

# FISIOLOGIA CARDIACA

# IL CUORE

Il cuore è l'organo centrale del sistema circolatorio: funge da pompa capace di produrre una pressione sufficiente a permettere la circolazione del sangue

Ha un peso di circa 300 grammi, con variazioni individuali e di sesso:

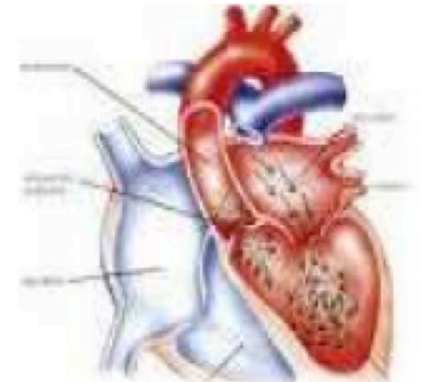
nell'adulto maschio il peso è compreso fra 280 e 340

grammi, nell'adulto di sesso

femminile è compreso fra 230 e 280 grammi.



L'insieme delle sue cavità, quando sono rilasciate, contiene un po' meno di 500 millilitri di sangue.



# TESSUTO MUSCOLARE CARDIACO

Il cuore è un organo cavo a parete MUSCOLARE.

Il tessuto muscolare cardiaco è definito miocardio ed è differente dal tessuto muscolare scheletrico per due caratteristiche:

- 1) Presenta una rete (sincizio funzionale) di cellule in comunicazione tra di loro e che si contraggono senza segnali neuromuscolari (AUTOMATICITA')
- 2) Non esistono placche motrici

# CONTRAZIONE CARDIACA

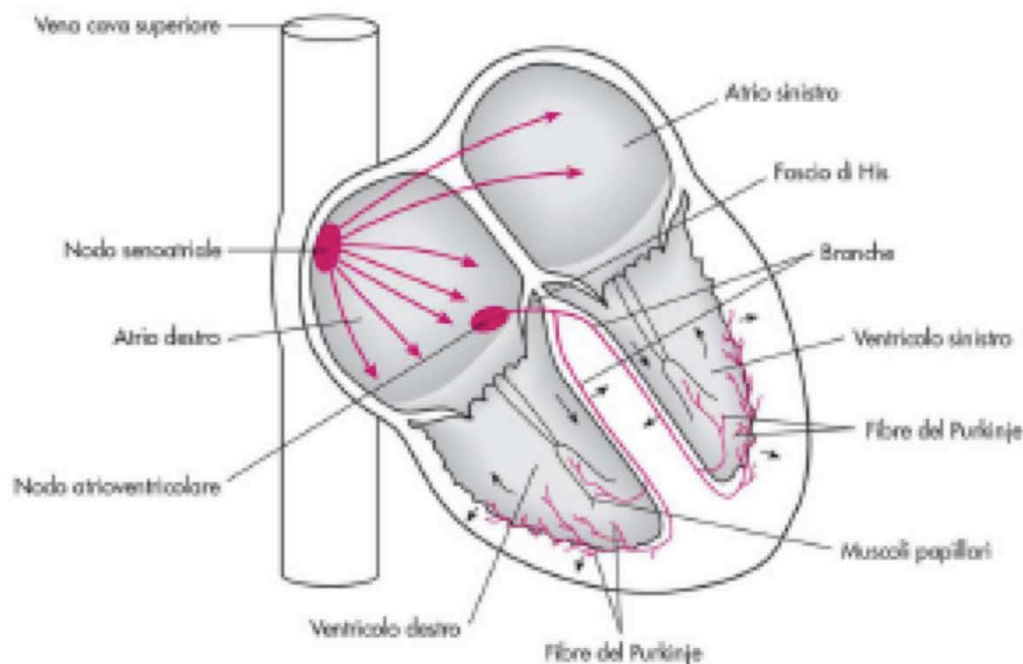
- L'azione del cuore è ritmica, infatti la sua muscolatura si contrae e si rilassa alternativamente in modo coordinato nel corso di ogni ciclo cardiaco.
- Ciò fa sì che il cuore possa fornire al sangue l'energia necessaria a farlo scorrere nei vasi sanguigni.

# CONTRAZIONE CARDIACA

La contrazione del miocardio non è avviata dall'impulso di un nervo motore ma da cellule muscolari cardiache specializzate e raggruppate in una struttura: il NODO DEL SENO ATRIALE (NSA) a livello dello sbocco della vena cava superiore nell'atrio destro.

