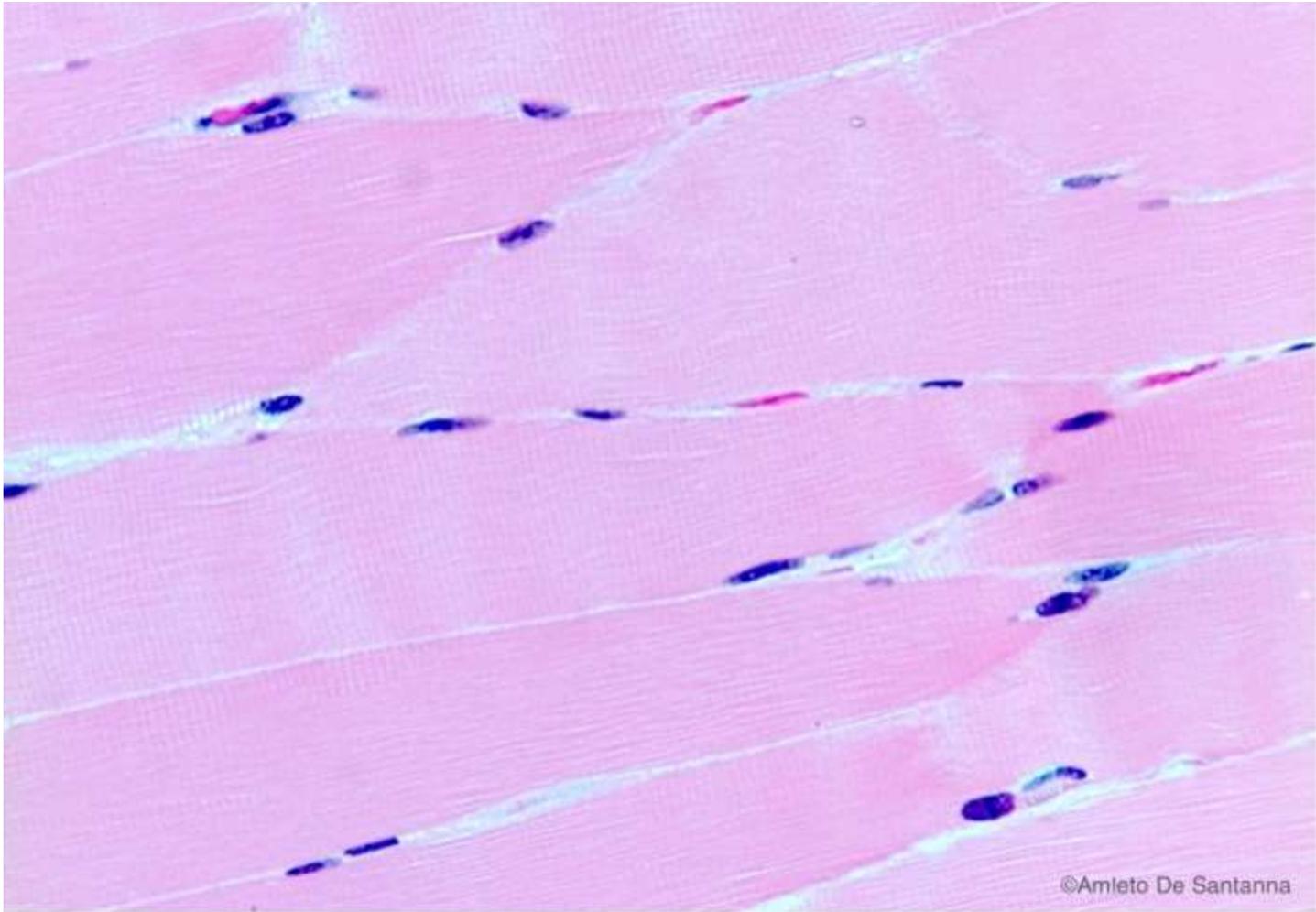
Tale disposizione si definisce **sincizio cellulare**.

striato

Il tessuto muscolare striato scheletrico si forma, durante, la vita embrionale, dalla fusione di numerosi mioblasti a formare un miotubo, le cellule cioè formano un sincizio cellulare di forma cilindrica allungata che prende il nome di **fibra muscolare**.

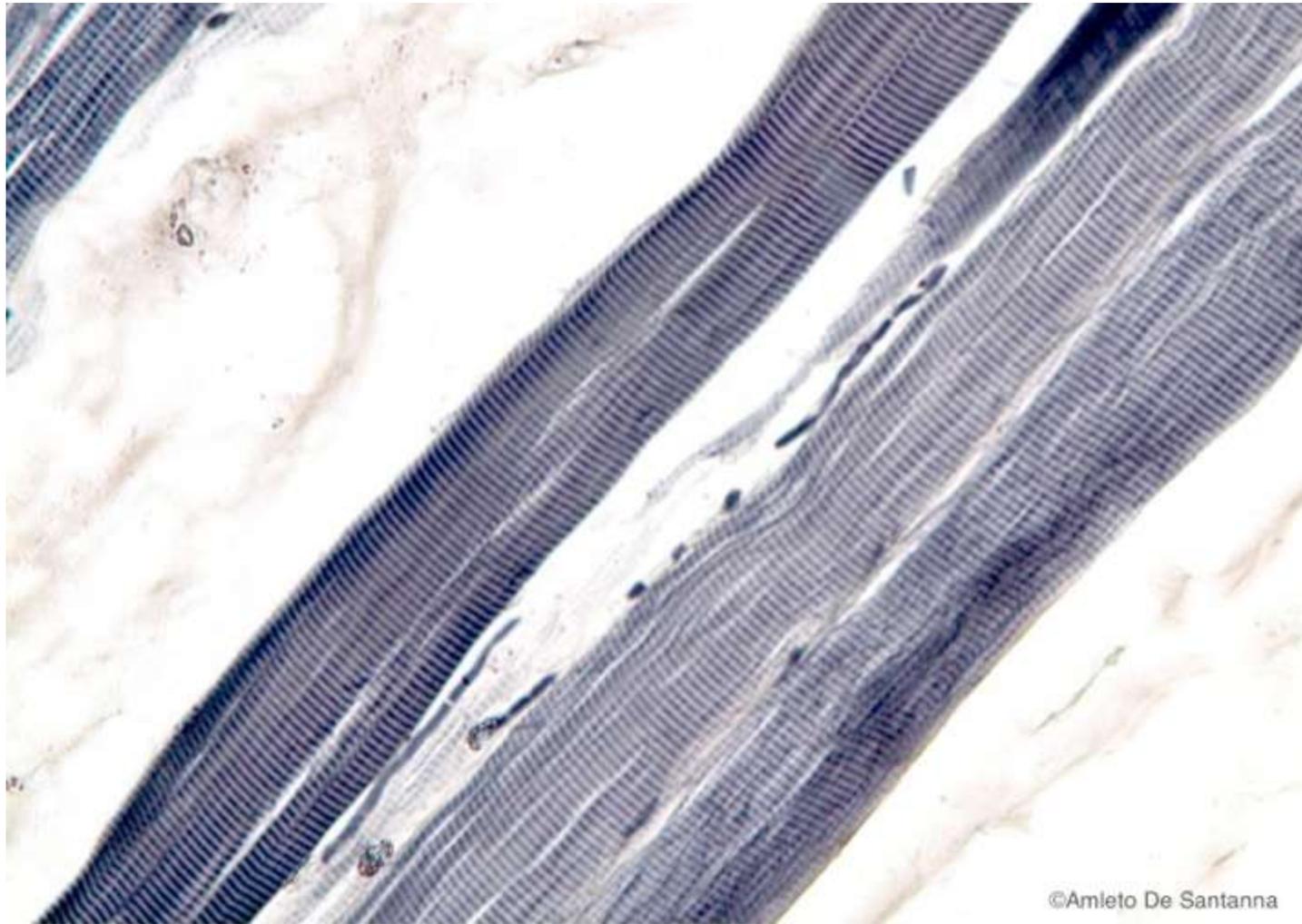


Rappresentazione schematica di una fibra muscolare scheletrica



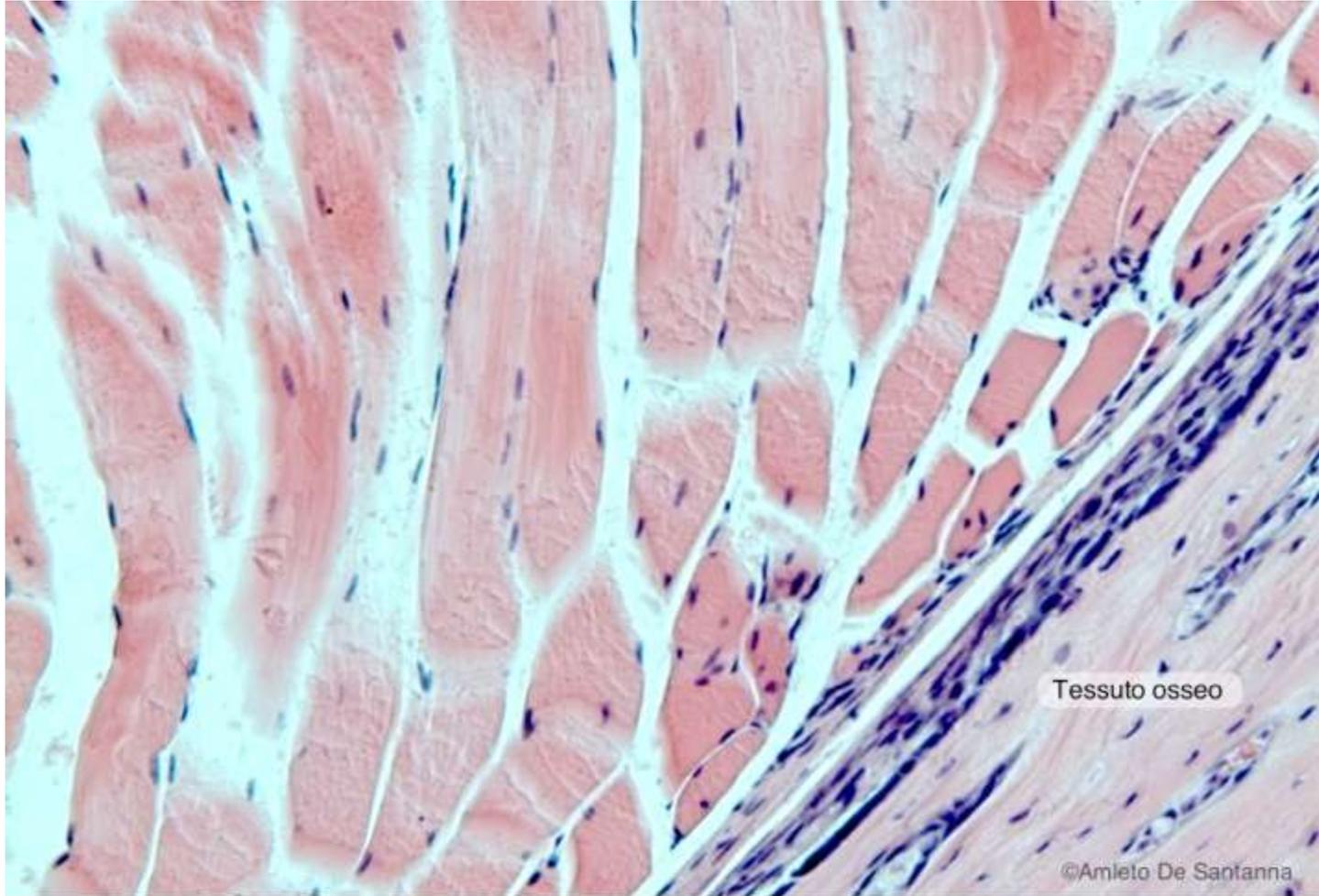
©Amleto De Santanna

Muscolo striato scheletrico umano a più forte ingrandimento. Si distinguono: i sottili sepimenti connettivali che circondano le singole fibre muscolari (endomisio), i nuclei fortemente allungati e posizionati perifericamente e le strie trasversali. Em-Eo 200x

