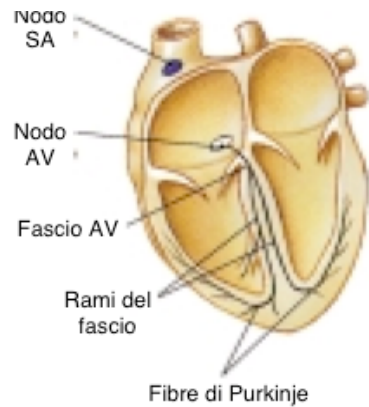
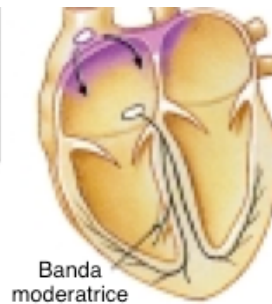


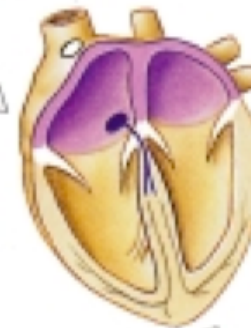


FASE 1:
Attivazione del
nodo SA e inizio
dell'attività atriale.

Tempo = 0



FASE 2:
Lo stimolo raggiunge il
nodo AV.
Tempo trascorso = 50
msec



Il sistema di conduzione
molo per la contrazione è
del pacemaker a livello de
l'impulso segue tre vie c
pareti atriali per raggiugn
una breve sosta, gli impuls
His (atrioventricolare) e l
Purkinje, verso le fibrocell
colari. **(b)** Il movimento c
attraverso il cuore è mostr



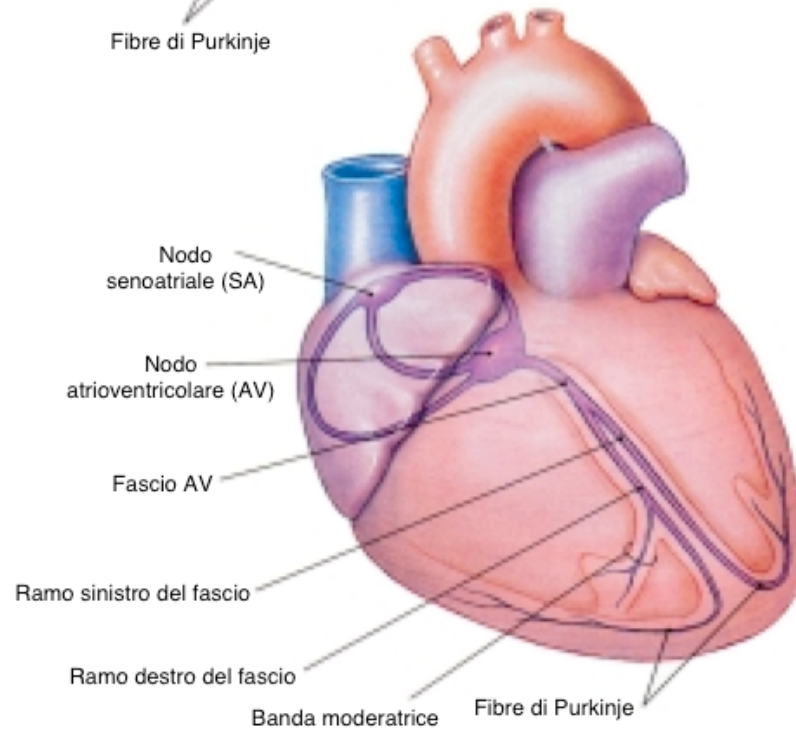
FASE 3:
A livello del nodo AV vi è
un ritardo di 100 msec.
Inizio della contrazione
ventricolare.
Tempo trascorso = 150
msec



FASE 4:
L'impulso viaggia lungo il
setto interventricolare
attraverso il fascio AV e i
rami del fascio, verso le fibre
di Purkinje.
Tempo trascorso = 175 msec

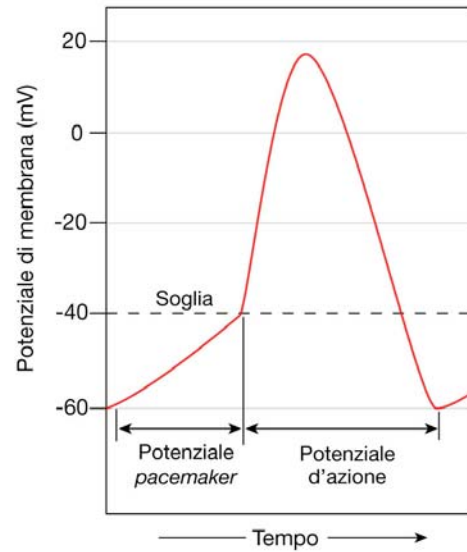


FASE 5:
L'impulso è distribuito dalle
fibre di Purkinje e trasmesso al
miocardio ventricolare. La con-
trazione atriale viene completa-
ta. Inizia la contrazione ventri-
colare.
Tempo trascorso = 225 msec



(a) Nodi e fibre di conduzione

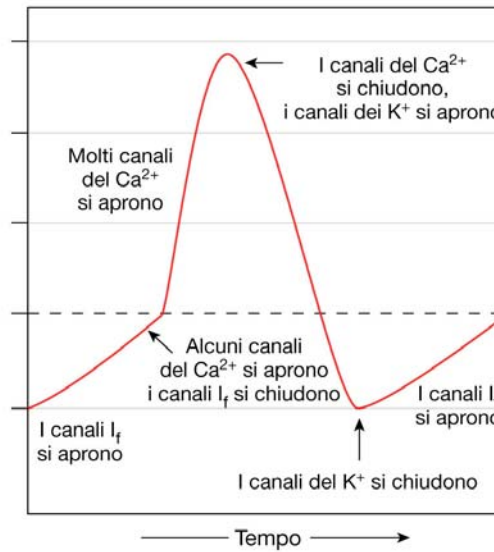
(a) Il potenziale pacemaker diventa gradualmente meno negativo (depolarizzazione) fino a che non raggiunge la soglia, innescando così un potenziale d'azione.



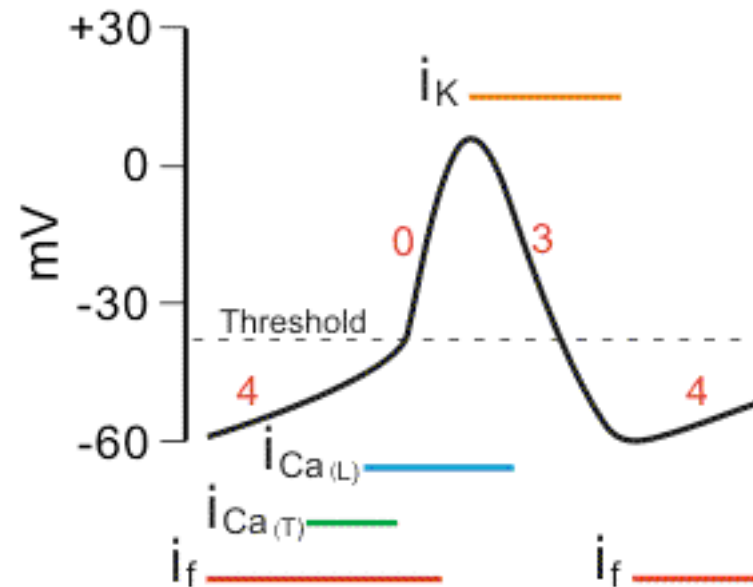
(b) Flussi ionici nel corso del potenziale di azione e del potenziale *pacemaker*.

