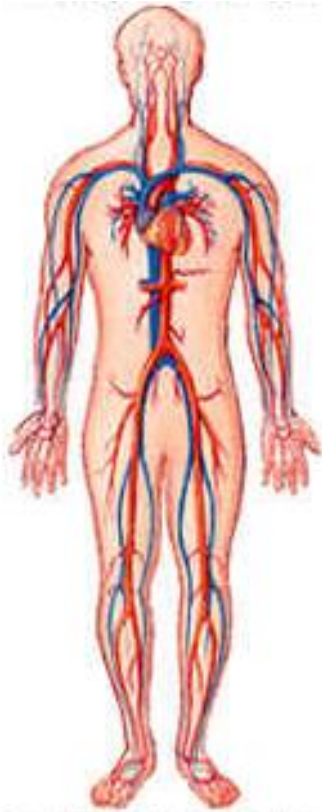


Interconnessioni del sistema cardiovascolare



CARDIOVASCULAR SYSTEM

The heart pumps blood through as many as 60,000 miles of blood vessels delivering nutrients to, and removing wastes from, all body cells.

Integumentary System



Changes in skin blood flow are important in temperature control.

Skeletal System



Bones help control plasma calcium levels.

Muscular System



Blood flow increases to exercising skeletal muscle, delivering oxygen and nutrients and removing wastes. Muscle actions help the blood circulate.

Nervous System



The brain depends on blood flow for survival. The nervous system helps control blood flow and blood pressure.

Endocrine System



Hormones are carried in the bloodstream. Some hormones directly affect the heart and blood vessels.

Lymphatic System



The lymphatic system returns tissue fluids to the bloodstream.

Digestive System



The digestive system breaks down nutrients into forms readily absorbed by the bloodstream.

Respiratory System



The respiratory system oxygenates the blood, removes carbon dioxide. Respiratory movements help the blood circulate.

Urinary System



The kidneys clear the blood of wastes and substances present in excess. The kidneys help control blood pressure and blood volume.

Reproductive System

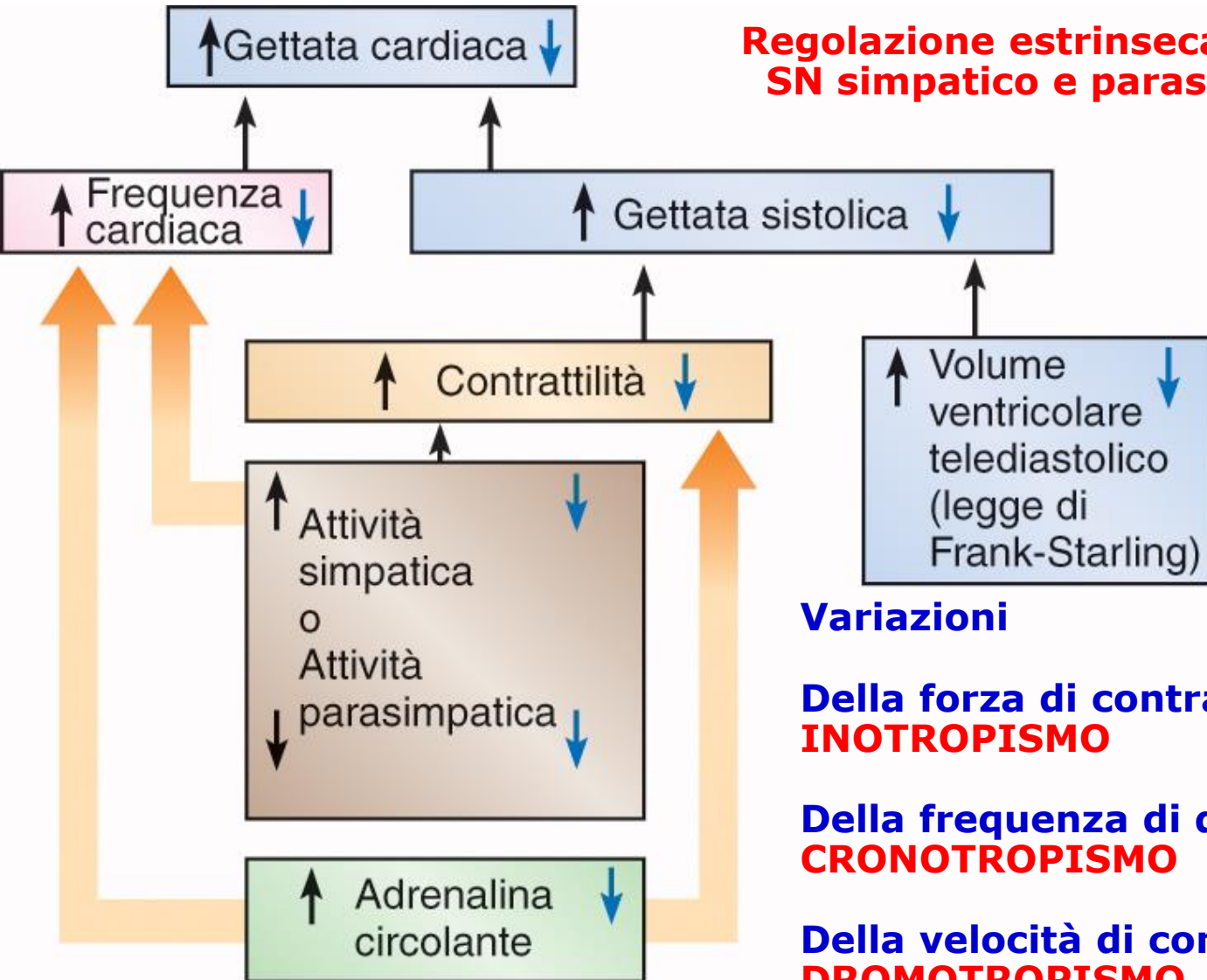


Blood pressure is important in normal function of the sex organs.