Il generatore (pacemaker) primario del cuore è il **nodo seno-atriale (NSA)**, perché possiede la frequenza di insorgenza del PA più elevata (70/min)

Il ritmo cardiaco normale dipende dalla frequenza del NSA: **Ritmo sinusale**



# VIE DI CONDUZIONE CARDIACHE

3 FASCI PRESENTI NELL'ATRIO DESTRO  
TRASMETTONO L'IMPULSO  
ORIGINATO A LIVELLO DEL NODO  
SENO ATRIALE AD UN "CENTRO DI  
RACCOLTA", IL **NODO ATRIO  
VENTRICOLARE (NAV)** SITUATO TRA  
GLI ATRI E I VENTRICOLI.



# NODO ATRIO VENTRICOLARE

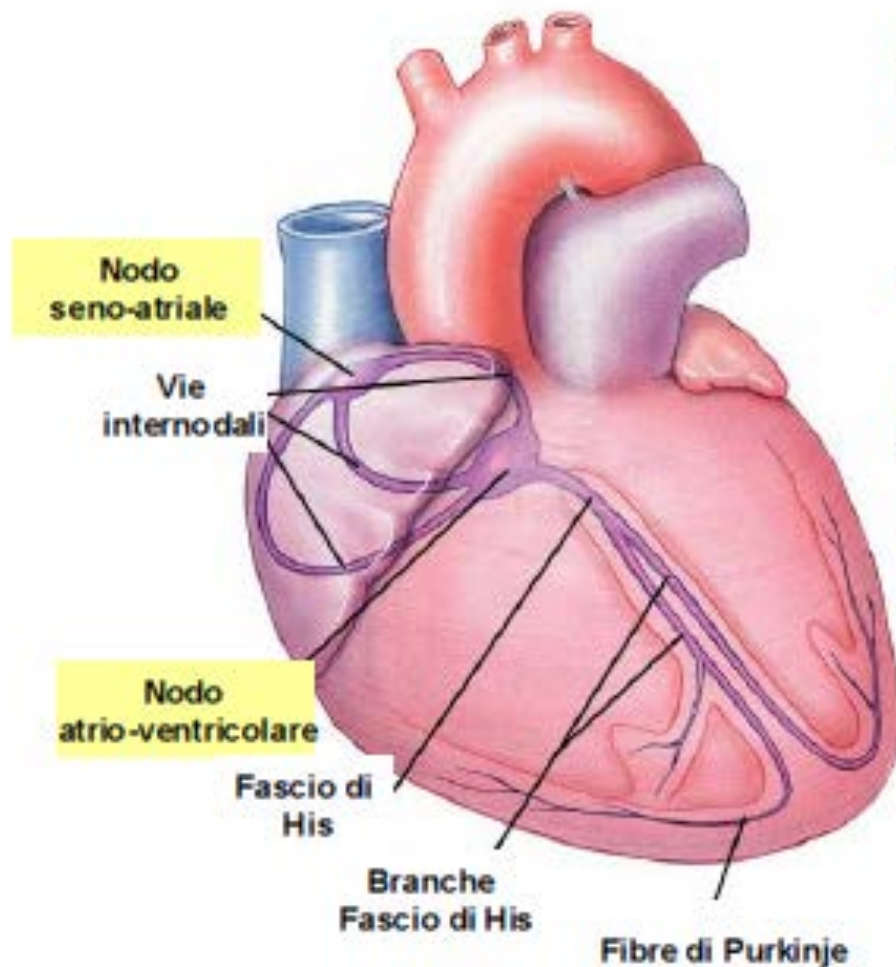
In condizioni normali, il **nodo atrio-ventricolare (NAV)**, che ha una frequenza intrinseca minore (40-60/min), non manifesta la sua eccitabilità, ma è attivato dal PA che si genera nel NSA. La sua funzione è quella di permettere il passaggio del PA dagli atri ai ventricoli, rallentandone la propagazione. Questo rallentamento è fondamentale per consentire alla contrazione atriale di completarsi, prima che inizi quella dei ventricoli.

Il NAV può assumere il ruolo di pacemaker solo se:

- Aumenta la sua frequenza intrinseca
- Viene depressa la ritmicità del NSA
- Viene interrotta la conduzione NSA → NAV

La frequenza cardiaca in questi casi diventa la frequenza del NAV (**Ritmo nodale**)

Anche il Fascio di His è dotato di autoritmicità (frequenza 15-20/min). In condizioni in cui il ritmo cardiaco sia determinato dal Fascio di His, si parla di **Ritmo idioventricolare**.