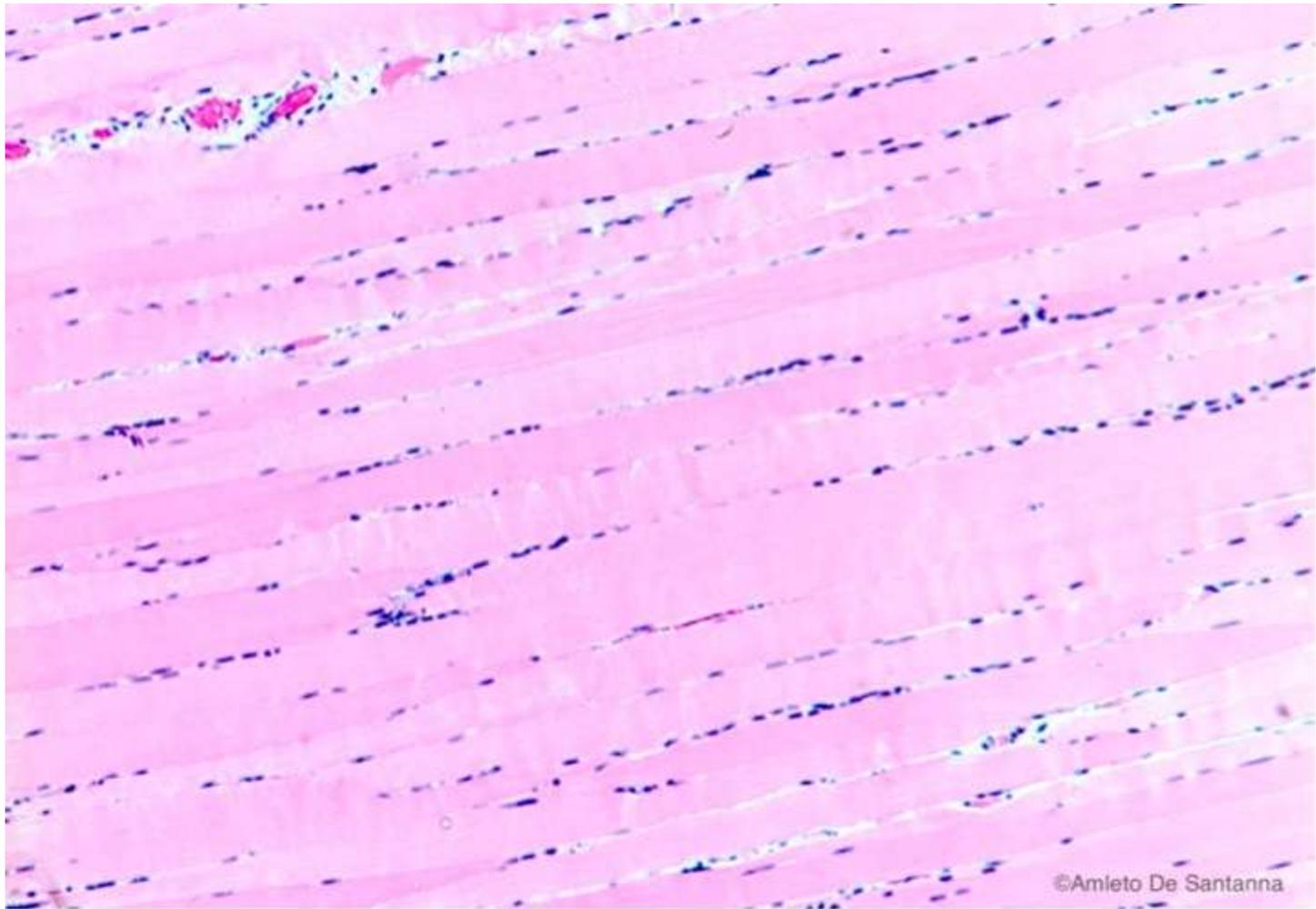


©Amleto De Santanna

Muscolo striato umano a più forte ingrandimento. Sono chiare le strie trasversali che caratterizzano le fibre, sono visibili anche alcuni nuclei che appaiono allungati e periferici.
Ematossilina Ferrica 200x



Tessuto muscolare striato scheletrico umano. E' evidente l'organizzazione del tessuto muscolare striato scheletrico: nuclei allungati e periferici, organizzazione in fascetti. Em-Eo 100x

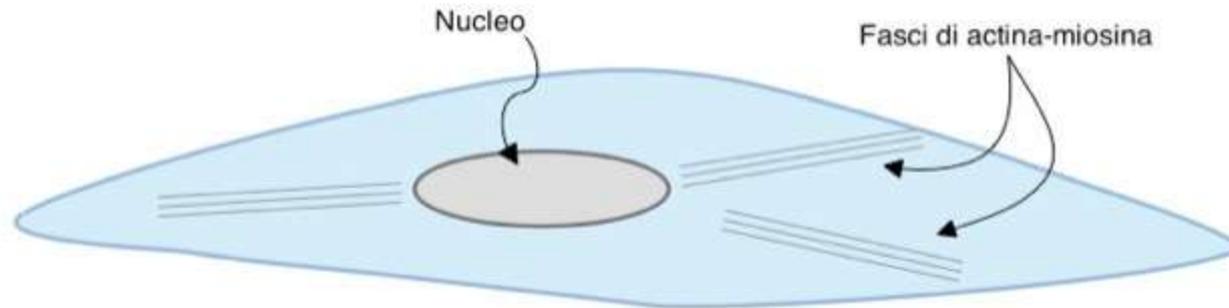


©Amleto De Santanna

Muscolo striato scheletrico umano. Si notano la disposizione parallela delle fibre muscolari striate e la posizione periferica dei nuclei. Em-Eo 40x

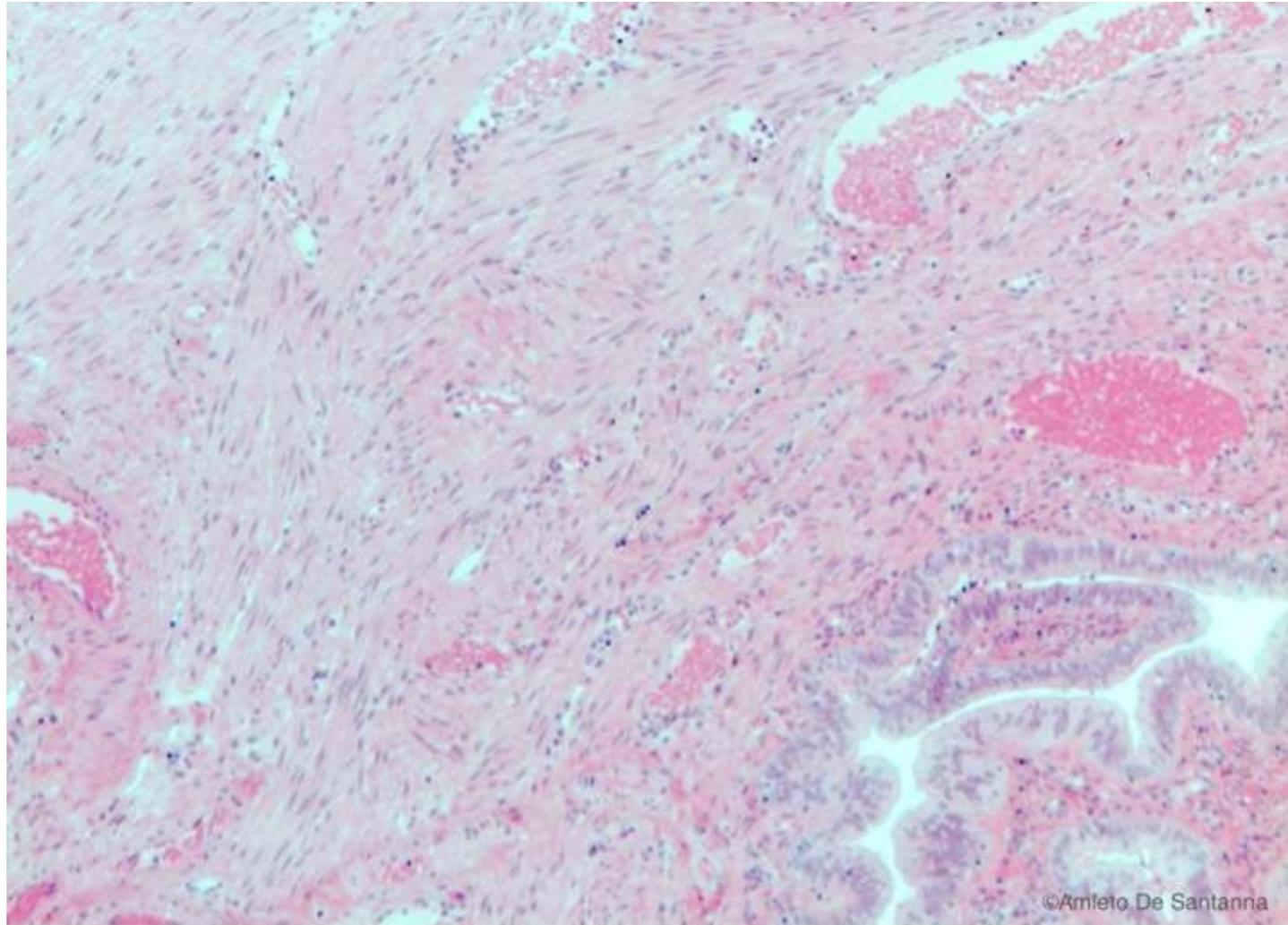
liscio

Il tessuto muscolare liscio è formato da singole cellule lunghe da 20 μm a 0,5 mm con un nucleo ovale centrale ben evidente. Il muscolo liscio è sotto il controllo del sistema nervoso autonomo e dell'apparato endocrino.