Regolazione della gittata cardiaca

**Regolazione intrinseca (eterometrica):
regolazione di Frank-Starling**

**Regolazione estrinseca (omeometrica):
SN simpatico e parasimpatico (vago)**



Variazioni

**Della forza di contrazione si dicono
INOTROPISMO**

**Della frequenza si dicono
CRONOTROPISMO**

**Della velocità di conduzione si dicono
DROMOTROPISMO**

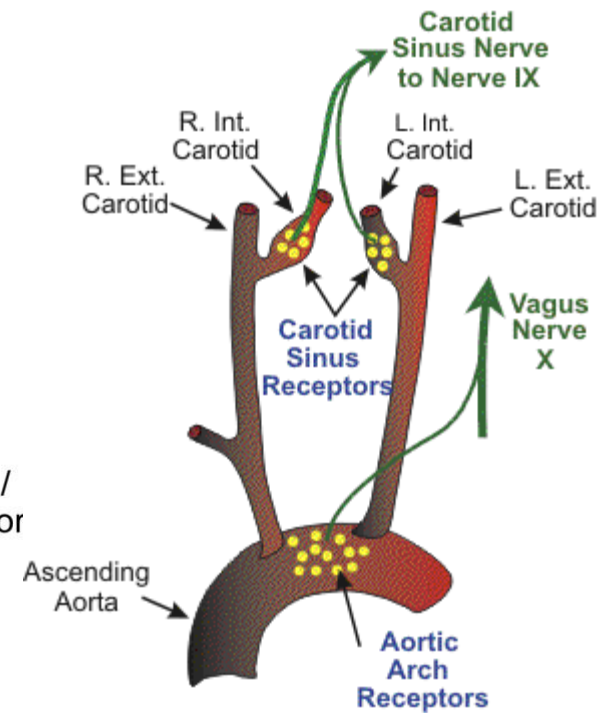
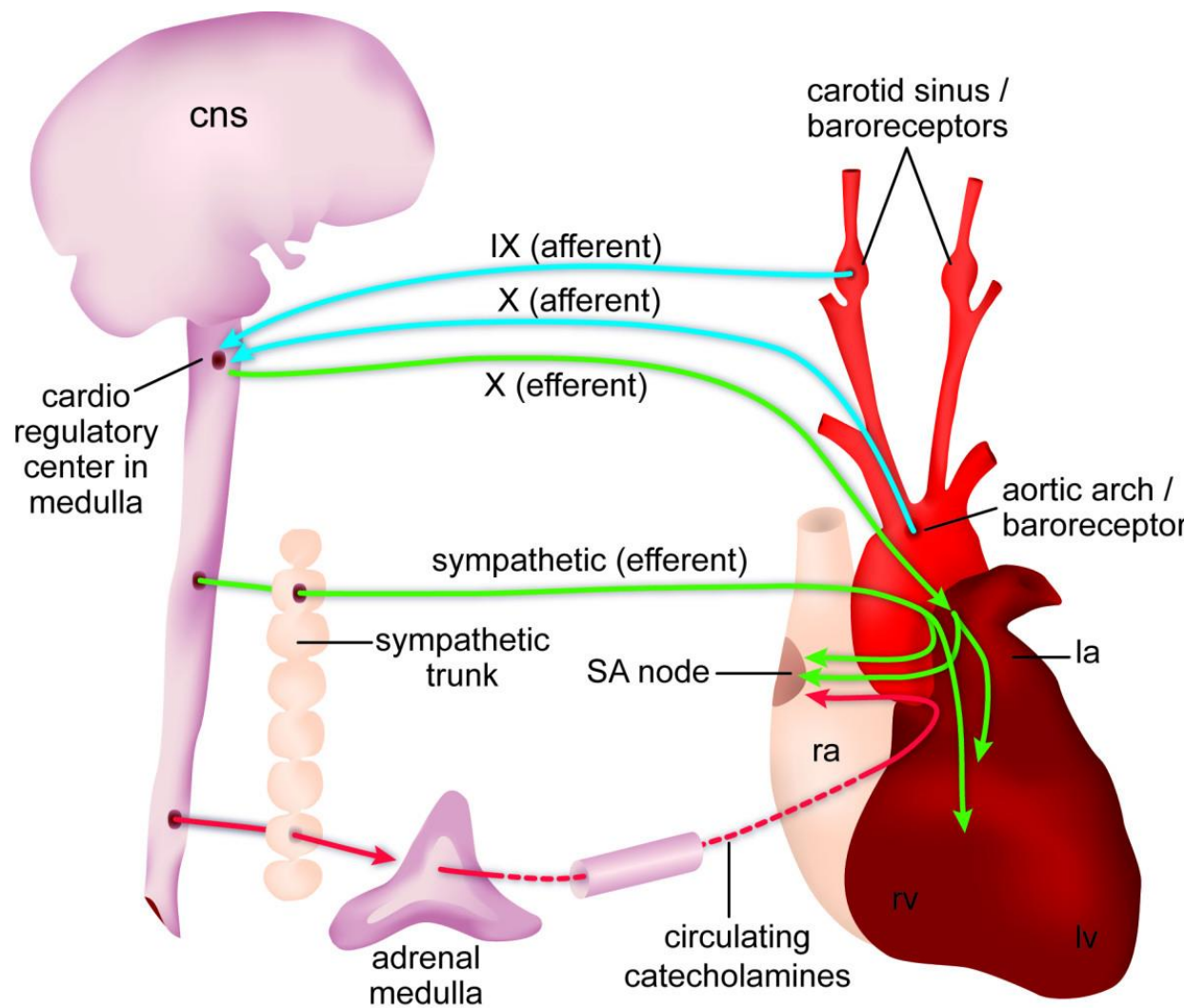
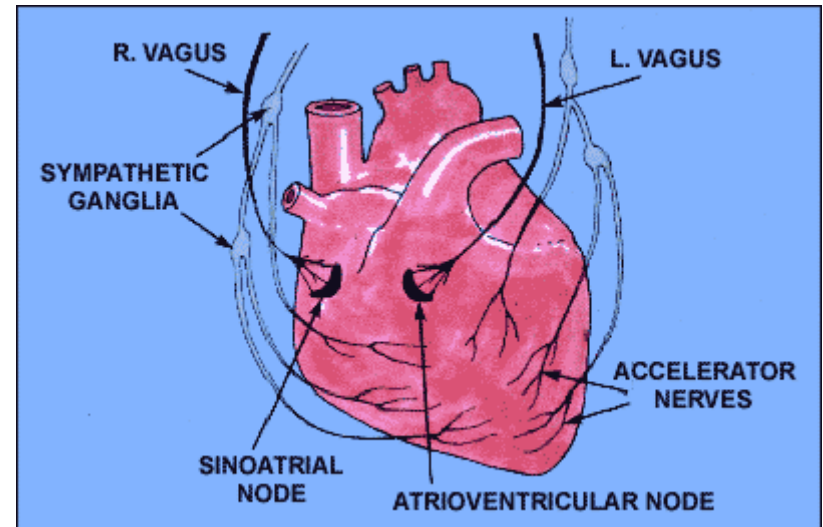
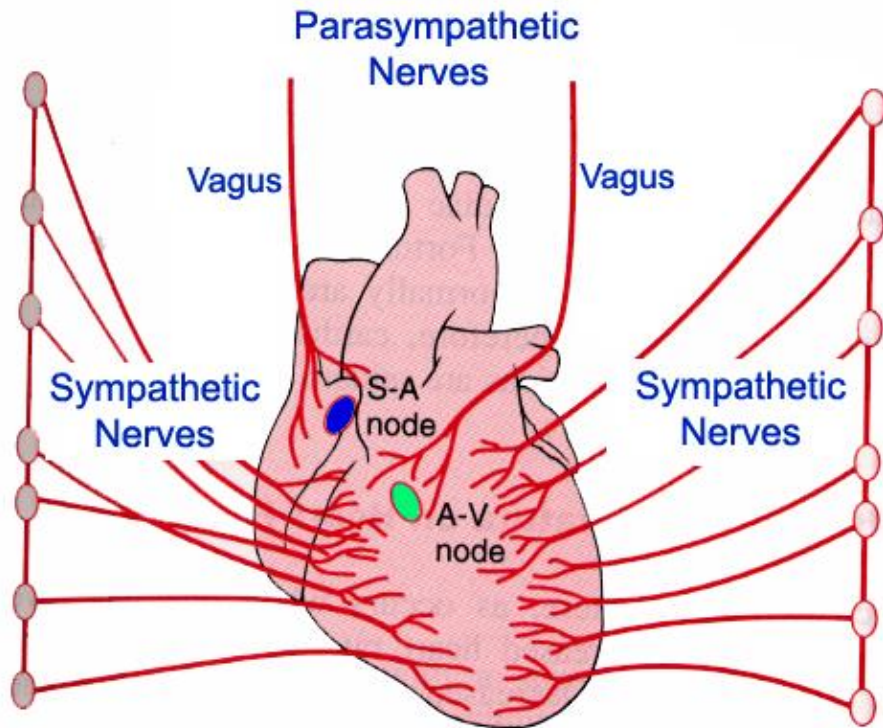


Figure 1. Location and innervation of arterial baroreceptors.

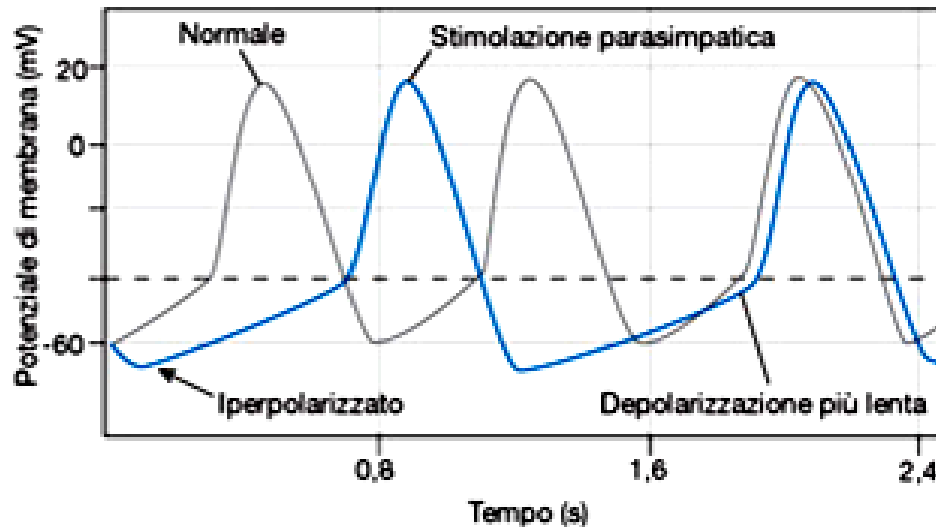
Innervazione cardiaca



Il vago raggiunge il cuore mediante le branche cardiache superiori ed inferiori e toraciche del vago destro e sinistro. Le fibre terminano al nodo seno-atriale ed in misura minore al miocardio ventricolare

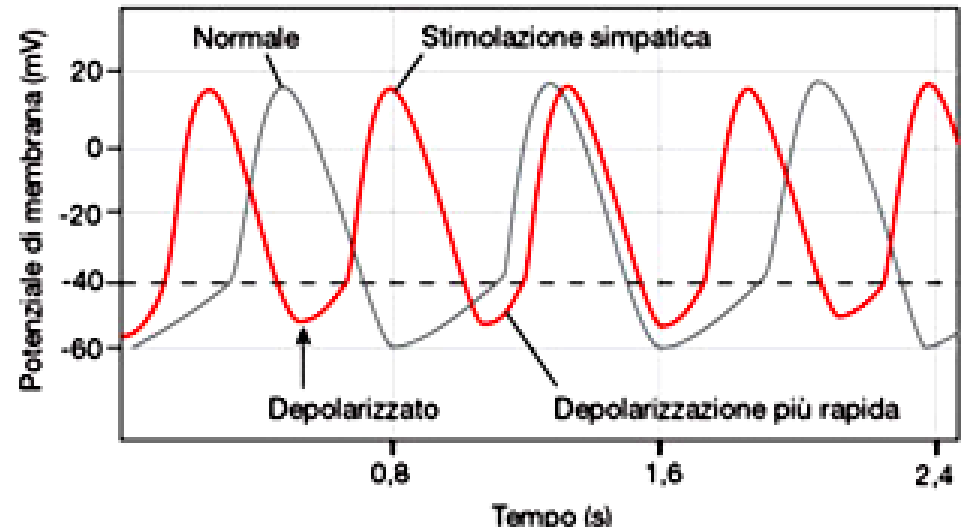
Le fibre simpatiche derivano dai segmenti T2-T4 della corda spinale e sono distribuiti attraverso i gangli cervicali medi e toraco-cervicali (o stellati) e dai primi 4 gangli della catena simpatica toracica. Le fibre passano nel plesso cardiaco e da qui al nodo seno atriale.