# Vie di conduzione

- Dal NAV l'impulso è trasmesso al rimanente miocardio dal sistema o fascio di HIS che si suddivide a sua volta in due branche ventricolari (destra e sinistra) che prendono con le loro diramazioni (fasci di Purkinje) intimo contatto con le cellule miocardiche dei ventricoli.

# ELETTROFISIOLOGIA CARDIACA

La cellula miocardica per la sua complessa organizzazione mantiene differenze di concentrazione ionica tra l'interno e l'esterno della miocellula che costituiscono la base della **differenza di potenziale elettrico** rilevabile a riposo pari a circa **-80 mV**.

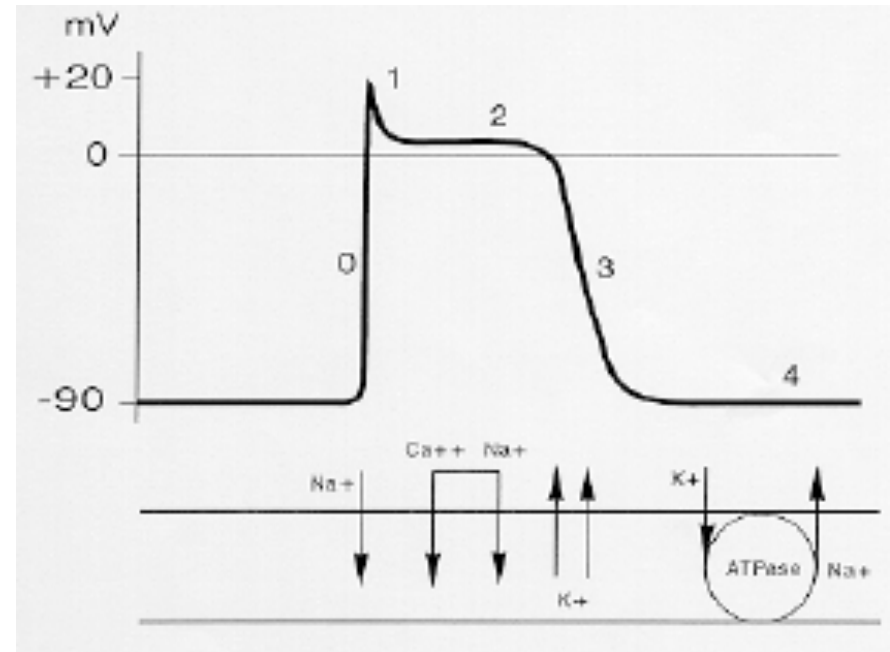
# POTENZIALE D'AZIONE CARDIACO

Per potersi contrarre la cellula miocardica deve prima sviluppare un POTENZIALE D'AZIONE. Cioè deve andare incontro ad una serie rapida di eventi in seguito ai quali il POTENZIALE DI MEMBRANA da negativo passerà transitoriamente verso valori positivi.

# FASI DEL POTENZIALE D'AZIONE CARDIACO

Tale sequenza si riassume nelle fasi di:

- 1) DEPOLARIZZAZIONE RAPIDA**  
(rapide variazioni transitorie delle conduttanze di membrana di SODIO, POTASSIO E CALCIO)
- 2) PLATEAU:** variazioni di conduttanza del CALCIO
- 3) RIPOLARIZZAZIONE** (ripristino del potenziale di riposo)