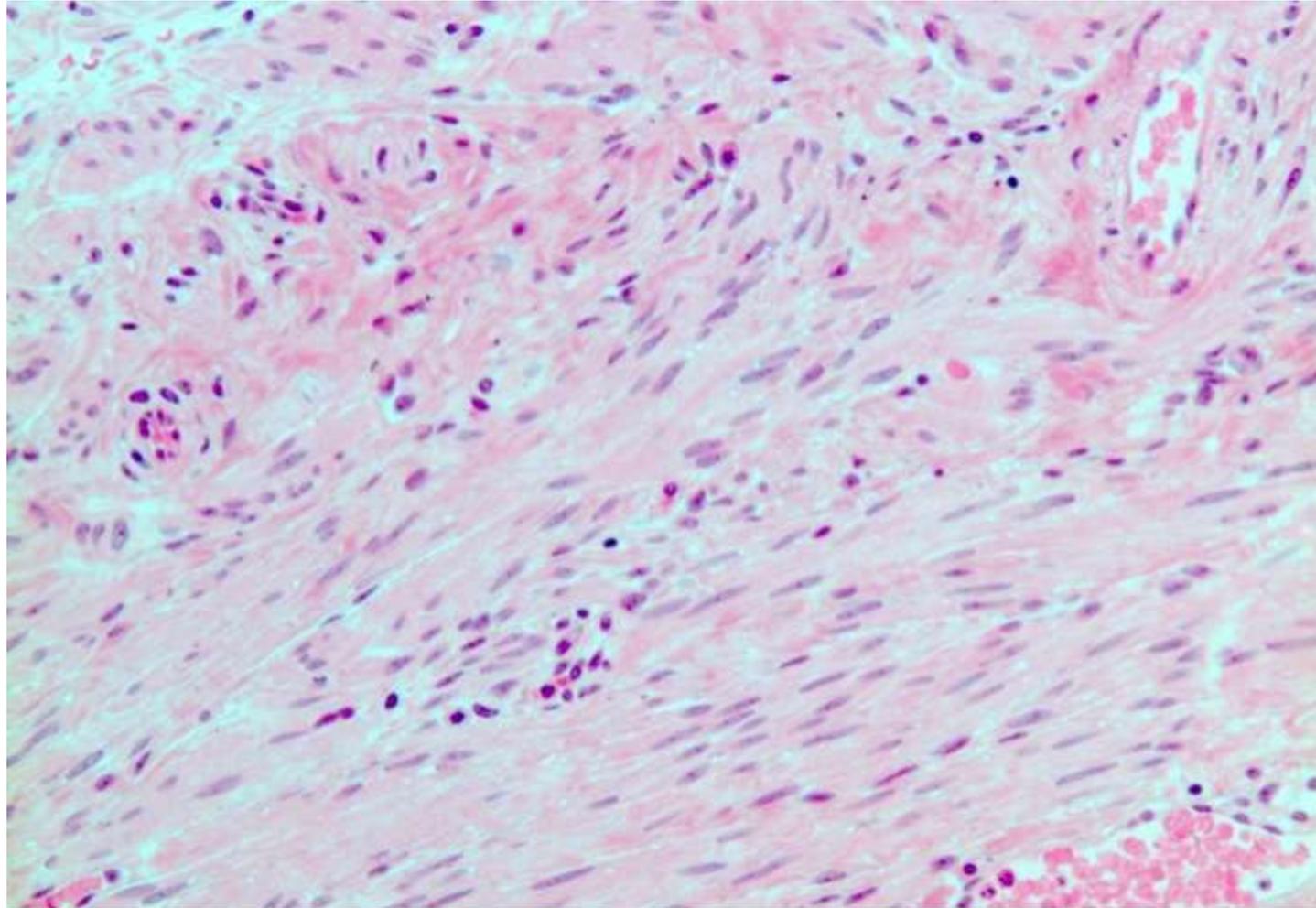


©Fabio Ghiotto

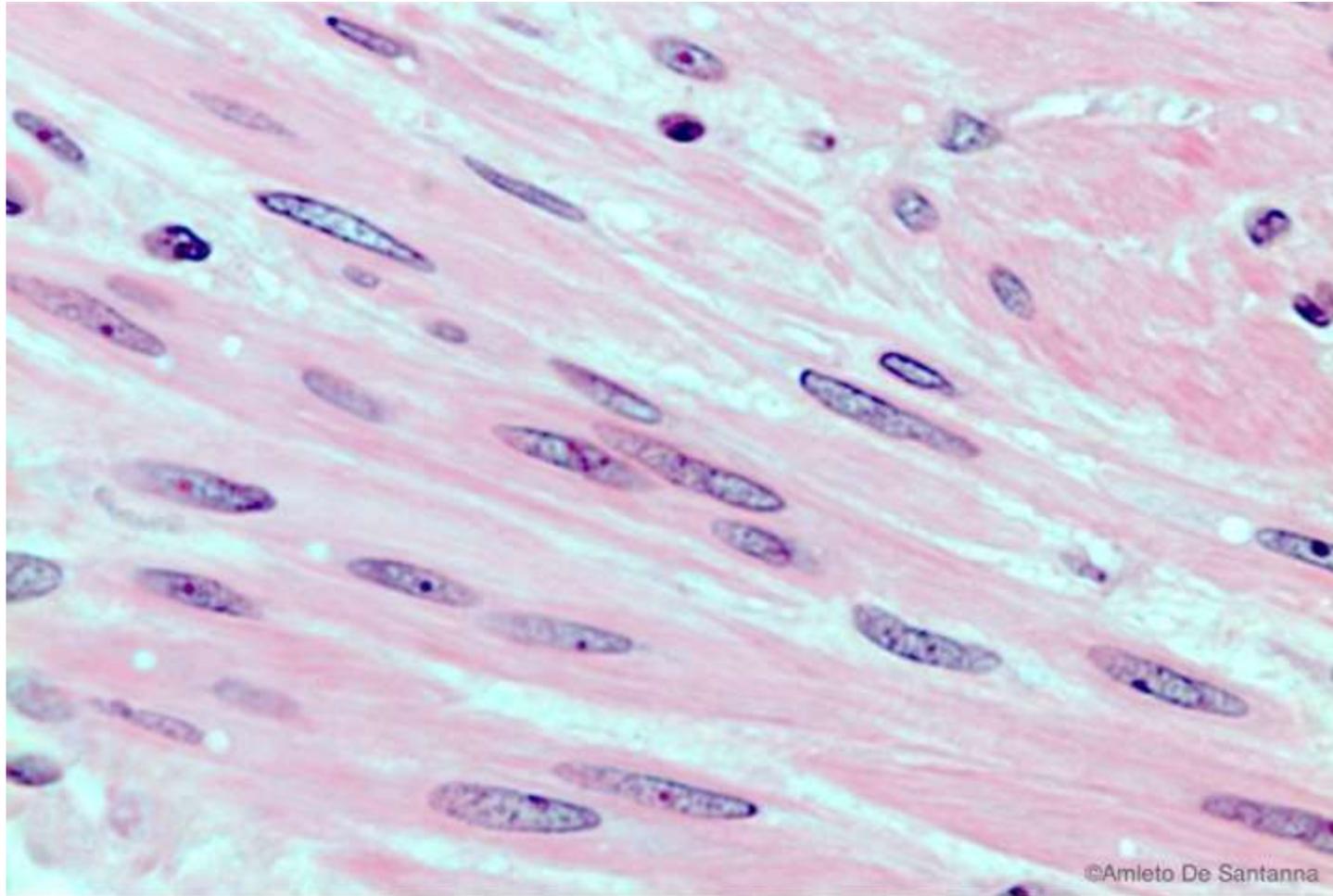
Rappresentazione schematica di una fibrocellulare muscolare liscia



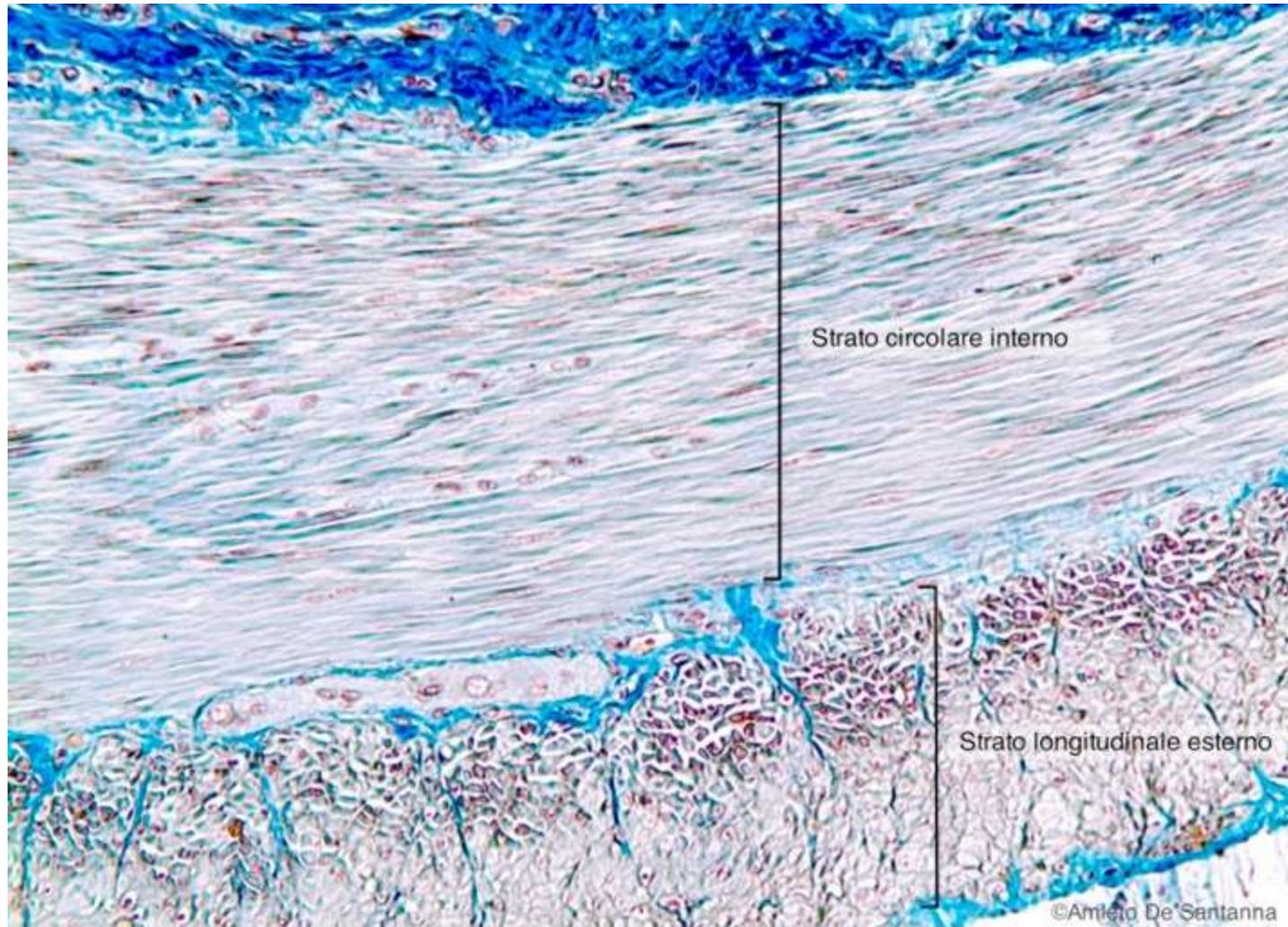
Tuba uterina umana. Muscolatura liscia plessiforme della tuba uterina. Si nota l'organizzazione spaziale disordinata delle lamine di muscolatura liscia. Em-Eo 63x