Regolazione nervosa della frequenza



La stimolazione colinergica (parasimpatica) iperpolarizza il potenziale di membrana delle cellule autoritmiche e rallenta la velocità di depolarizzazione, riducendo la frequenza

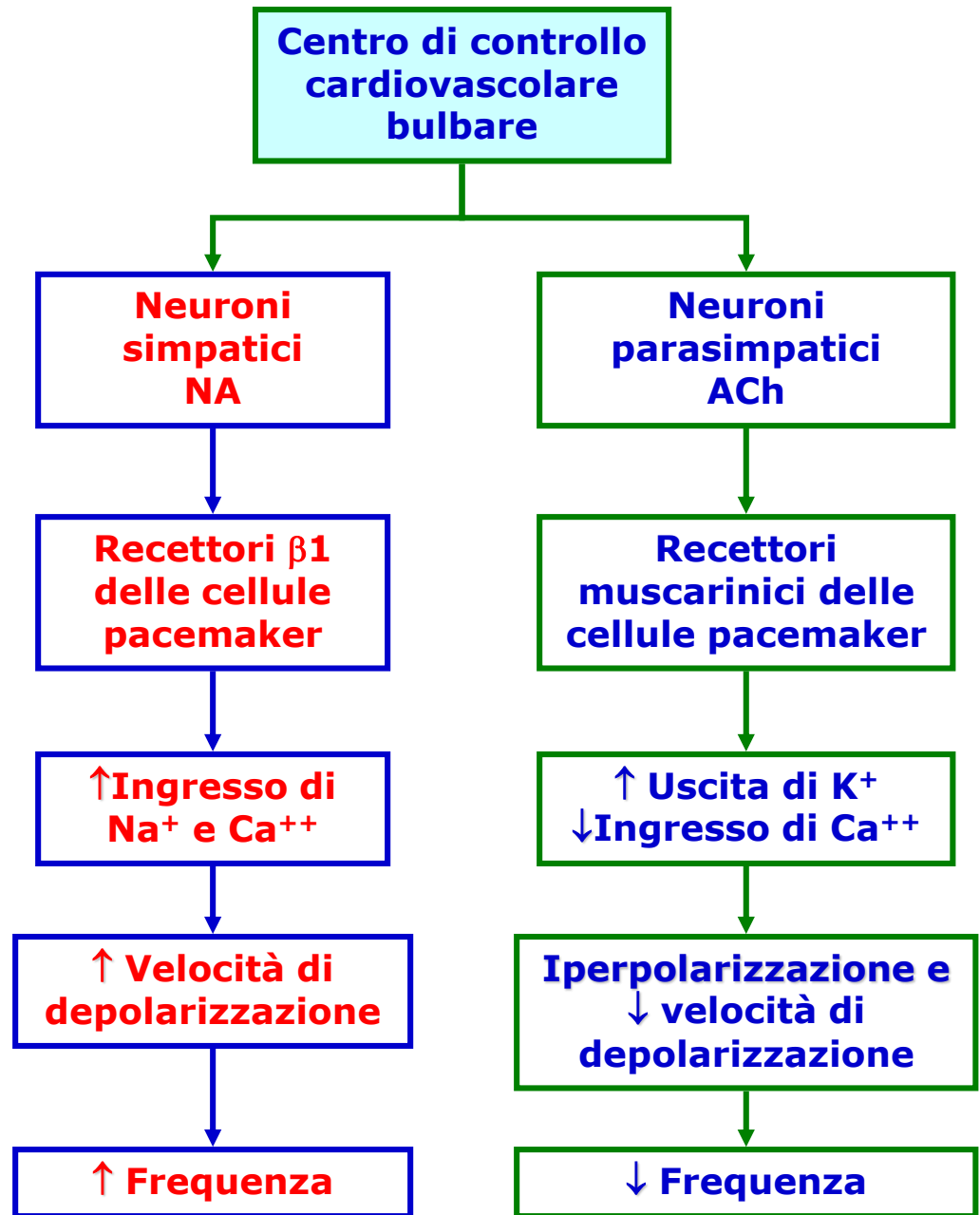
La stimolazione adrenergica (ortosimpatica e a adrenalina circolante) depolarizza le cellule pacemaker e aumenta la velocità di depolarizzazione, incrementando la frequenza



Regolazione nervosa della frequenza

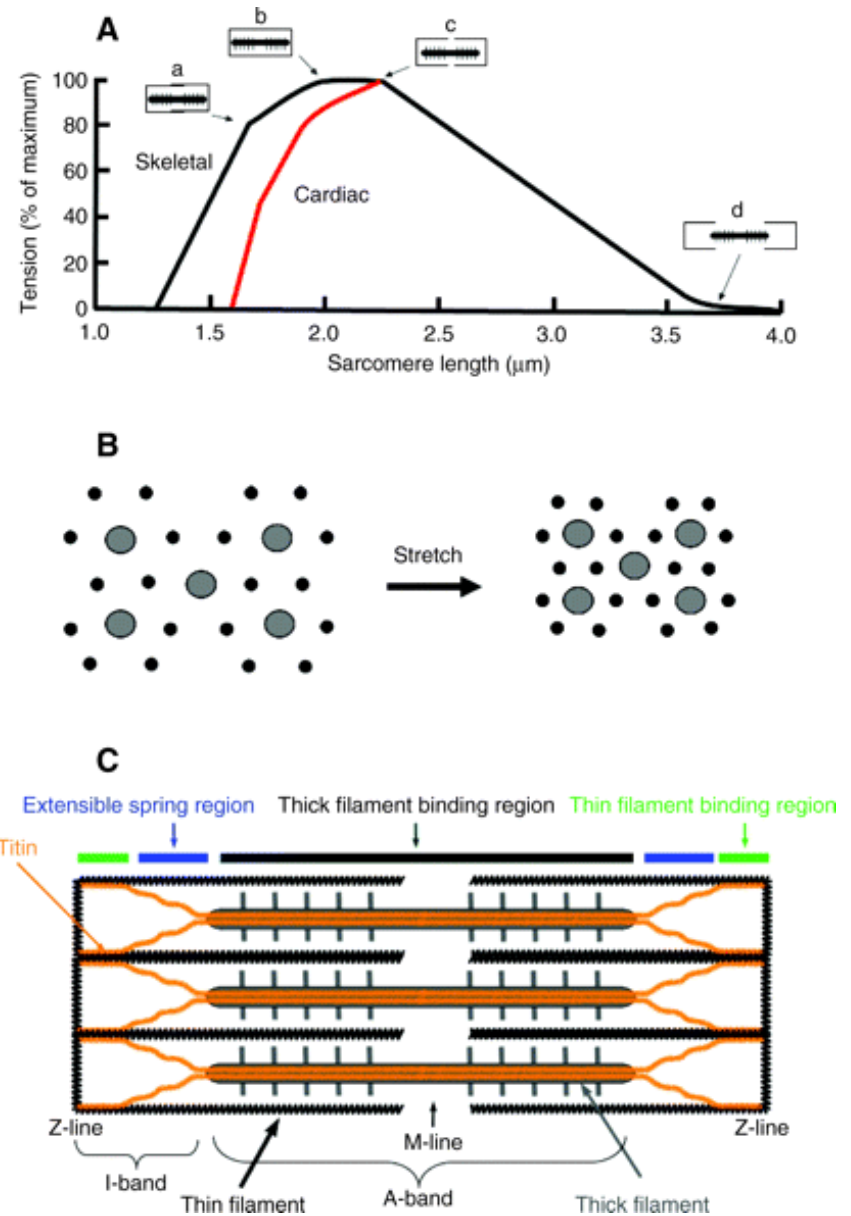
Frequenze > 100 battiti/min:
tachicardia