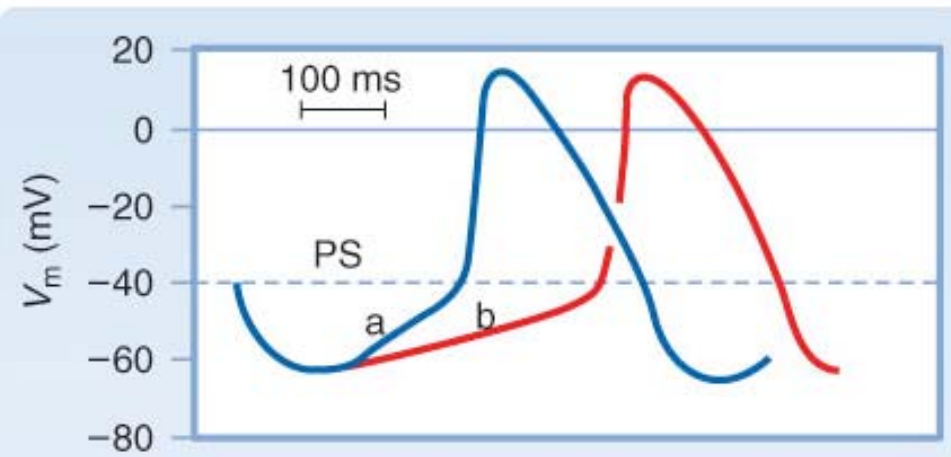


(c) Stato funzionale dei canali ionici.

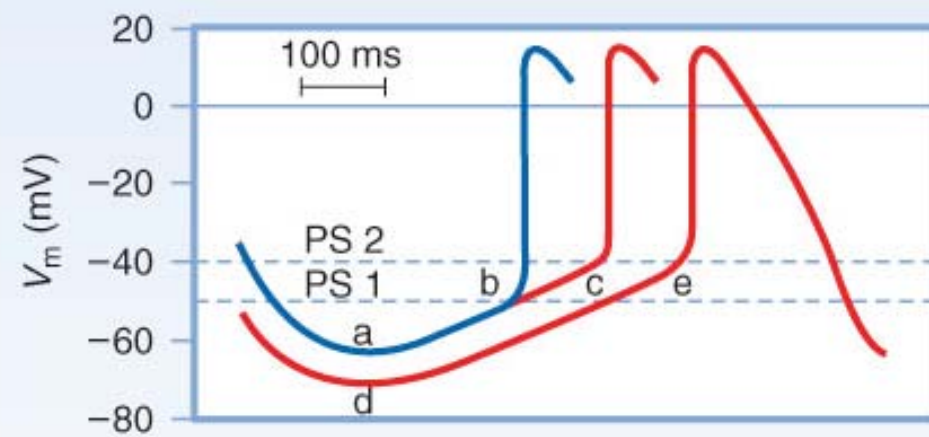


SA Node

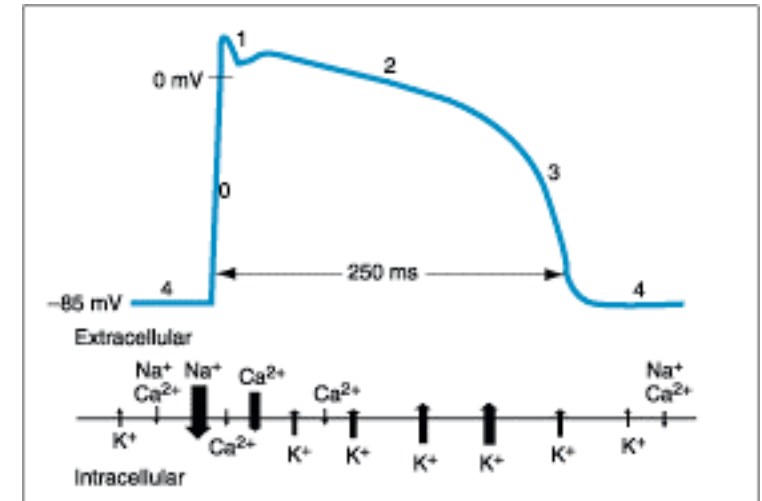
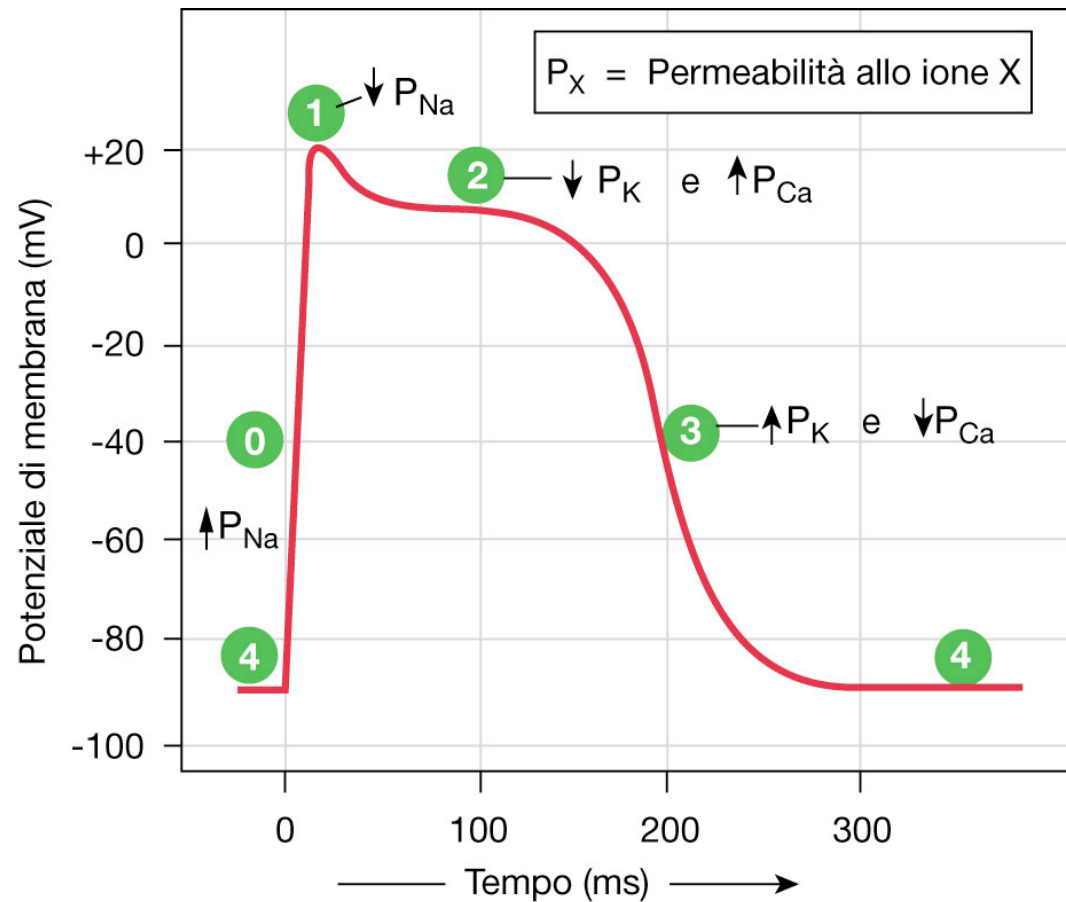