Tuba uterina umana a più forte ingrandimento. Si notano le caratteristiche specifiche delle fibrocellule muscolari lisce: sono allungate, con un nucleo ovale centrale ben evidente (sia in sezione trasversale che longitudinale), non sono organizzate in fascetti regolari e mancano di strie trasversali. Em-Eo 100x



Tonaca muscolare di intestino umano a forte ingrandimento. Sezione longitudinale di muscolatura liscia. Sono evidenti i nuclei in posizione centrale e la totale assenza di strie trasversali. Em-Eo 400x



Intestino di topo in sezione trasversale a più forte ingrandimento. Si notano chiaramente i due strati di tessuto muscolare, circolare interno e longitudinale esterno, adatti a permettere i movimenti peristaltici tipici dell'intestino. Tricromica di Mallory 100x

Generalmente, in questo tessuto muscolare riscontriamo una velocità di contrazione minore rispetto agli altri tessuti muscolari, con la capacità, però, di mantenerla per lungo tempo e con una spesa energetica relativamente bassa.

In alcuni organi cavi, come la vescica urinaria e l'utero, le lamine muscolari assumono un andamento meno regolare e formano un fitto intreccio così da avere, oltre alla funzione di supporto e di contrazione tipica di ogni tessuto muscolare, anche il compito di facilitare l'estensione nello spazio e quindi di aumentare la capacità di contenimento dell'organo stesso. Questo tipo di tessuto muscolare è detto "plessiforme".

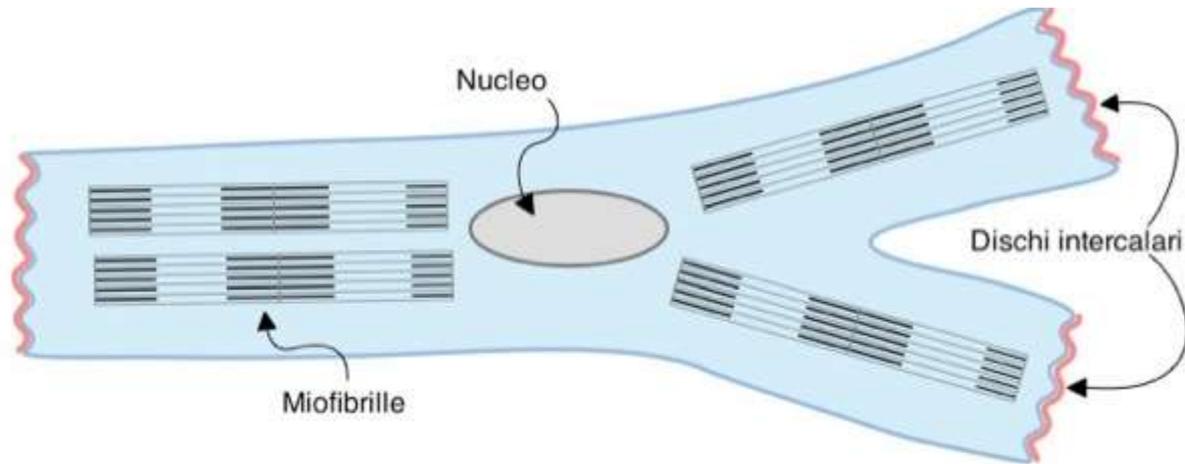
cardiaco

Le cellule che compongono il tessuto muscolare striato cardiaco prendono il nome di **miocardiociti**.

Hanno forma ramificata e dimensioni di 85-100 μm in lunghezza e 15 μm in larghezza, presentano delle strie trasversali molto ben visibili (come nel muscolo striato scheletrico) ed un nucleo centrale e ben evidente (come nel tessuto muscolare liscio).

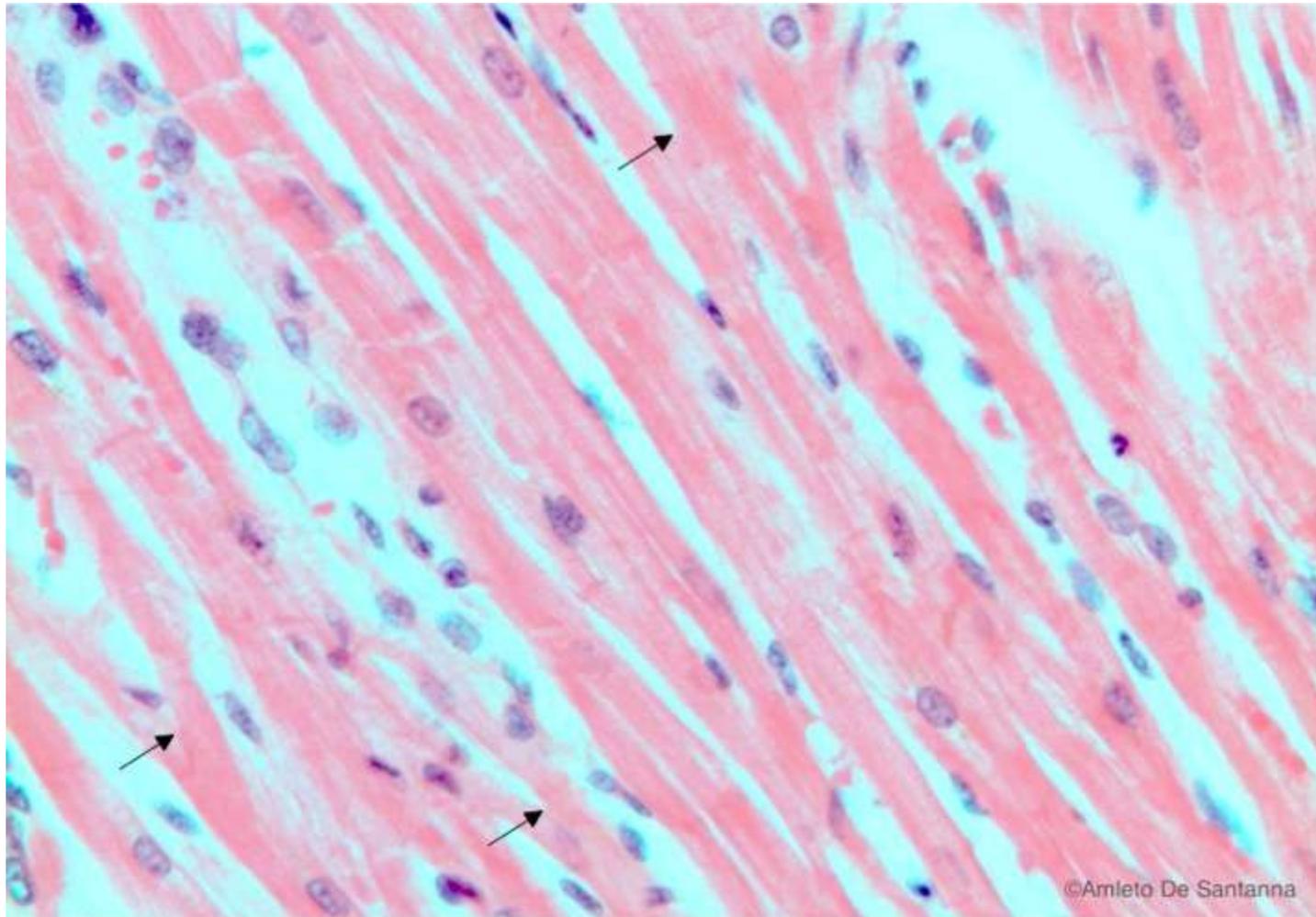
Una caratteristica peculiare del tessuto muscolare cardiaco è la presenza di dispositivi specializzati per la giunzione tra cellula e cellula: i **dischi intercalari**.

Inoltre sono presenti “gap junctions” che permettono di accoppiare elettricamente i miocardiociti permettendo loro una contrazione simultanea.