Frequenze < 60 battiti/min:
bradicardia

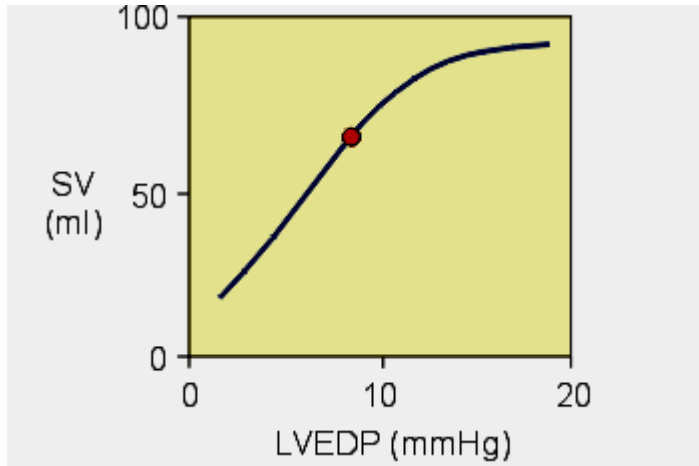


Legge di Frank-Starling

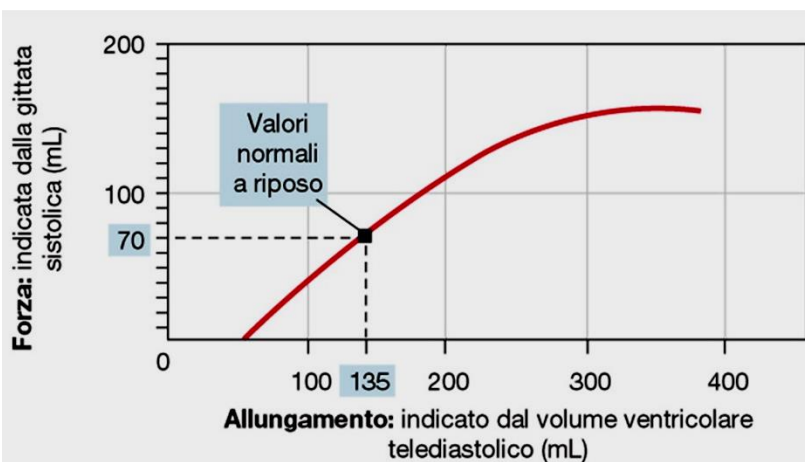
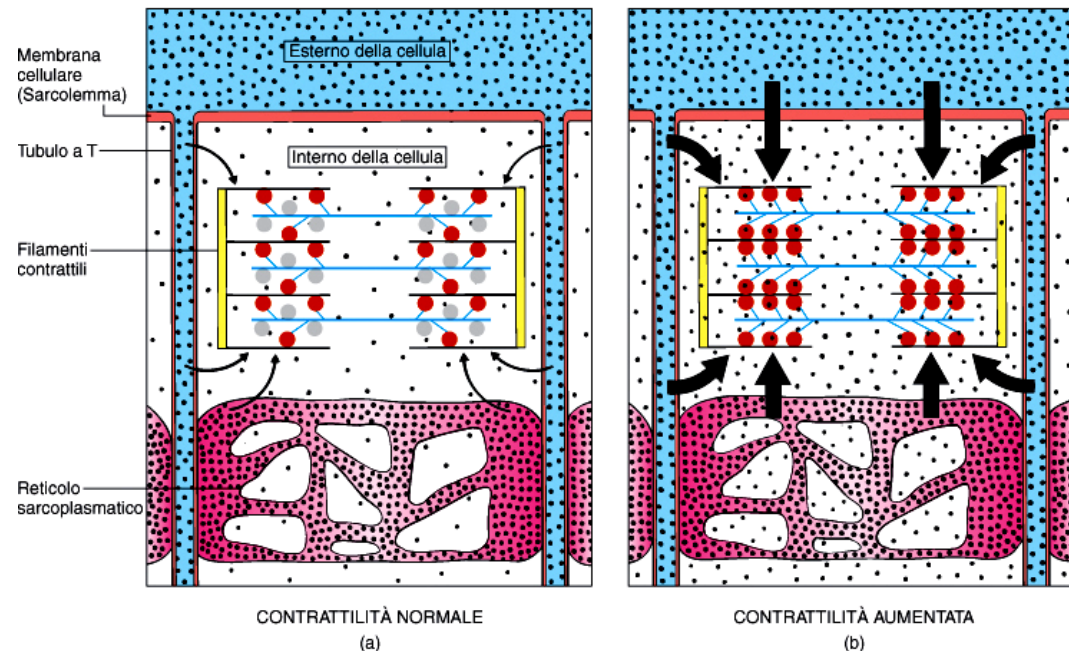
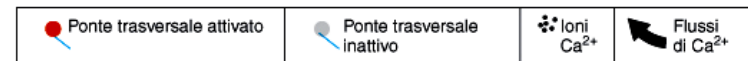
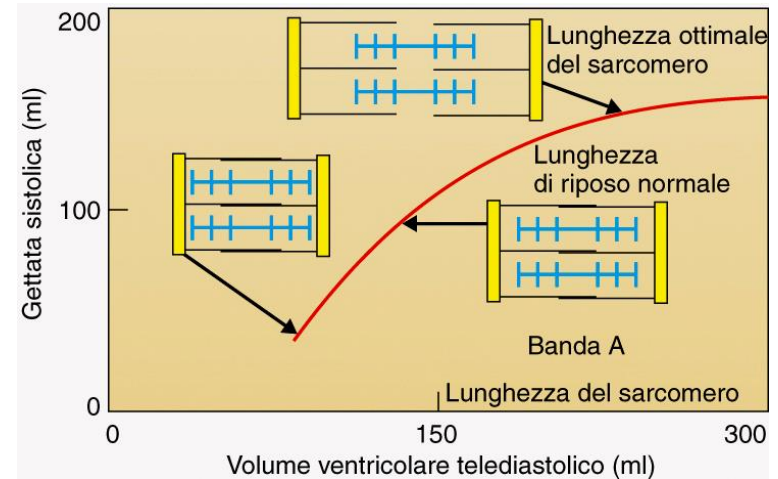
Maggiore riempimento atriale
↓
Maggiore volume telediastolico
↓
Maggiore distensione delle fibre
↓
Maggiore forza di contrazione
↓
Sistole più forte
↓
Maggiore gittata sistolica



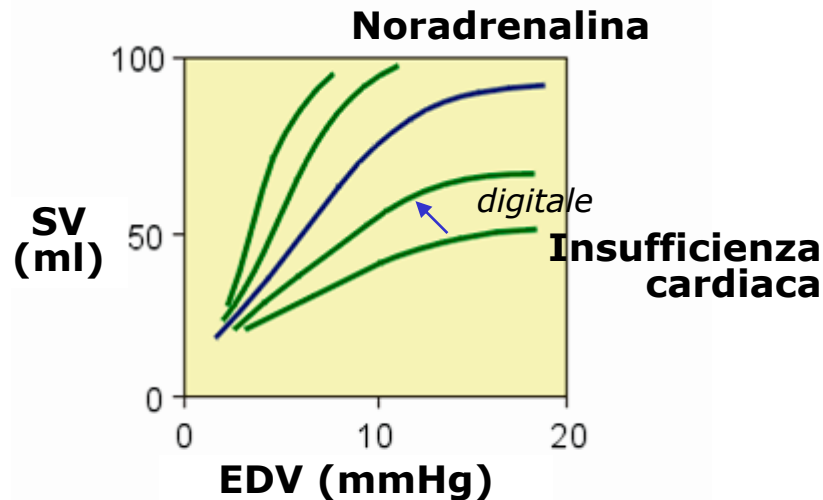
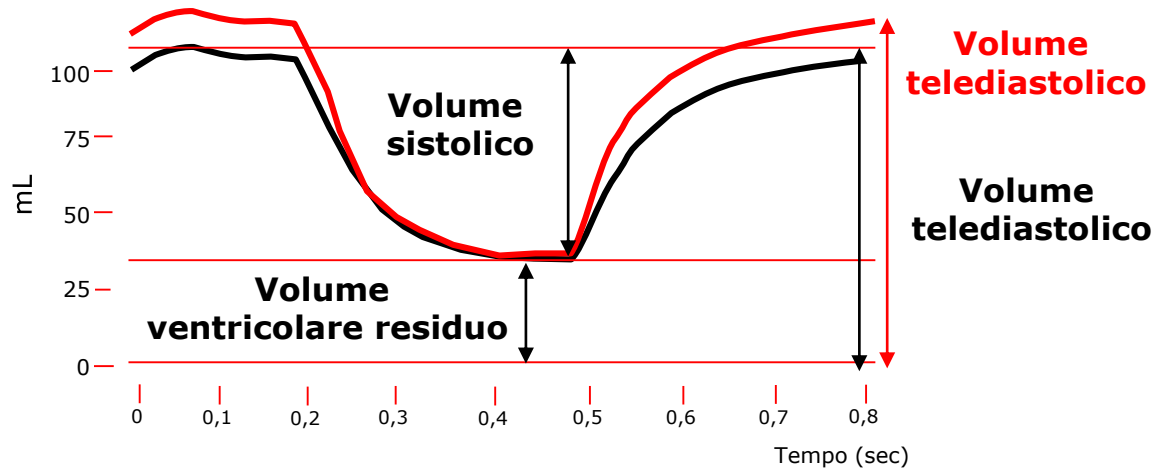
Regolazione di Frank-Starling (eterometrica)



L'incremento del ritorno venoso (volume telediastolico: LVEDP) causa un incremento del volume sistolico (SV). Il punto indica le condizioni "normali" a circa 8 mmHg e 70 ml