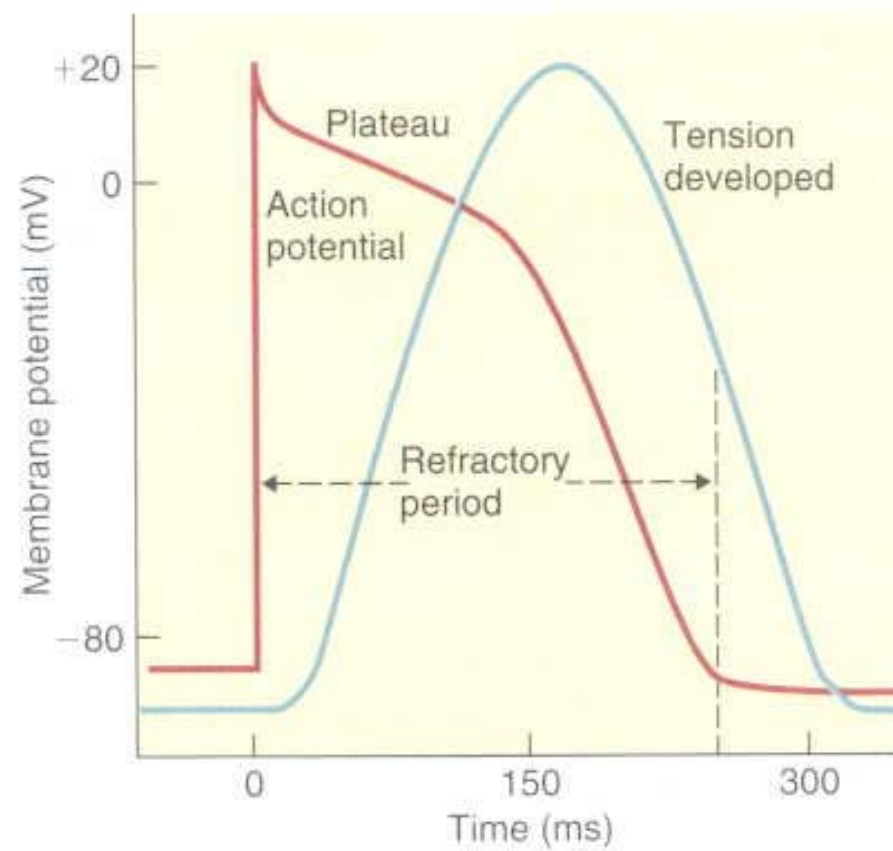
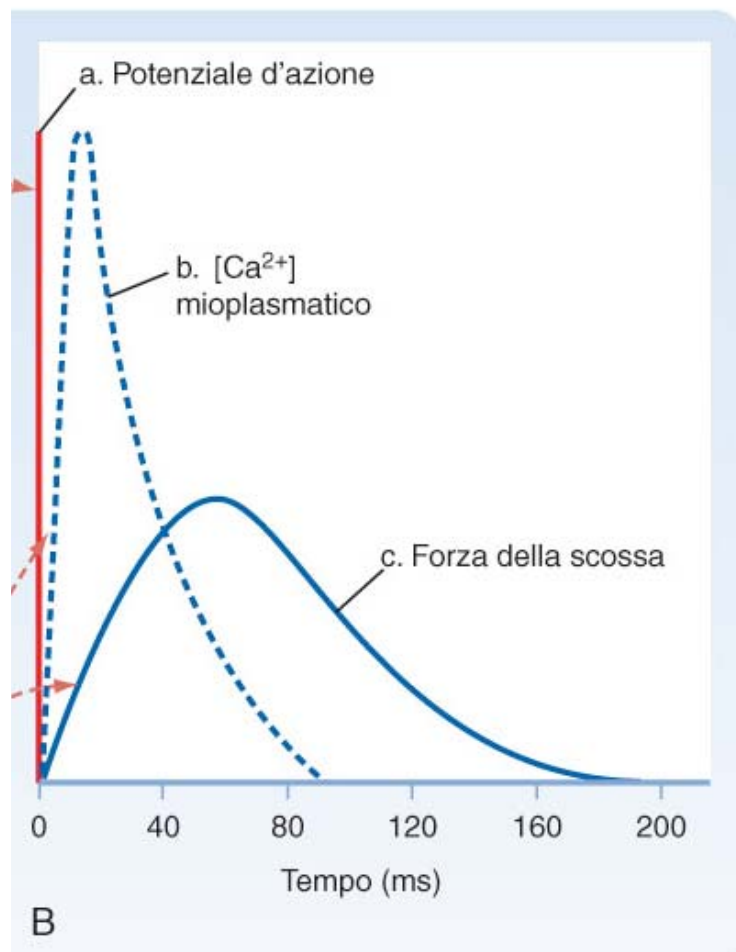
A



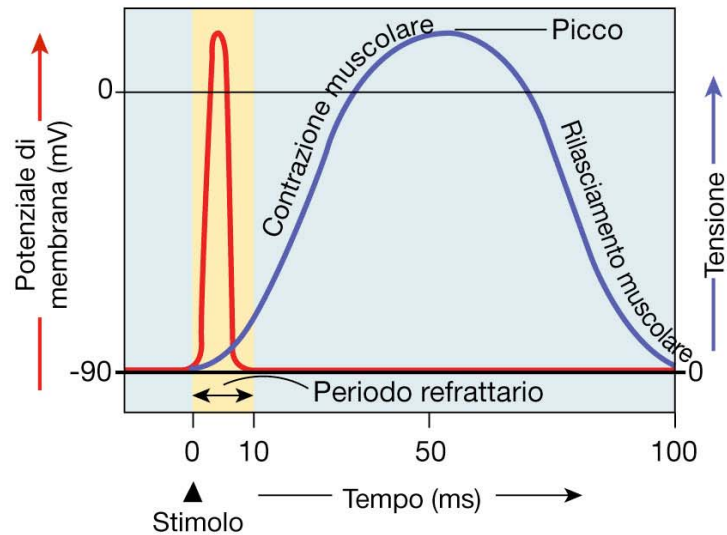
B



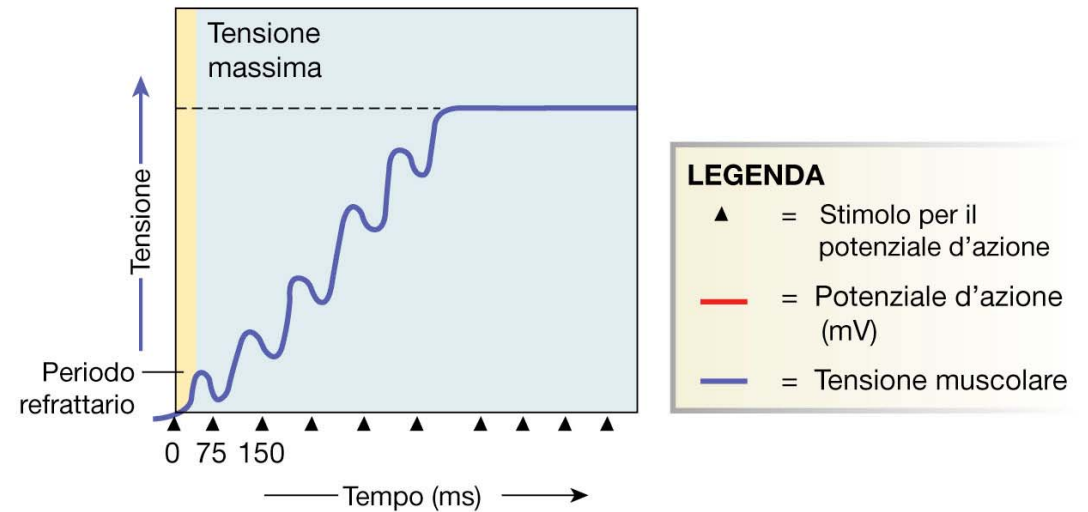
Fase	Canali di membrana
0	Canali del Na^+ si aprono
1	Canali del Na^+ si chiudono
2	Canali del Ca^{2+} si aprono; canali rapidi del K^+ si chiudono
3	Canali del Ca^{2+} si chiudono; canali lenti del K^+ si aprono
4	Potenziale di riposo



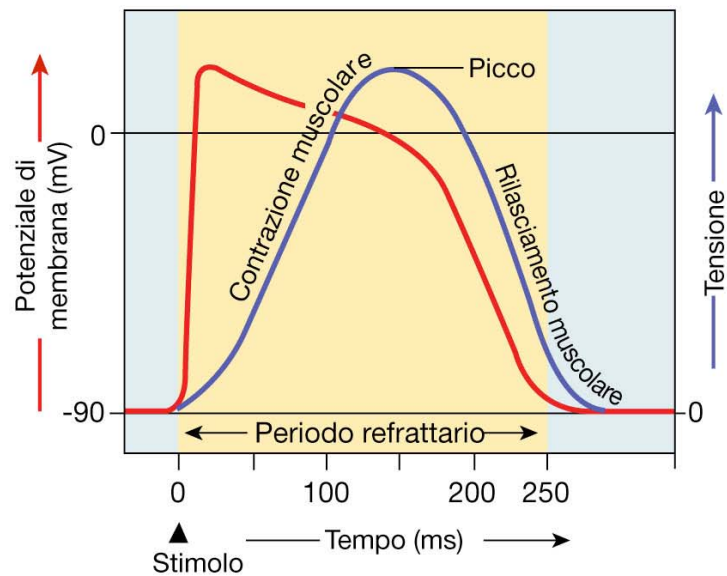
(a) Fibra rapida del muscolo scheletrico: Il periodo refrattario (giallo) è molto breve rispetto al tempo necessario per lo sviluppo della tensione muscolare.