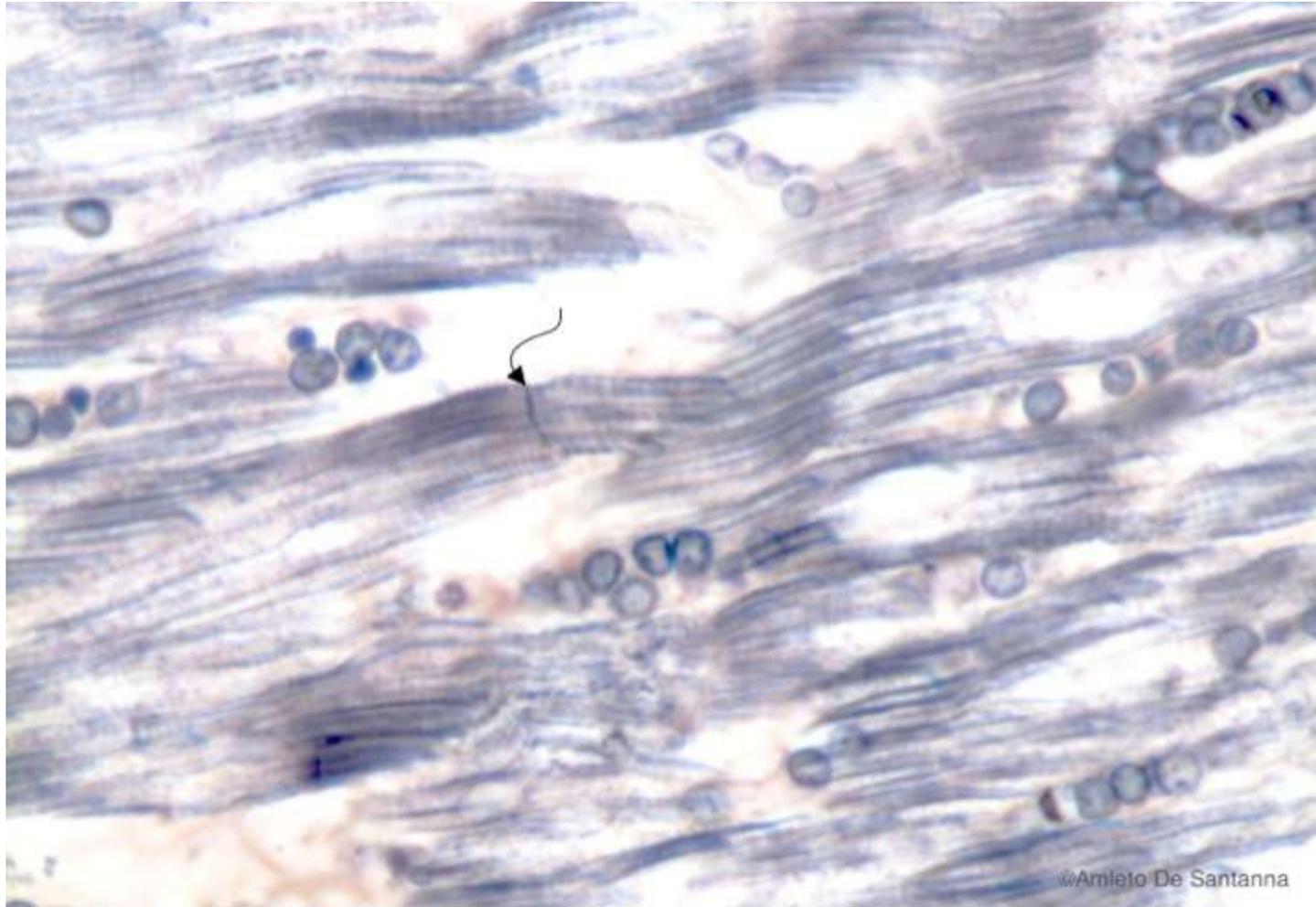
©Fabio Ghiotto

Rappresentazione schematica di un miocardiocita

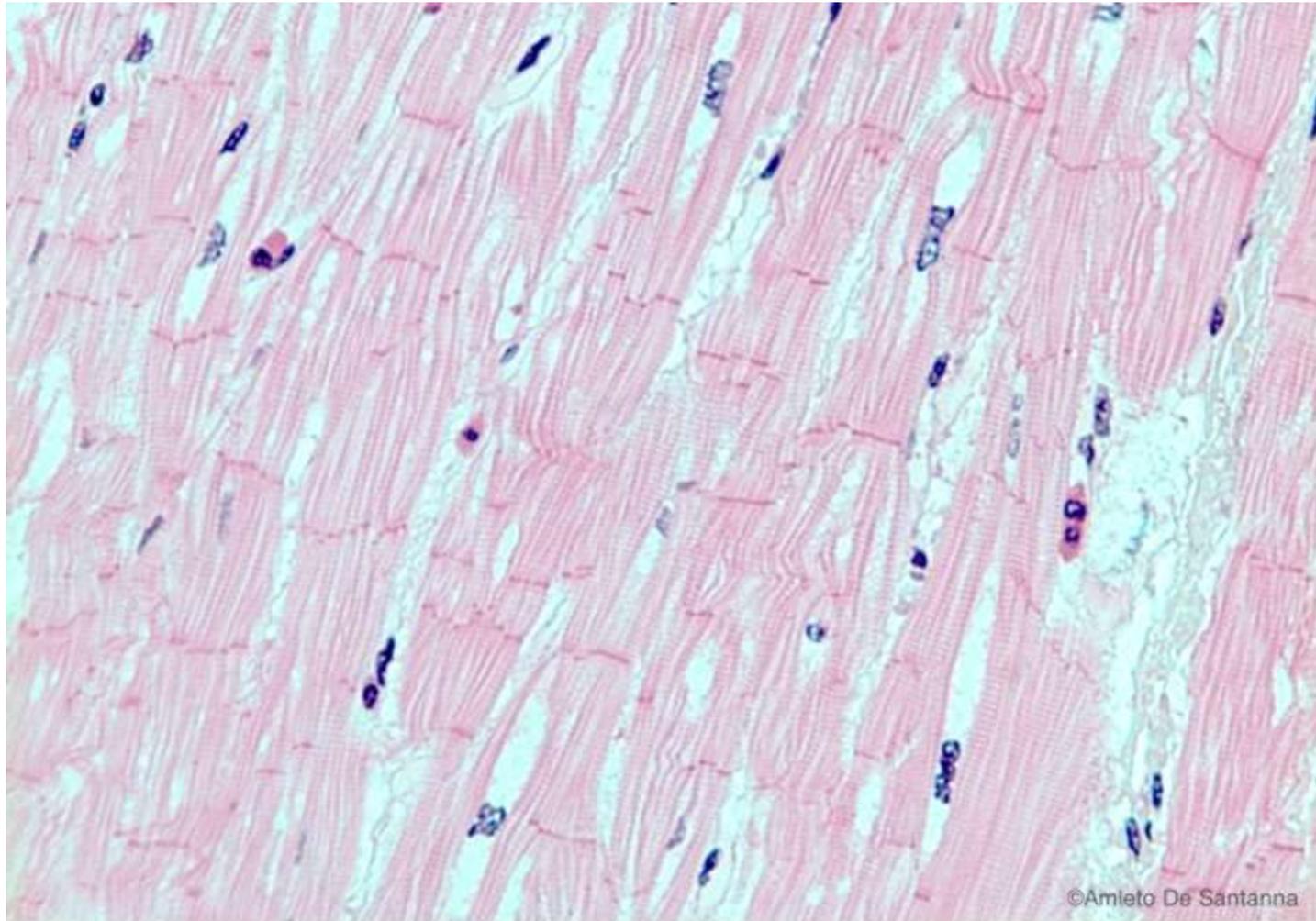


©Amleto De Santanna

Tessuto muscolare striato cardiaco umano a più forte ingrandimento. Si notano chiaramente i nuclei centrali e l'andamento dei miocardiociti che, dopo un breve percorso rettilineo, si biforcano e deviano lateralmente anastomizzandosi con i miocardiociti adiacenti (frecce). Le strie e i dischi intercalari con questa colorazione convenzionale non sono visibili in maniera chiara. Em-Eo 200x

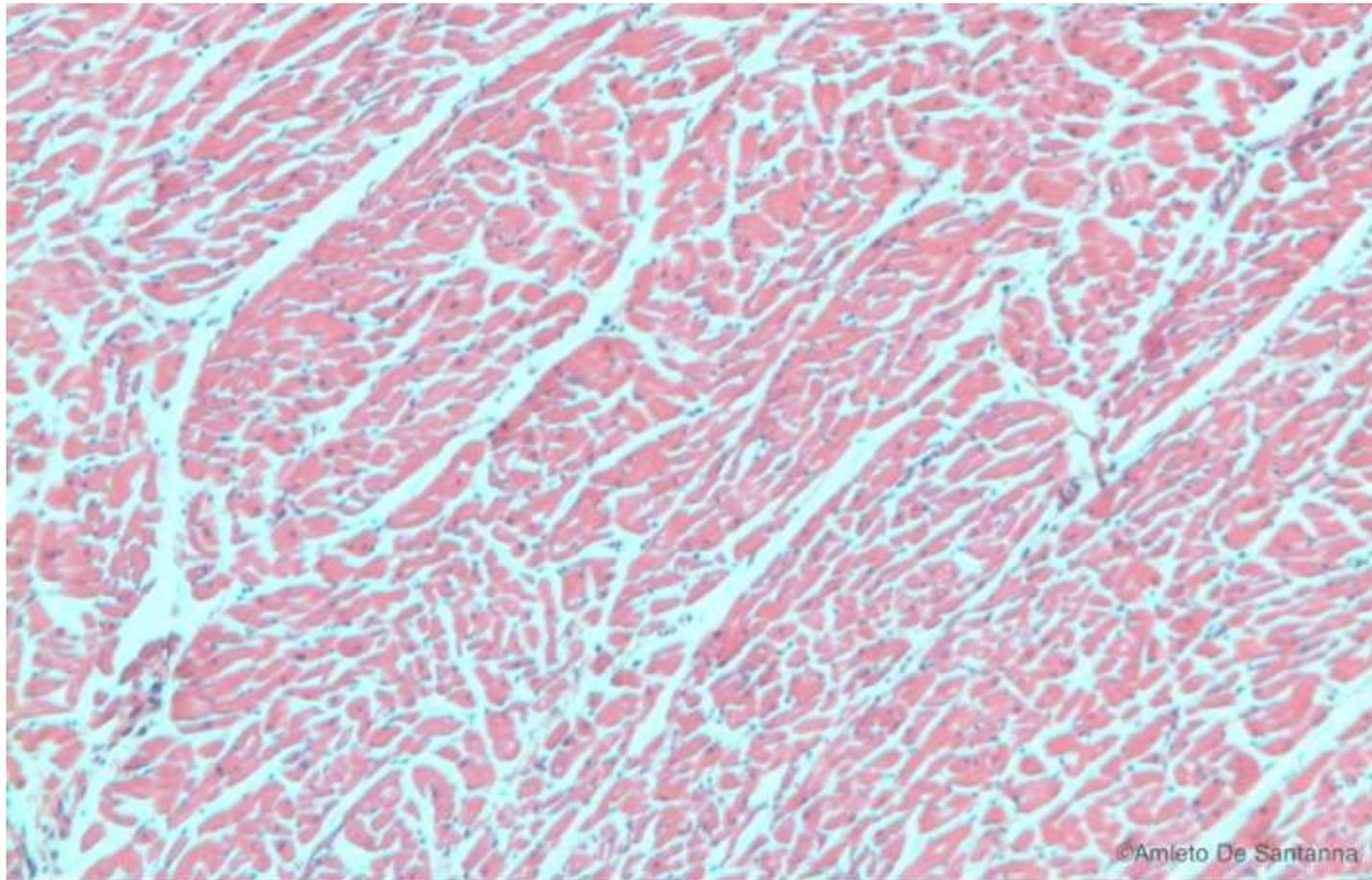


Tessuto muscolare striato cardiaco umano a forte ingrandimento in cui appare evidente, al centro dell'immagine, un disco intercalare (freccia). Ematossilina ferrica 400x