# NODO SENO ATRIALE: AUTOMATISMO

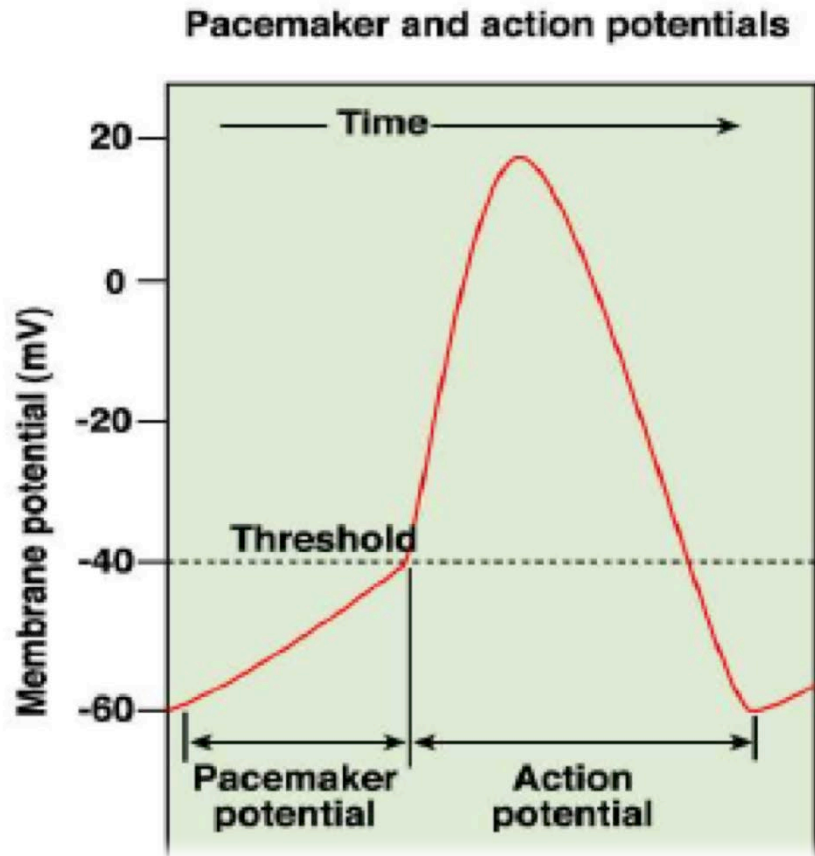
- LE CELLULE DEL NSA HANNO IL COMPITO DI AVVIARE LA CONTRAZIONE CARDIACA SVOLGENDO IL RUOLO DI PACEMAKER NATURALE.
- TALI CELLULE NON HANNO UN POTENZIALE DI RIPOSO STABILE E NON ORIGINANO IL POTENZIALE D'AZIONE COME LE ALTRE CELLULE DEL MIOCARDIO.

# PACEMAKER CARDIACO

- Infatti, nelle cellule del NSA vi è una SPONTANEA tendenza alla depolarizzazione fino al raggiungimento di un valore soglia oltre il quale il potenziale d'azione segue il suo decorso.
- Anche la forma del PA è diversa dalle altre cellule miocardiche: non vi sono né depolarizzazione rapida né plateau.



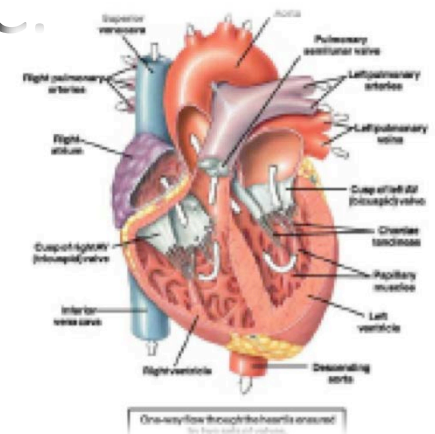
# Potenziale d'azione delle cellule del nodo seno atriale



**Nelle cellule del NSA vi è una SPONTANEA tendenza alla depolarizzazione fino al raggiungimento di un valore soglia oltre il quale il potenziale d'azione segue il suo decorso.**

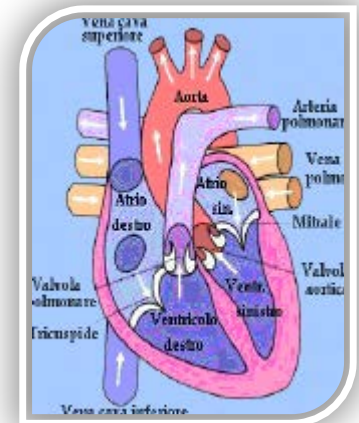
# CICLO CARDIACO

- Il ciclo cardiaco è costituito da tutti quei fenomeni che avvengono **dall'inizio di un battito all'inizio del successivo.**
- Il numero di cicli per minuto è definito frequenza cardiaca o FC.



# CICLO CARDIACO

OGNI CICLO INIZIA CON L'INSORGENZA SPONTANEA  
DI UN POTENZIALE D'AZIONE NEL NODO SENO  
ATRIALE (NSA),  
**IL PACEMAKER NATURALE DEL CUORE.**



# FASI DEL CICLO CARDIACO

SONO QUATTRO:

- 1) RIEMPIMENTO VENTIRCOLARE
- 2) CONTRAZIONE ISOMETRICA
- 3) ESPULSIONE
- 4) RILASCIAMENTO ISOMETRICO