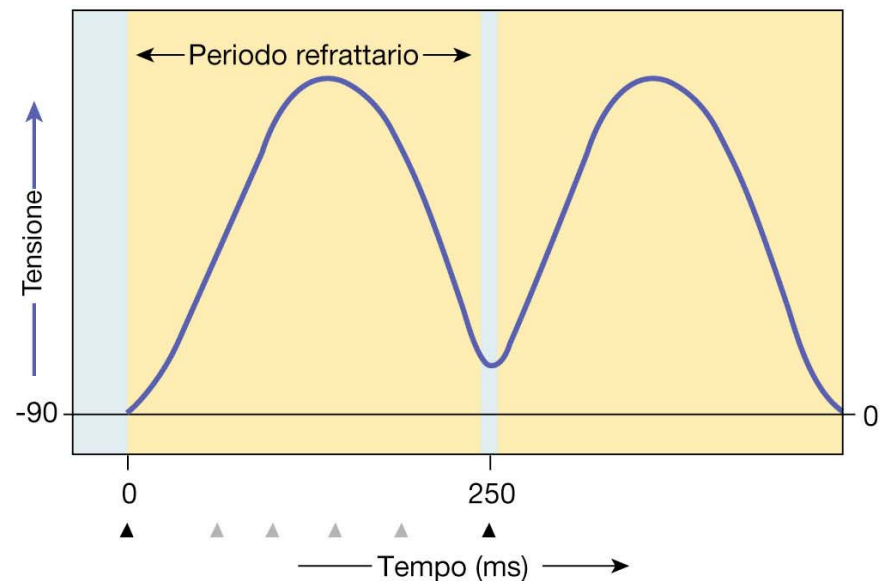
(b) I muscoli scheletrici se stimolati ripetutamente mostreranno sommazione e tetano (i potenziali d'azione non sono riportati).

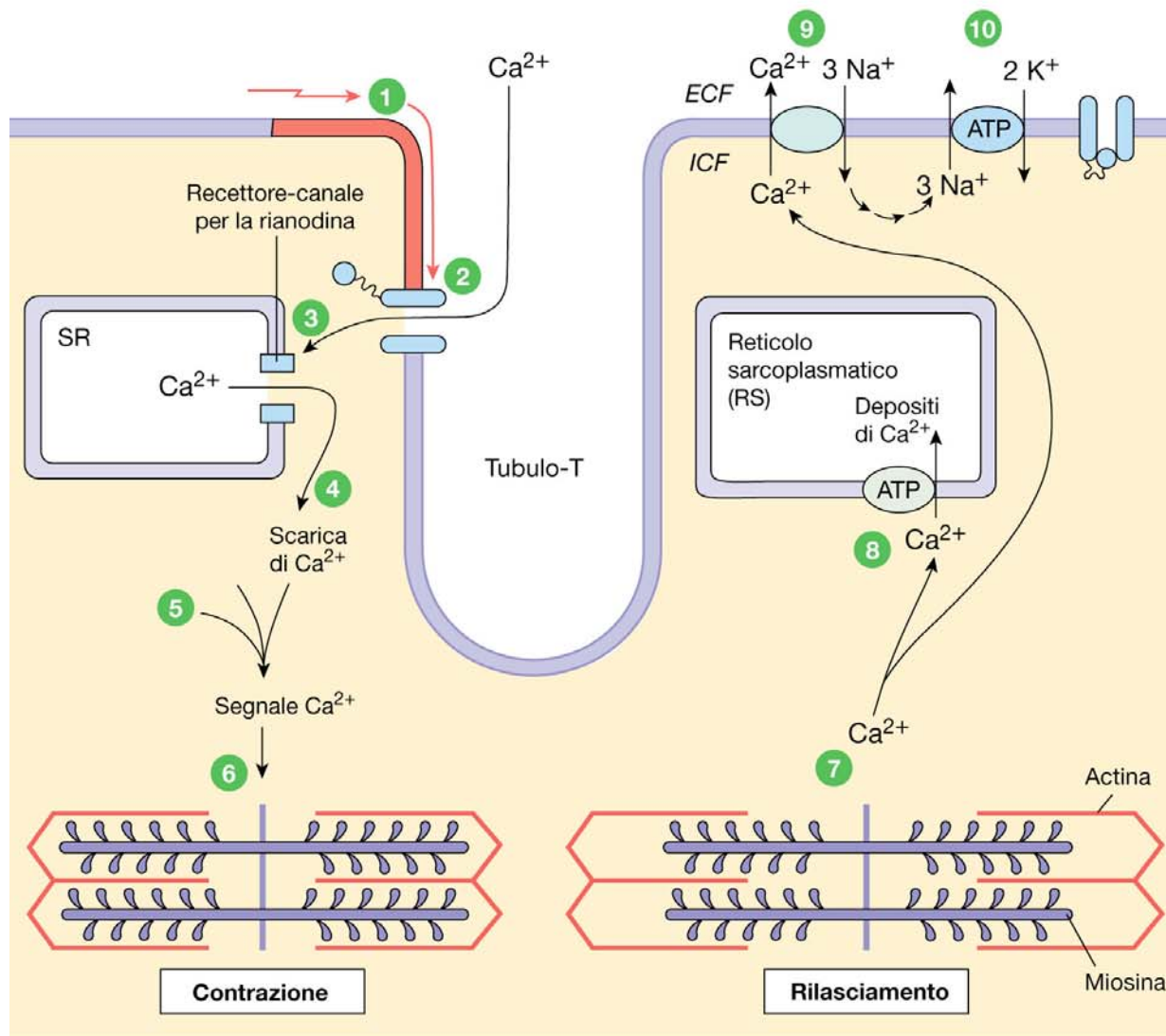


(c) Fibra muscolare cardiaca: Il periodo refrattario dura quasi quanto la contrazione muscolare.

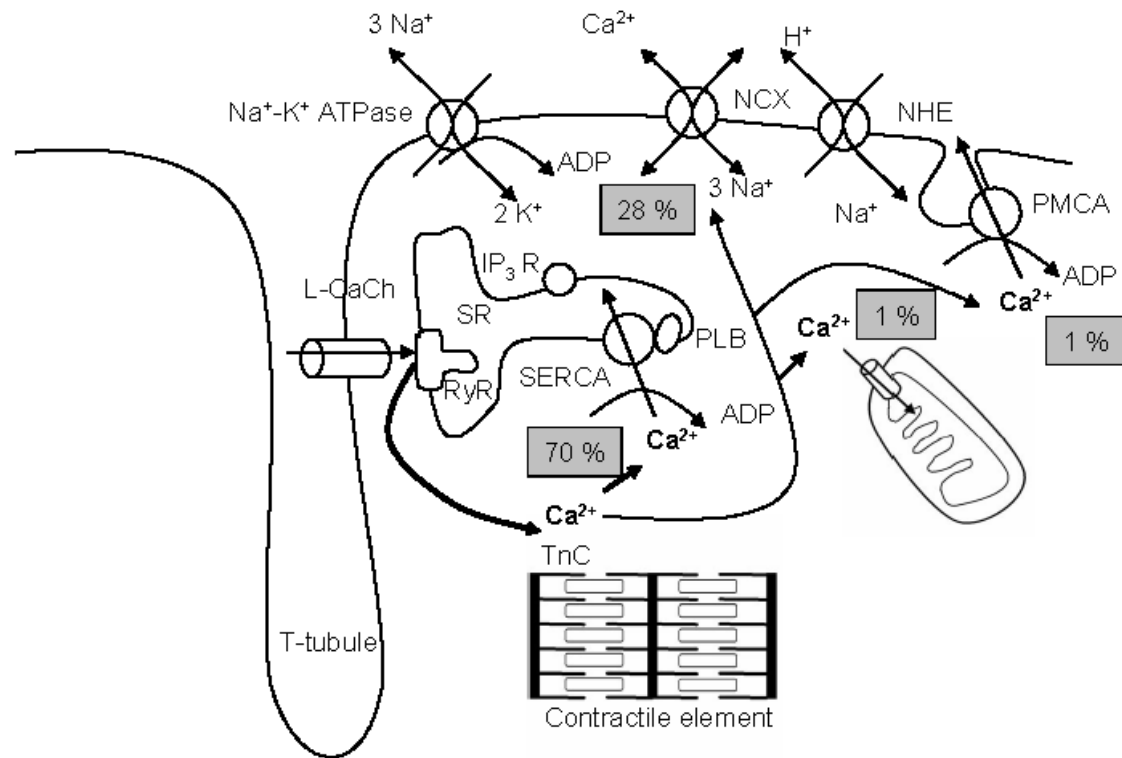


(d) La lunga durata del periodo refrattario nel muscolo cardiaco previene il tetano.