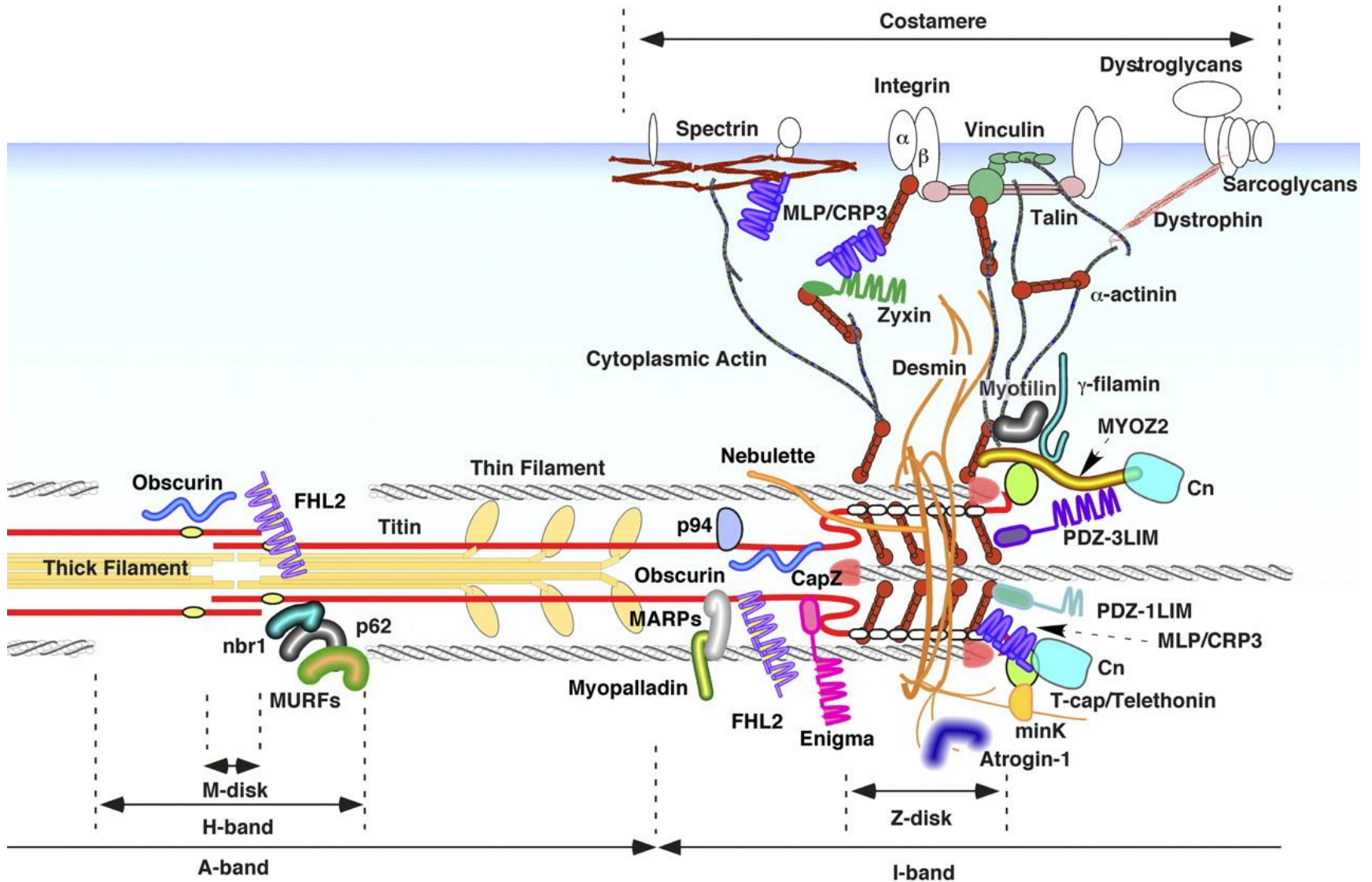


Legge di Frank-Starling

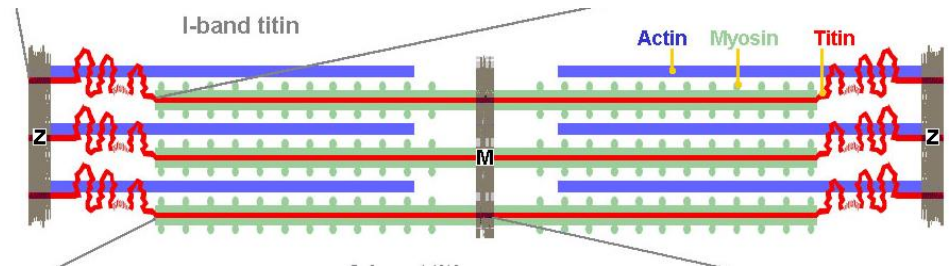
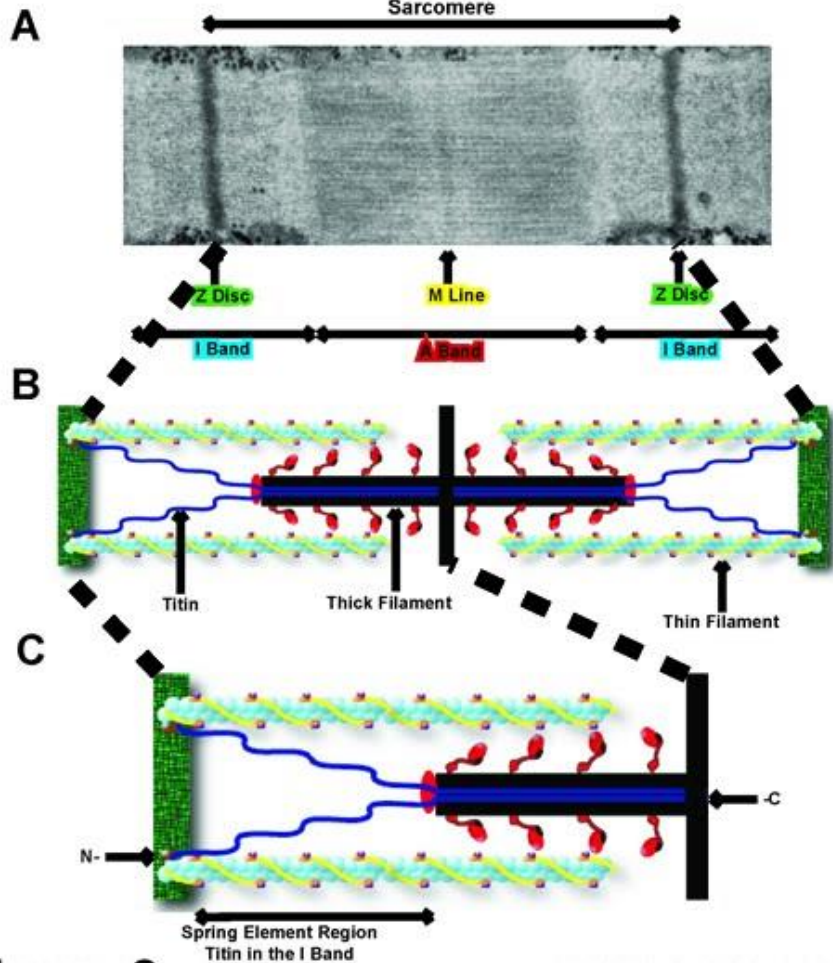


Famiglia di curve di Starling. Variazioni del postcarico e dell'inotropismo spostano la curva su o giù