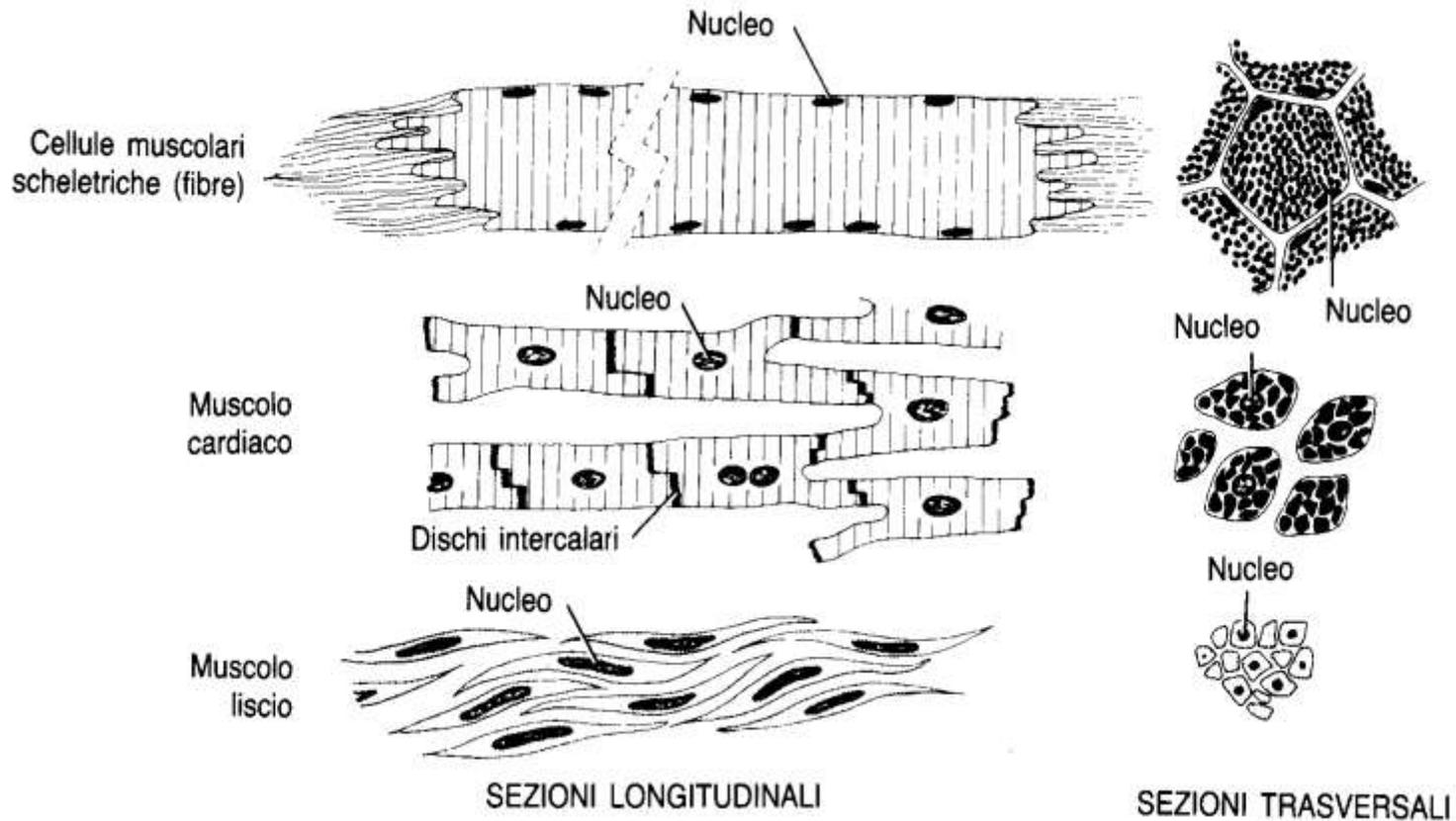
©Amleto De Santanna

Tessuto muscolare striato cardiaco umano. Sezione semifine di muscolo cardiaco in cui sono facilmente distinguibili sia le strie trasversali, che i dischi intercalari, posti come sistema di congiunzione cellula-cellula. Em-Eo 100x



Tessuto muscolare striato cardiaco umano. Visione d'insieme. Nonostante il piccolo ingrandimento si notano alcune caratteristiche tipiche di questo tessuto: il miocardiocita presenta un nucleo posto centralmente ed un andamento irregolare. Em-Eo 63x

Tessuto Muscolare



muscolo scheletrico o striato

I nuclei sono ovali e si trovano di norma alla periferia della cellula sotto il sarcolemma.

Questa caratteristica distingue il muscolo striato dagli altri, ove i nuclei sono più centrali.

Organizzazione del muscolo scheletrico

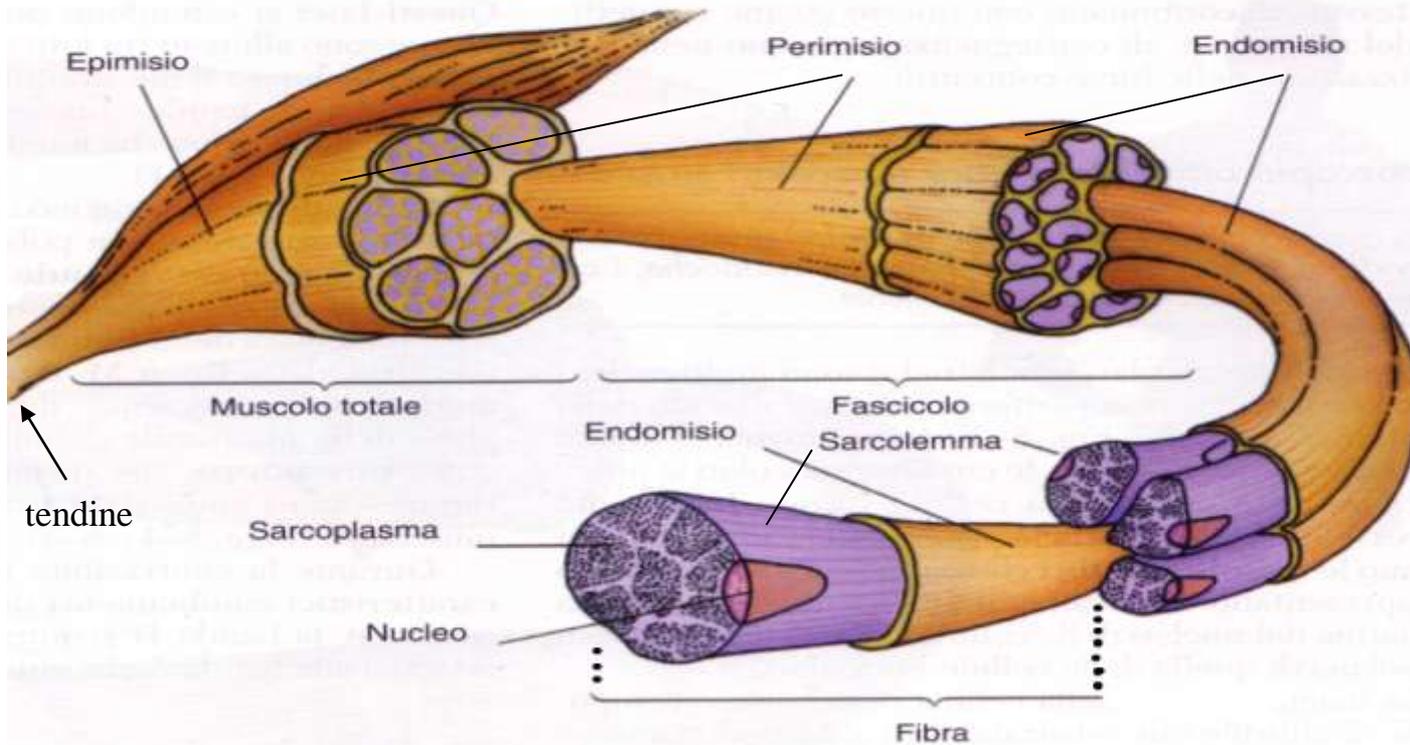
La massa di fibre che costituisce il muscolo è disposta in fasci regolari avvolti da una guaina esterna di connettivo denso detta **Epimisio**.

Da esso si distaccano setti di tessuto connettivo che circondano i fasci di fibre che compongono il muscolo. Questi setti circondano fasci di fibre (**fascicoli**) e si chiamano **Perimisio**.

Organizzazione del muscolo scheletrico

Ogni fibra muscolare è avvolta da connettivo composto essenzialmente da una lamina basale e da fibre reticolari, tale guaina si chiama **Endomisio.**

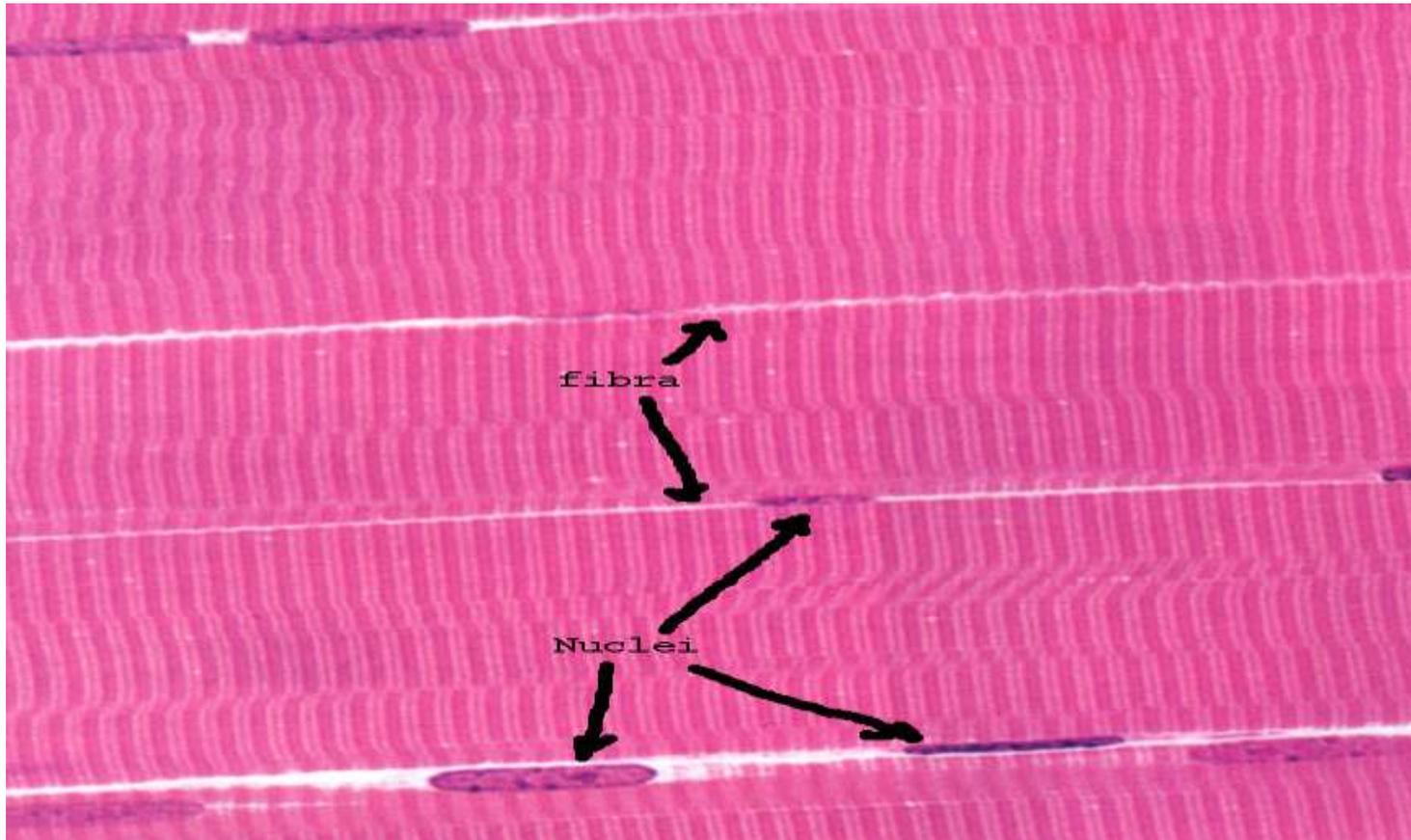
Tessuto muscolare striato



Organizzazione delle fibre del muscolo scheletrico

Nelle sezioni longitudinali di fibre muscolari scheletriche si osserva una striatura trasversale dovuta all'alternarsi di bande chiare e scure.