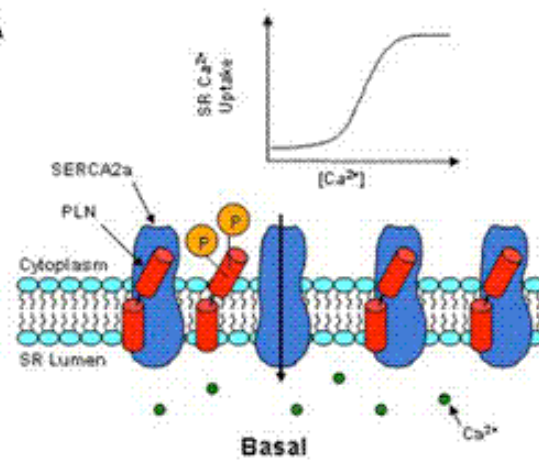




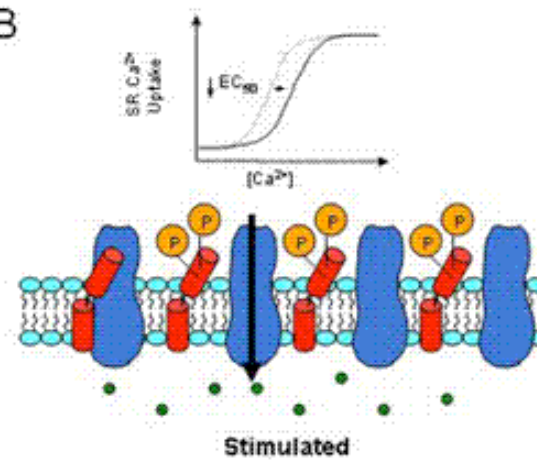
- 1 Un potenziale d'azione invade la membrana cellulare provenendo da una cellula adiacente.
- 2 I canali voltaggio-dipendenti per il Ca²⁺ si aprono. Il Ca²⁺ entra nella cellula.
- 3 L'ingresso di Ca²⁺ innesca il rilascio di altro Ca²⁺ dal reticolo sarcoplasmatico attraverso i recettori-canali della rianodina (RyR).
- 4 Il rilascio localizzato di calcio provoca la «scarica» di Ca²⁺.
- 5 Le scariche di Ca²⁺ si sommano per produrre un segnale di Ca²⁺.
- 6 Gli ioni calcio si legano alla troponina e inizia la contrazione.
- 7 Il rilasciamento si verifica quando il Ca²⁺ si stacca dalla troponina.
- 8 Il Ca²⁺ viene pompato nel reticolo sarcoplasmatico dove viene accumulato.
- 9 Il Ca²⁺ viene scambiato con il Na⁺.
- 10 Il gradiente del Na⁺ è mantenuto dalla Na⁺/K⁺-ATPasi.