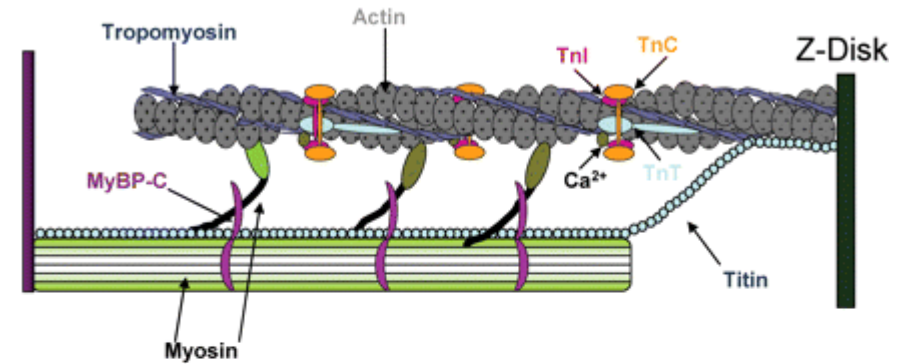
Legge di Frank-Starling



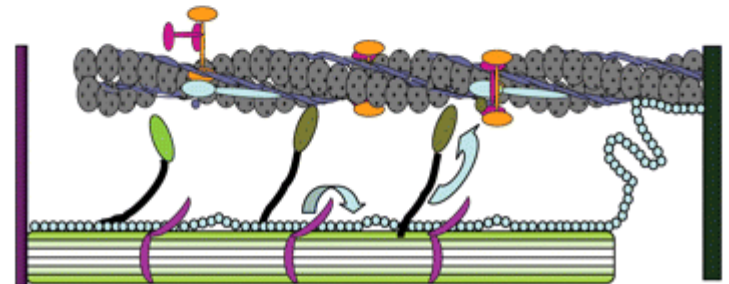
Legge di Frank-Starling

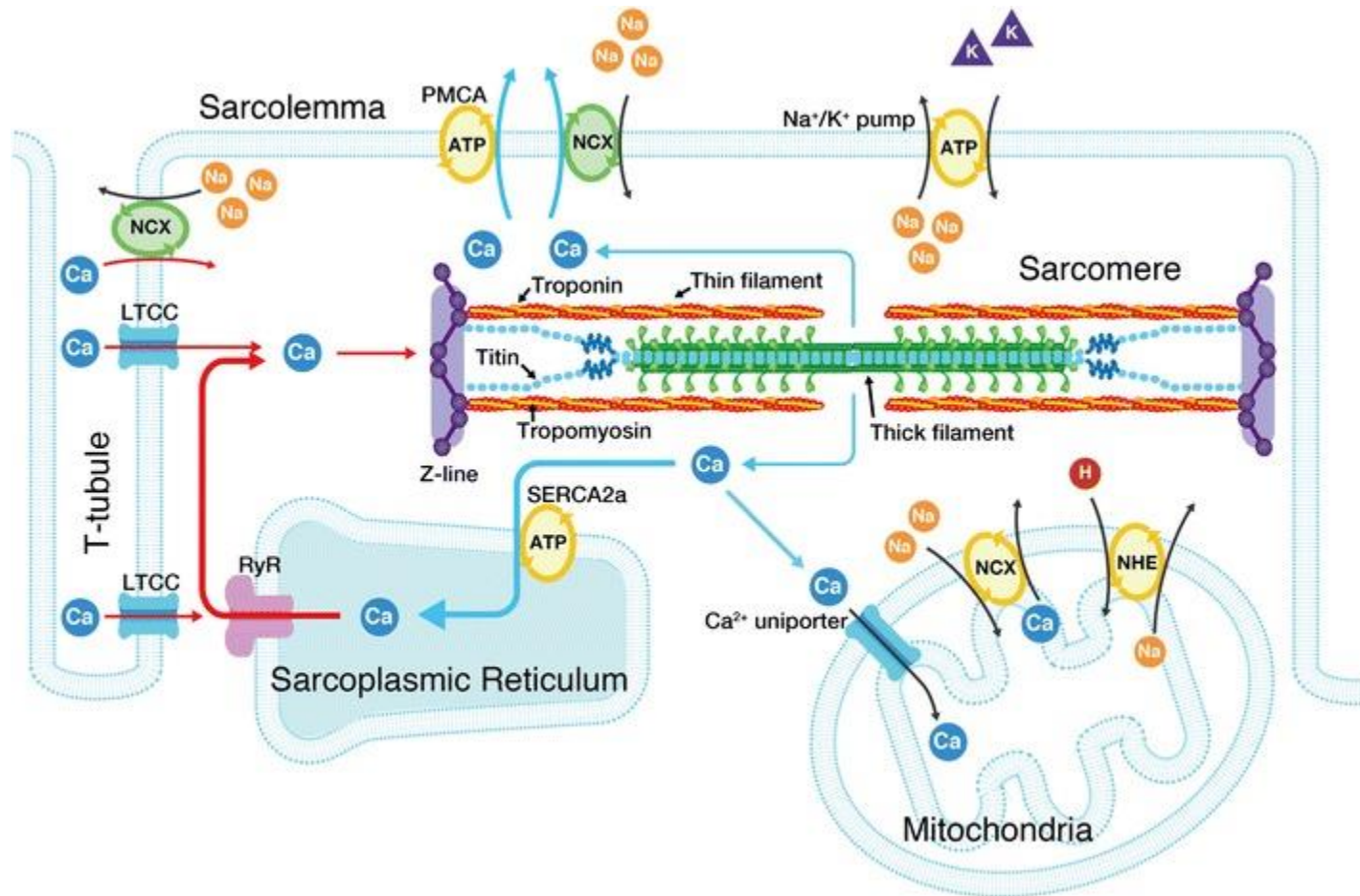


Long SL

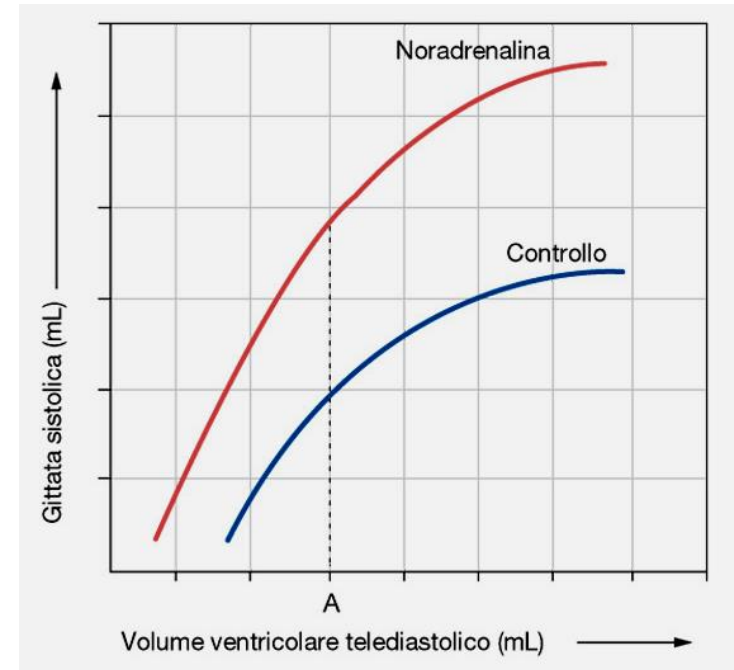
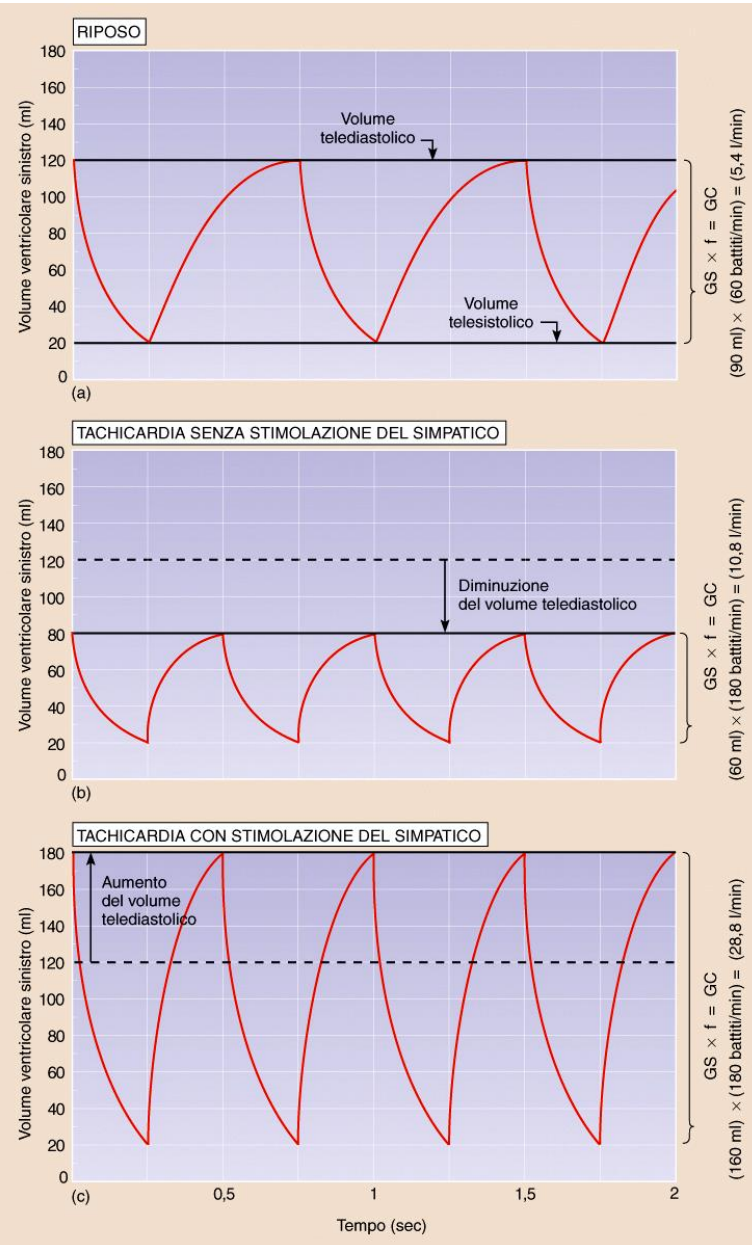


Short SL





Regolazione nervosa della gittata cardiaca (omeometrica)



Limiti alla regolazione della gittata cardiaca

Frequenza max: 250 battiti/min

**Frequenze > 150-170 battiti/min:
ridotto riempimento ventricolare**

Regolazione nervosa della contrazione ventricolare

Adrenalina (midollare surrene)
Noradrenalina (neuroni simpatici)