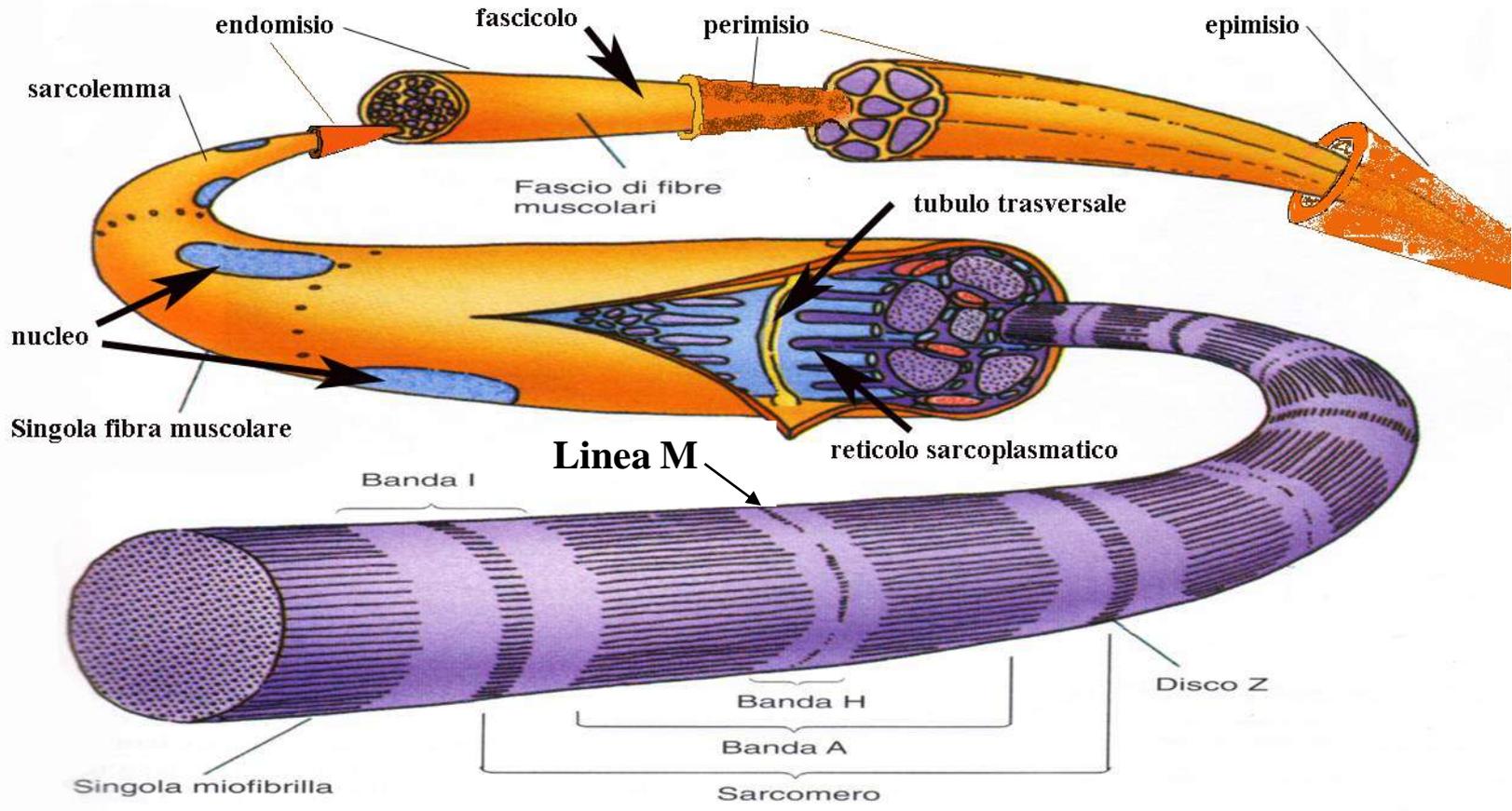
Muscolo striato



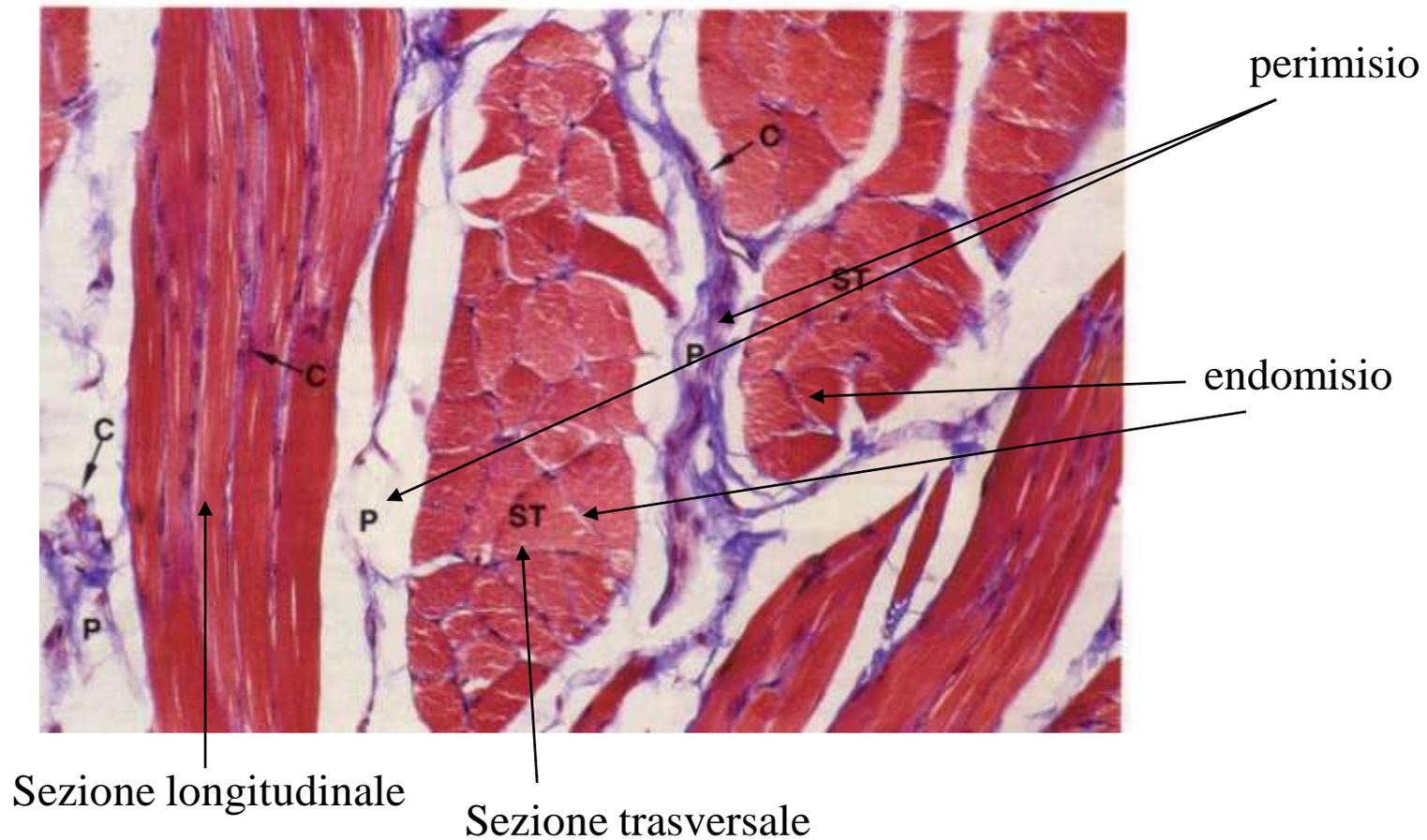
Organizzazione delle fibre del muscolo scheletrico

Il sarcoplasma (citoplasma delle cellule muscolari) è ripieno di lunghi fasci di filamenti cilindrici detti **miofibrille**. Queste sono ordinate tra loro in registro, creando la tipica striatura.