A



B



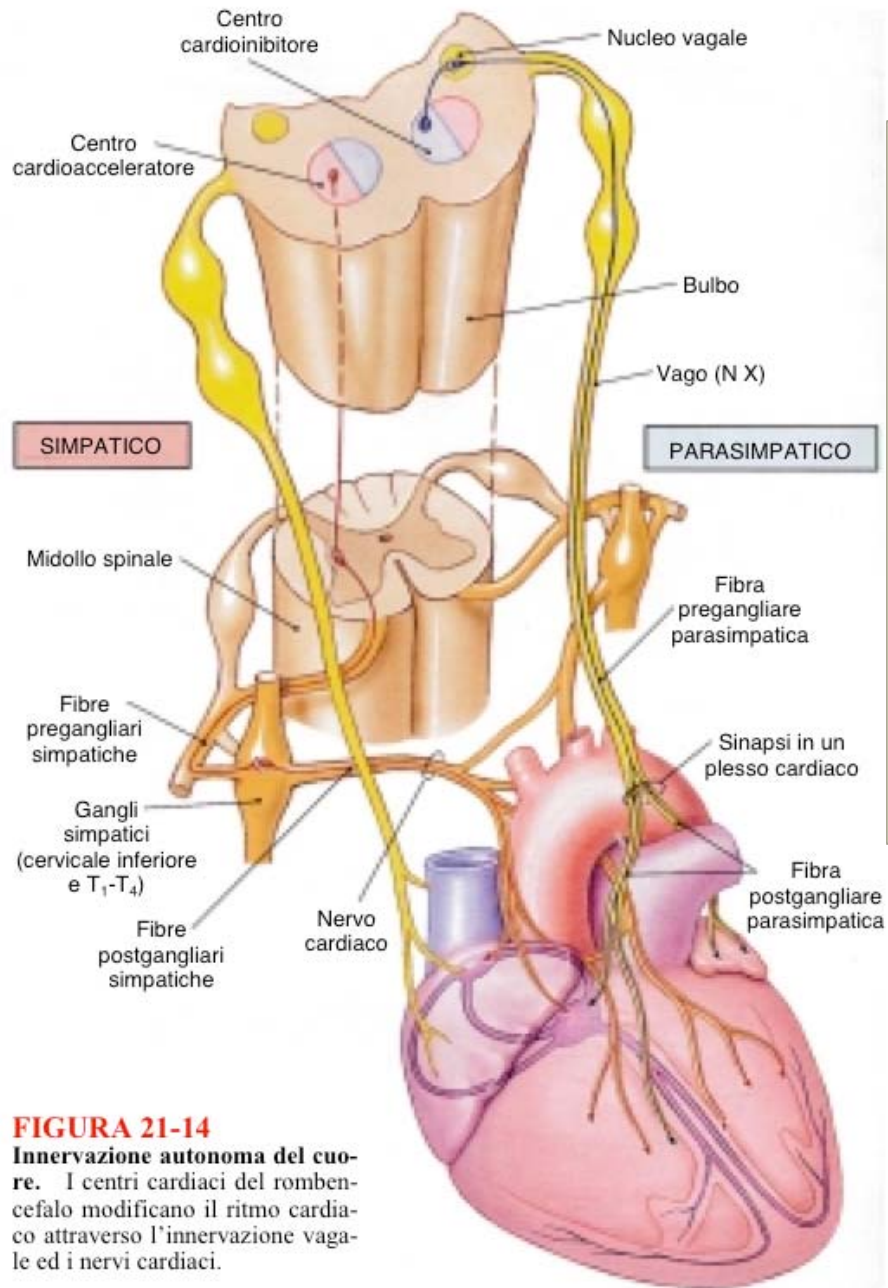
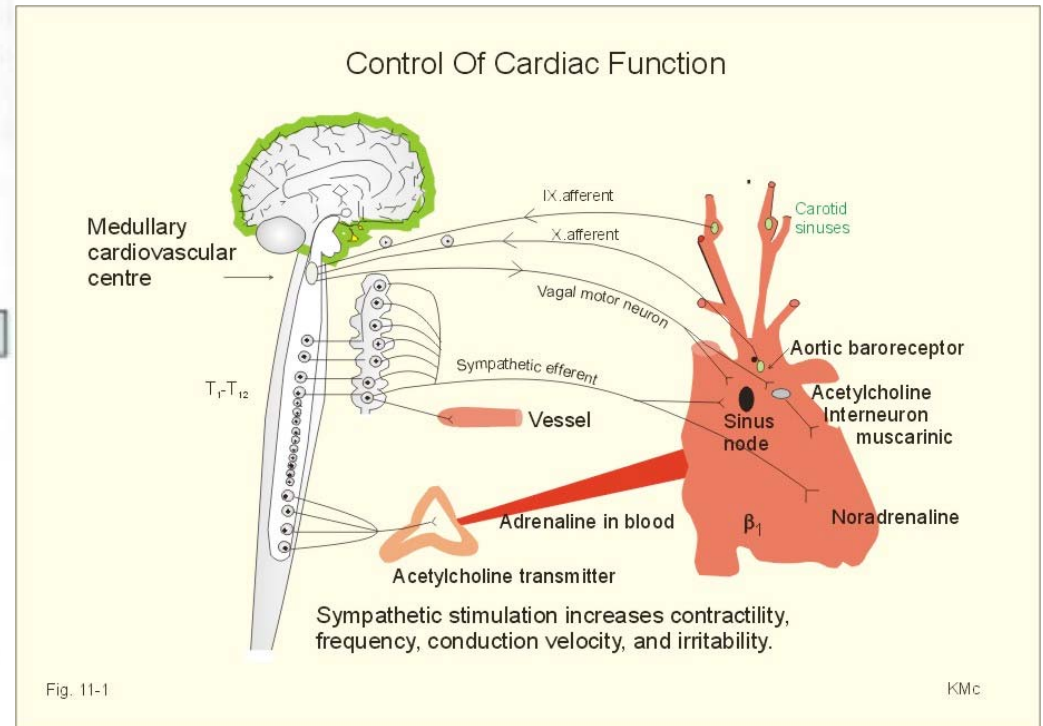
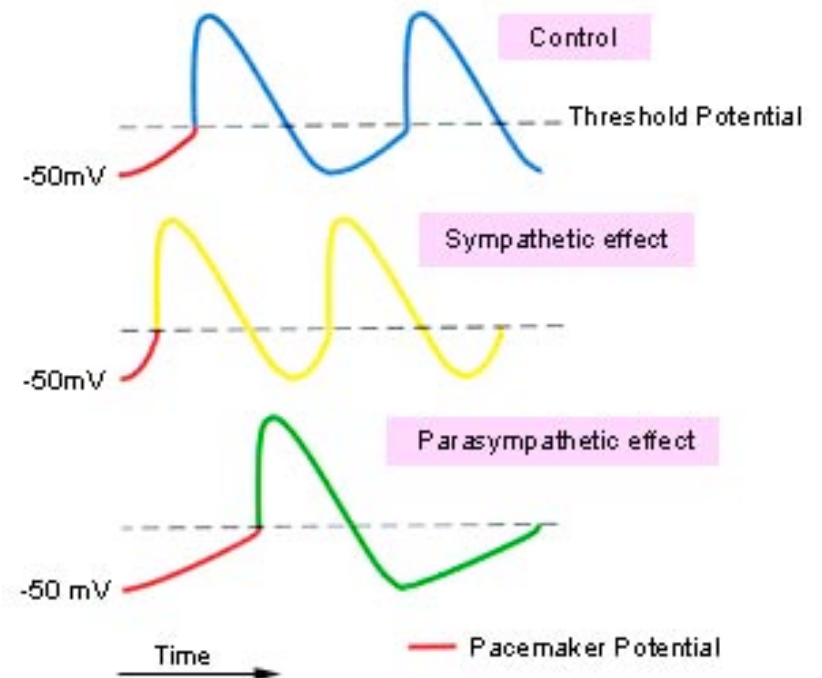
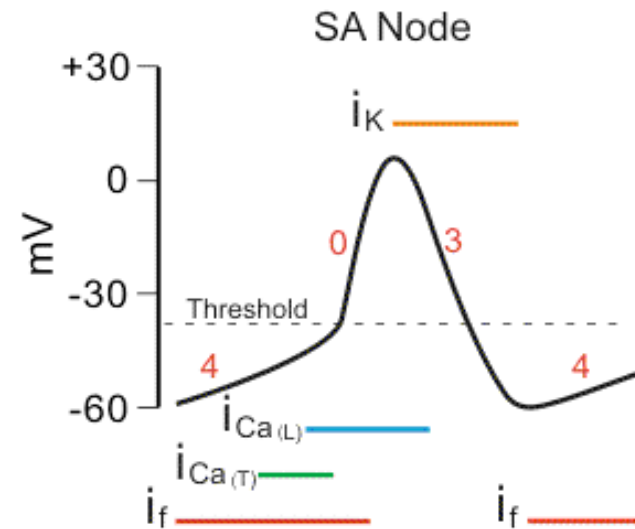
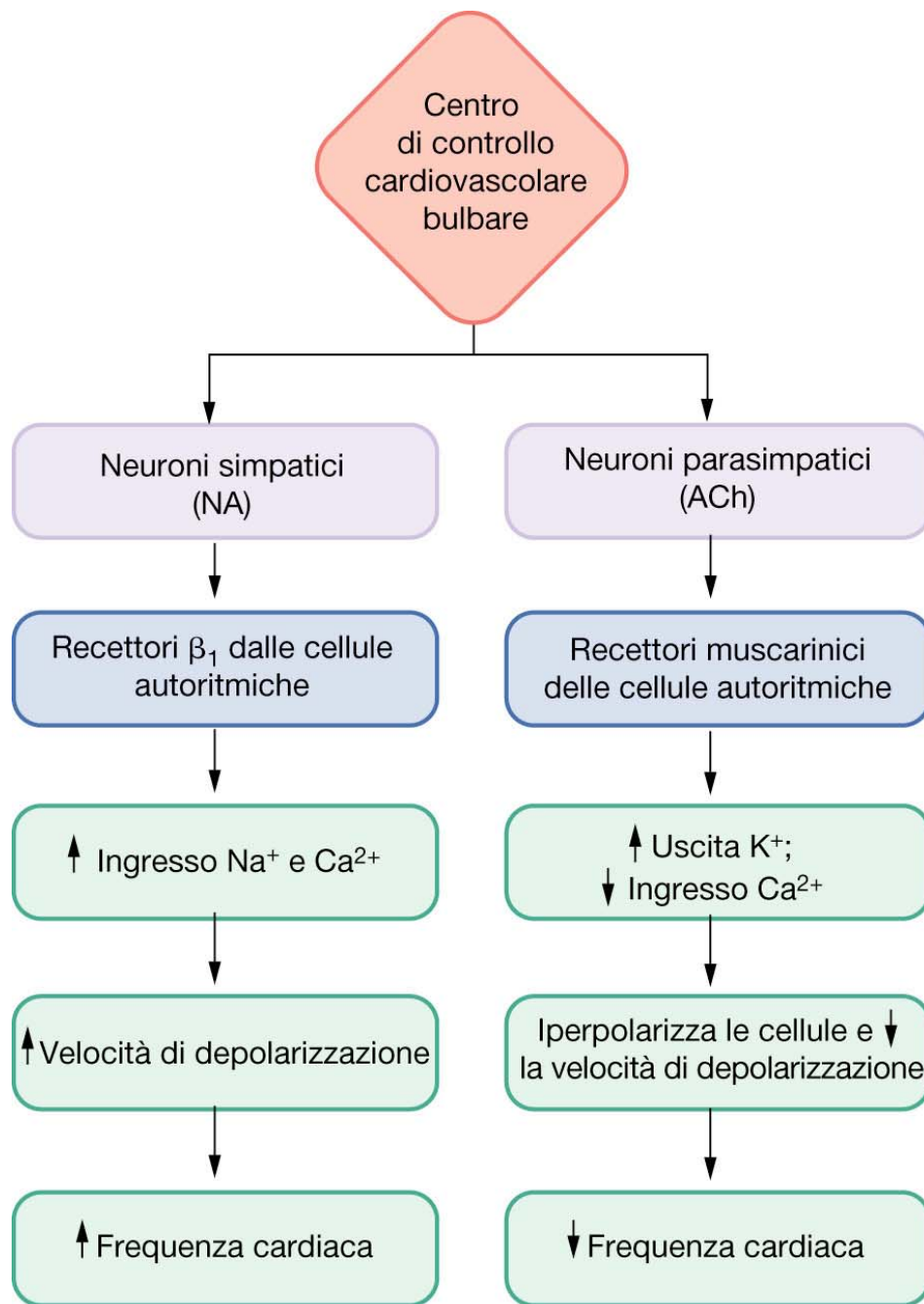
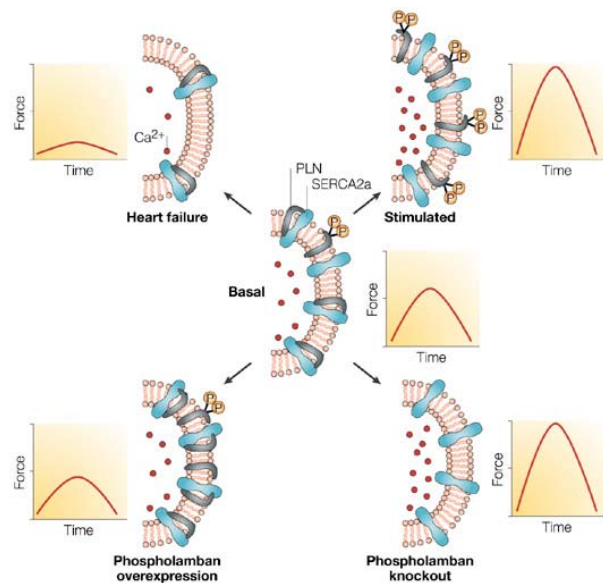
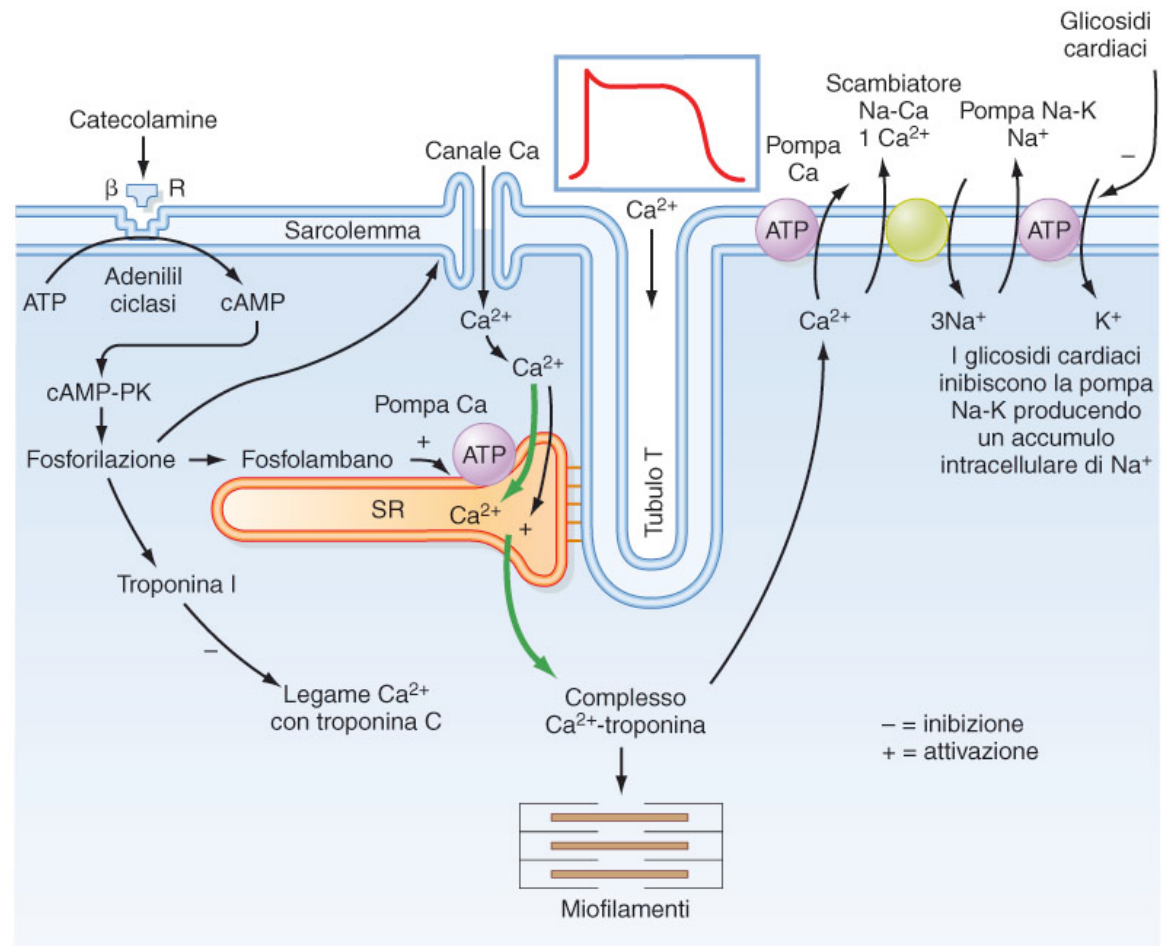
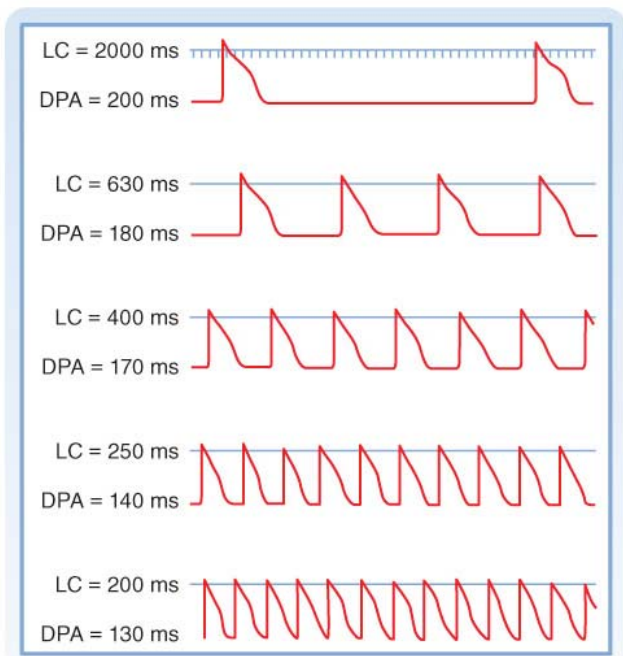