Recettori β_1 delle cellule contrattili

\uparrow cAMP

Fosforilazione
canali VOC
 Ca^{++}

\uparrow tempo di
apertura

\uparrow Ingresso di
 Ca^{++}

Fosforilazione fosfolambano

\uparrow Attività Ca^{++} -ATPasi del RS

\uparrow Depositi di
 Ca^{++} nel RS

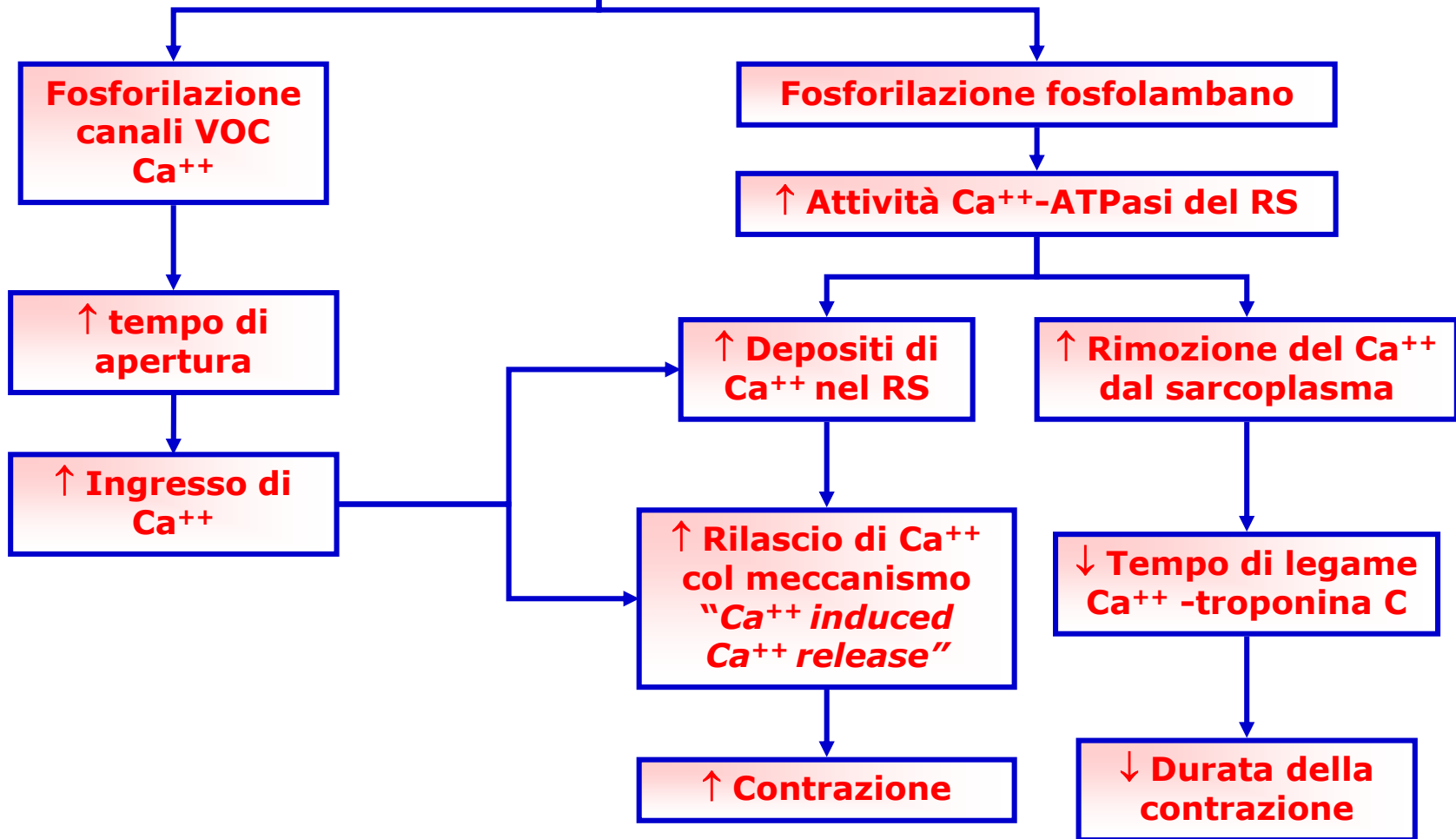
\uparrow Rimozione del Ca^{++}
dal sarcoplasma

\uparrow Rilascio di Ca^{++}
col meccanismo
" *Ca^{++} induced
 Ca^{++} release*"

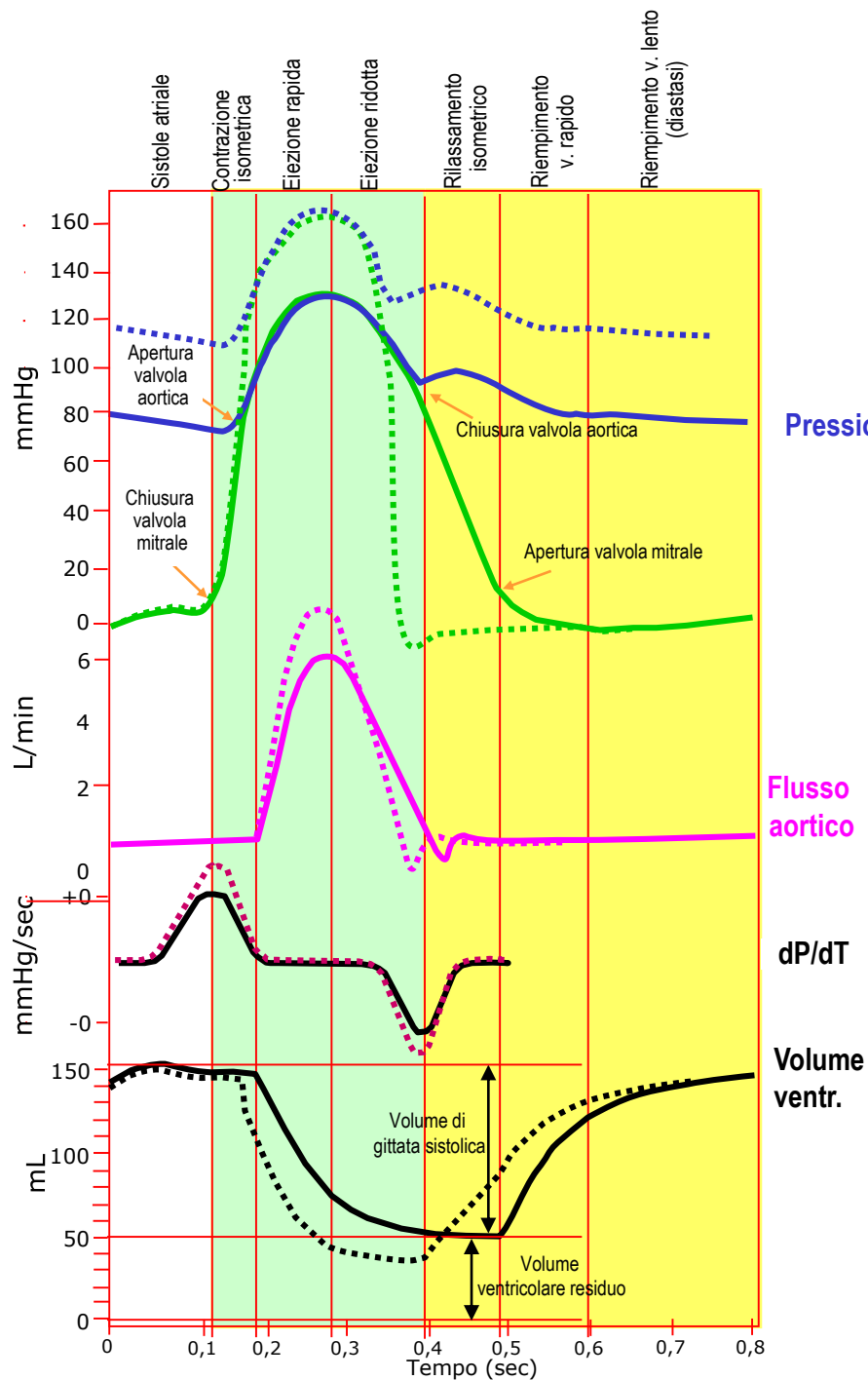
\downarrow Tempo di legame
 Ca^{++} -troponina C