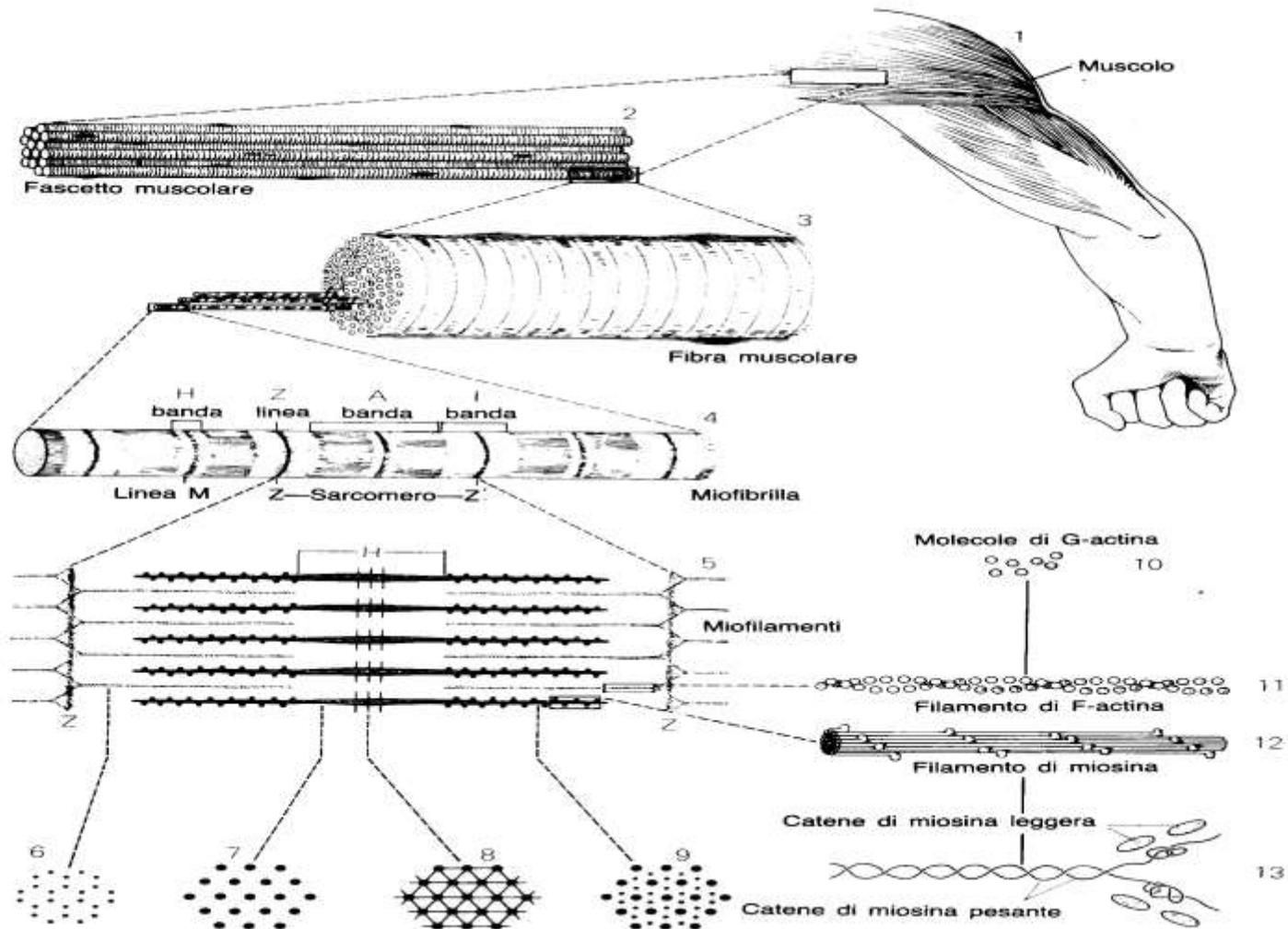
Miofibrille



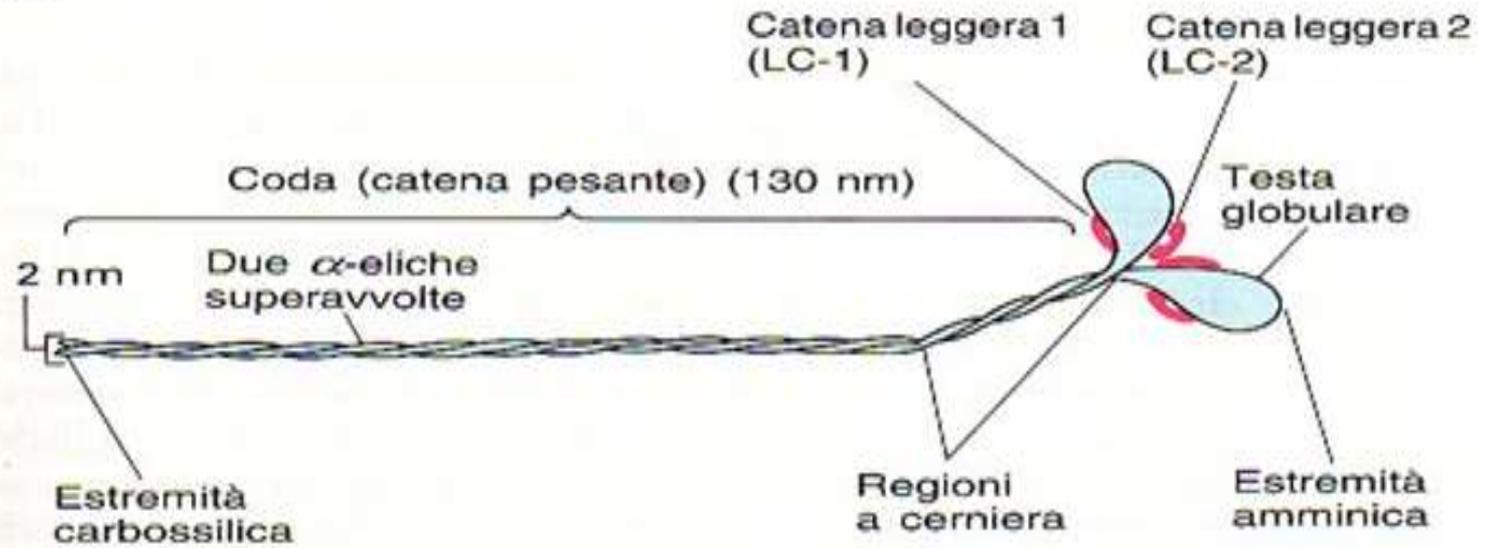
striato



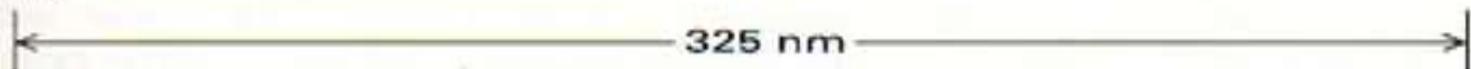
Muscolo striato



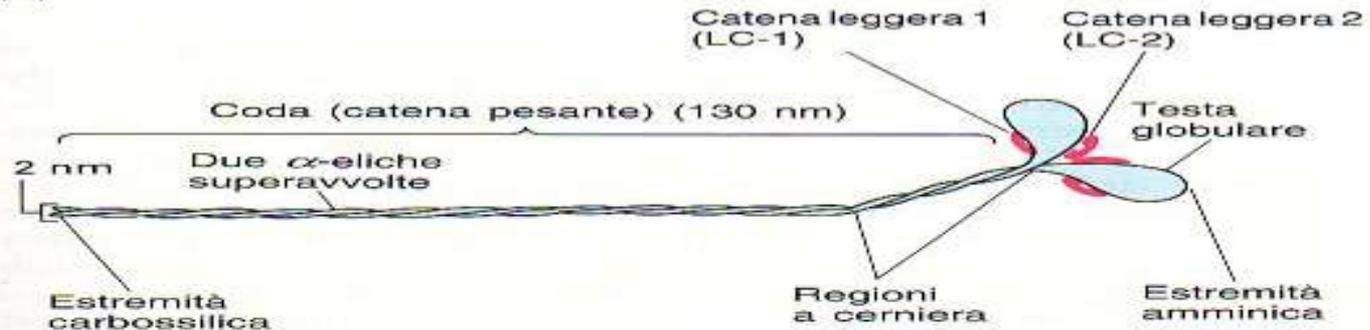
(D)



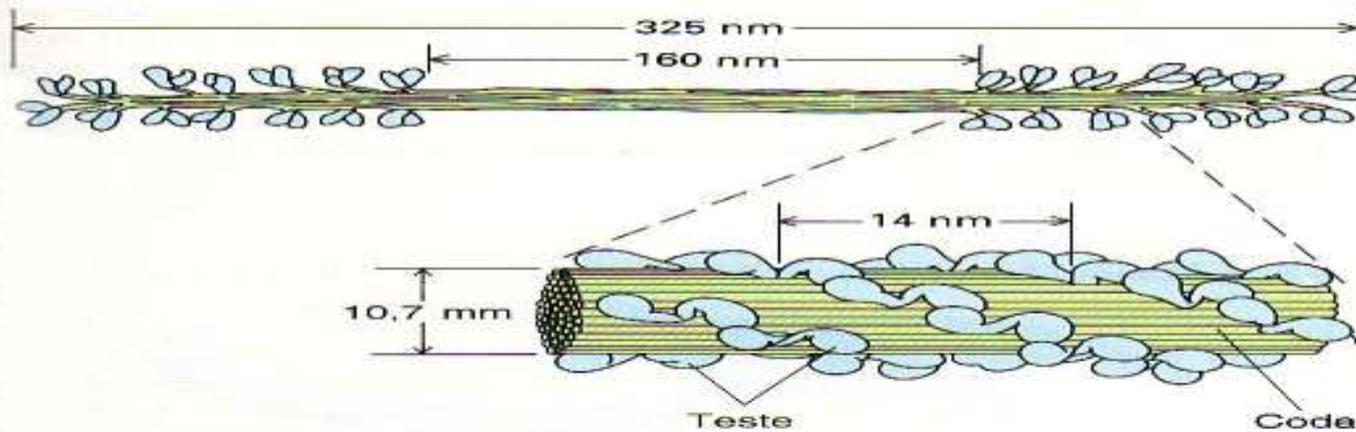
(c)



(b)



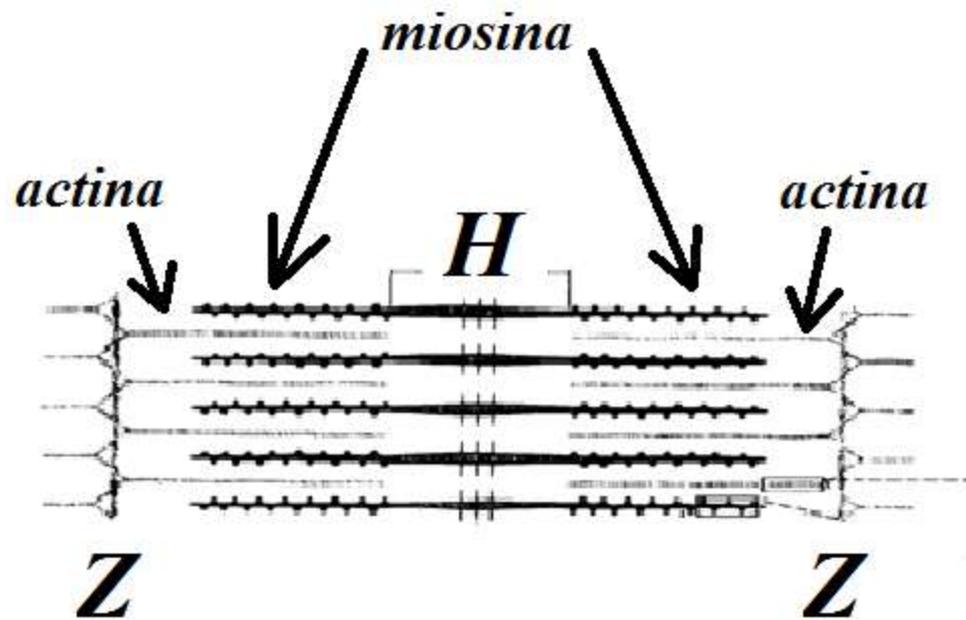
(c)



(b) Disegno di una molecola di miosina, che consiste di due paia di catene leggere di due diversi tipi e di due catene pesanti identiche. I due segmenti di 95 kDa delle estremità amminiche delle catene pesanti formano due teste globulari, mentre i due segmenti carbossi-terminali di 125 kDa formano una coda lunga 130 nm, data da due α -eliche superavvolte. Si notino le due regioni con le cerniere flessibili. (c) Modello di un filamento spesso, bipolare, di miosina. La zona centrale, del diametro di 10,7 nm, è costituita esclusivamente da code affastellate ed è priva di teste.

(b) ridisegnato da H.M. Warrick e J. Spudich, 1987, *Ann. Rev. Cell Biol.*, **91**, p. 156;
1981, *J. Cell Biol.*, **91**, p. 156.

(c) ridisegnato da T. Pollard,



struttura di un sarcomero