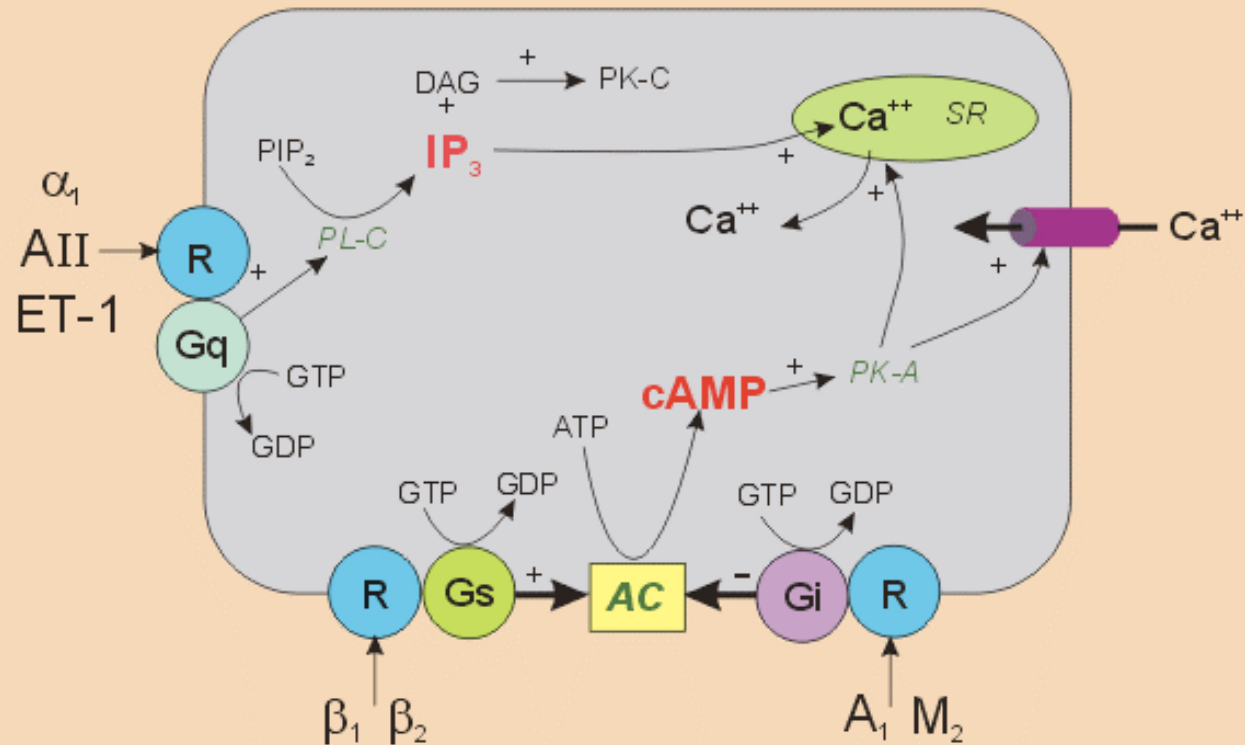
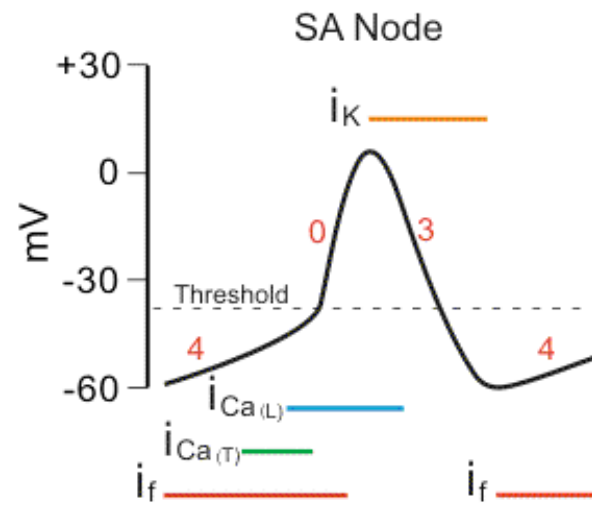
FIGURA 21-14
Innervazione autonoma del cuore. I centri cardiaci del rombencefalo modificano il ritmo cardiaco attraverso l'innervazione vagale ed i nervi cardiaci.