\uparrow Contrazione

\downarrow Durata della
contrazione

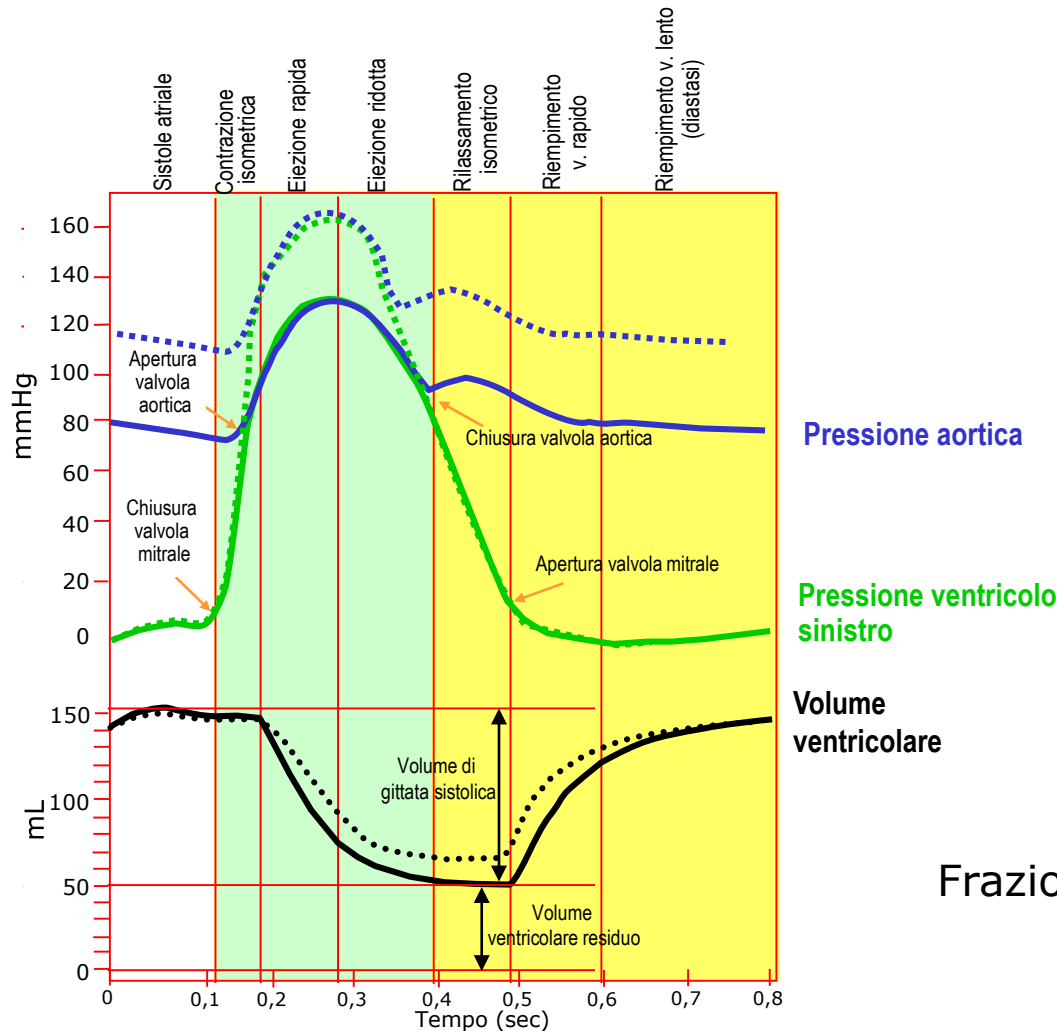


Variazioni del ciclo cardiaco: effetto della stimolazione adrenergica



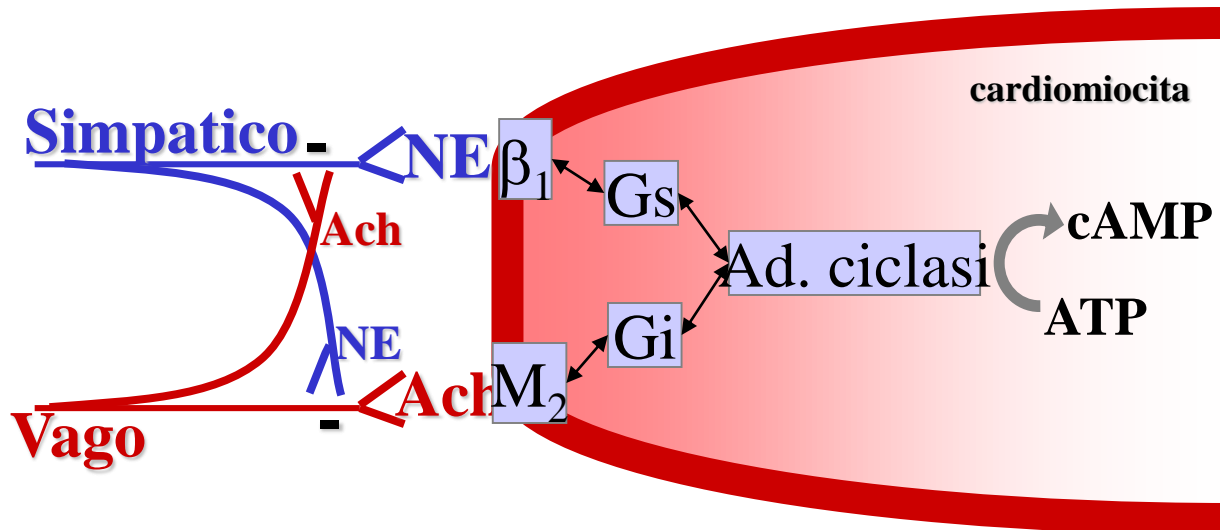
Frazione di eiezione $> 0,6 \div 0,75$
 $\frac{\text{Volume sistolico}}{\text{Volume telediastolico}}$

Variazioni del ciclo cardiaco: effetto dell'incremento del postcarico (pressione aortica)

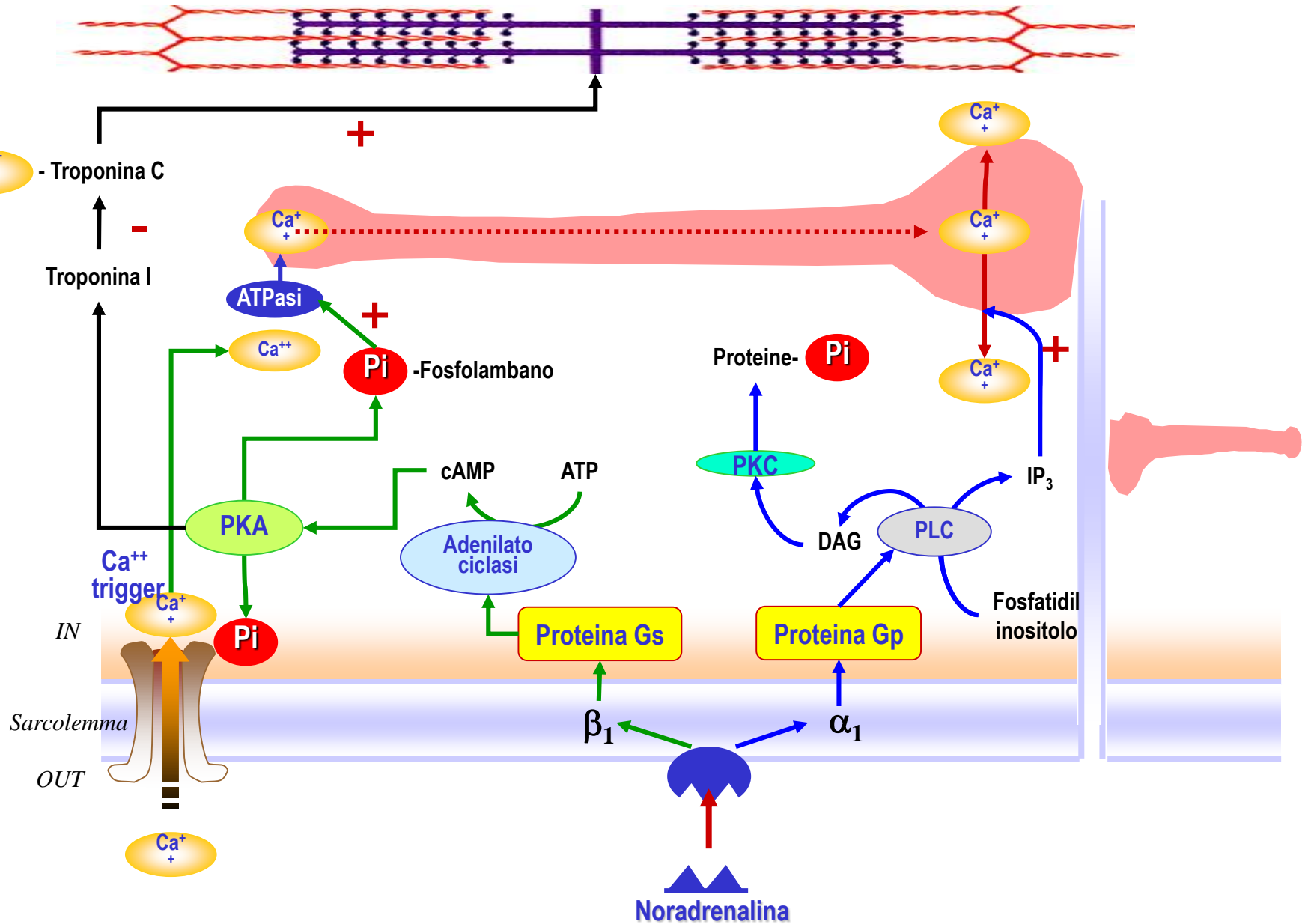


Frazione di eiezione $< 0,6 \div 0,75$
 $\frac{\text{Volume sistolico}}{\text{Volume telediastolico}}$

Il controllo del cuore



Trasduzione segnale adrenergico



Riassumendo

GITTATA CARDIACA

dipende da

Frequenza cardiaca

determinata da

Velocità di depolarizzazione
delle cellule autoritmiche

viene rallentata dalla

Innervazione
parasimpatica

è resa più veloce dalla

Innervazione
simpatica

Adrenalina liberata
dalla midollare del surrene



Quale(i) stadio(i) è(sono) controllato(i)
dall'ACh? E dall'adrenalina?
Quale tessuto(i) ha(hanno) recettori
muscarinici? E per quanto riguarda
i recettori β_1 ?

influenzano

Gittata sistolica

determinata da

Forza di contrazione
del miocardio ventricolare

viene influenzata da

Contrattilità

Relazione
lunghezza-tensione
delle fibre muscolari

che varia con il

Ritorno venoso

favorito da

Pompa muscolare
scheletrica

Pompa
respiratoria