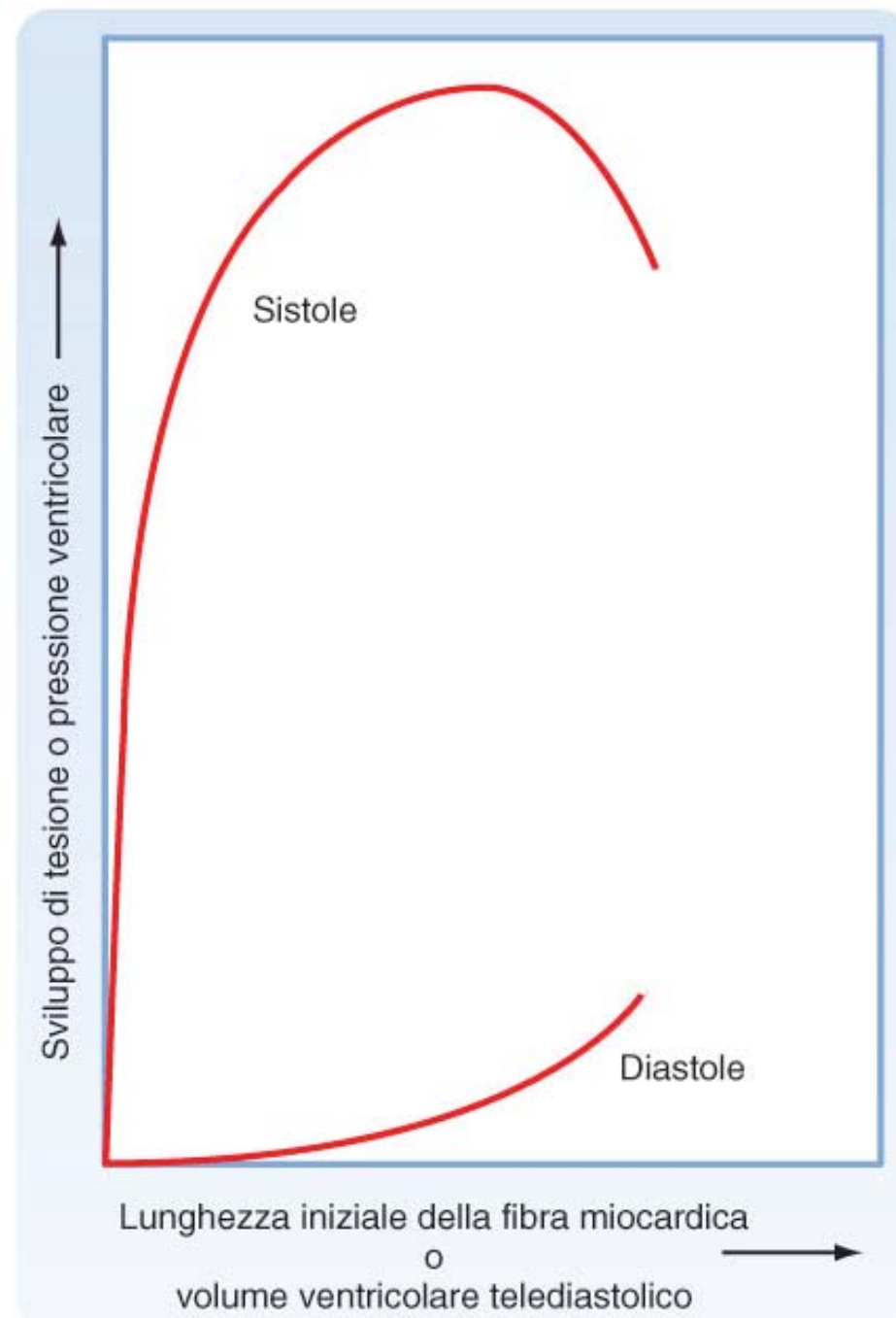
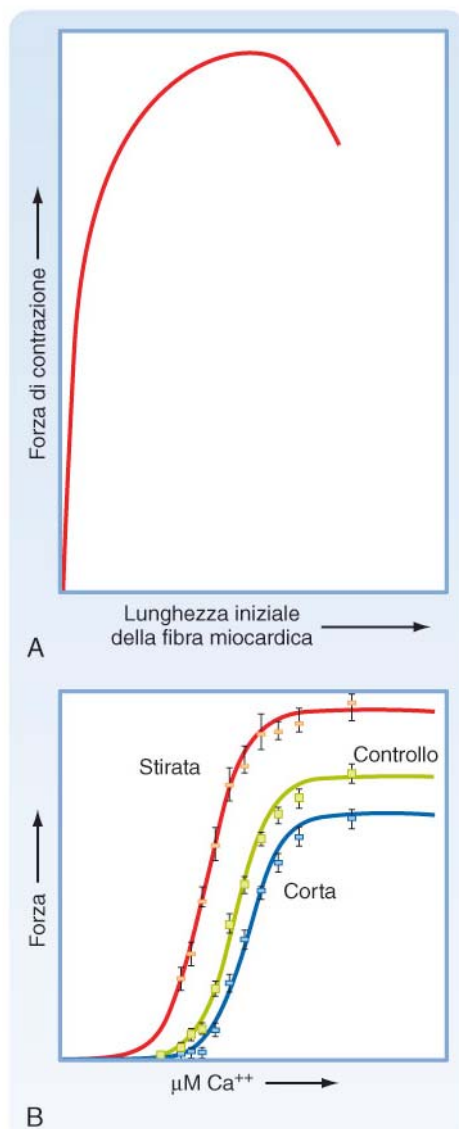






Koeppen, Stanton Berne & Levy Fisiologia, VI edizione Copyright 2010 C.E.A. Casa Editrice Ambrosia





COSA DOBBIAMO RICORDARE 16. Sistema cardiocircolatorio I: Il Cuore

1. Circolazione sistemica e polmonare: Funzioni del sistema
2. Cenni di anatomia del cuore: posizionamento, atri, ventricoli, vene e arterie, valvole, coronarie
3. Cenni di istologia: Membrane connettivali, il setto fibroso, muscoli papillari, le cellule cardiache (dischi intercalari, desmosomi e gap junction, la struttura sarcomerica)
4. Concetto di autoritmicità del cuore, le cellule del Nodo Seno-Atriale e i tessuti di conduzione.
5. Il potenziale d'azione dei cardiomiociti ventricolare: Ruolo di ioni e canali nelle sue varie fasi.
6. Senso fisiologico del PdA nei miociti: allungamento della refrattarietà e inibizione della tetania
7. Il PdA delle cellule autoritmiche: ruolo di ioni e canali
8. La propagazione del segnale dal nodo SA al nodo Atrio Ventricolare, ai fasci di Hiss e alle cellule del Purkinje
9. Il controllo bulbare e ormonale della frequenza e della forza di contrazione cardiaca: recettori della noradrenalina, della adrenalina e della acetilcolina.
10. Il controllo intrinseco della forza di contrazione cardiaca: Volume telediastolico e forza di contrazione
11. Accoppiamento stimolazione-contrazione del cardiomiocita.