

# IMPARARE A LEGGERE:

## L'ELETTROCARDIOGRAMMA

come essere un bravo infermiere senza fare il medico



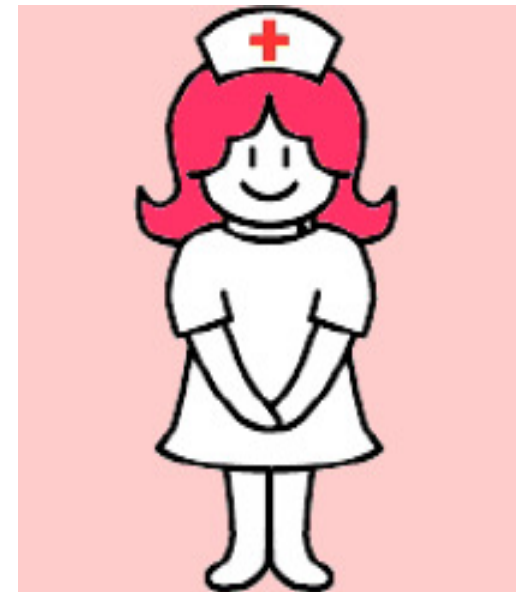
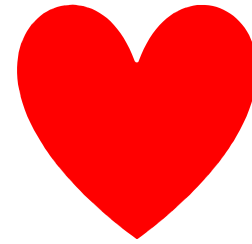
**Inf. Paola Arseni**  
UOC di Medicina Interna  
SO Poggiardo  
Palazzo della Cultura  
Poggiardo 12 Ottobre 2013

# L'ECG

Significato

Esecuzione

Interpretazione





# ELETTROCARDIOGRAMMA

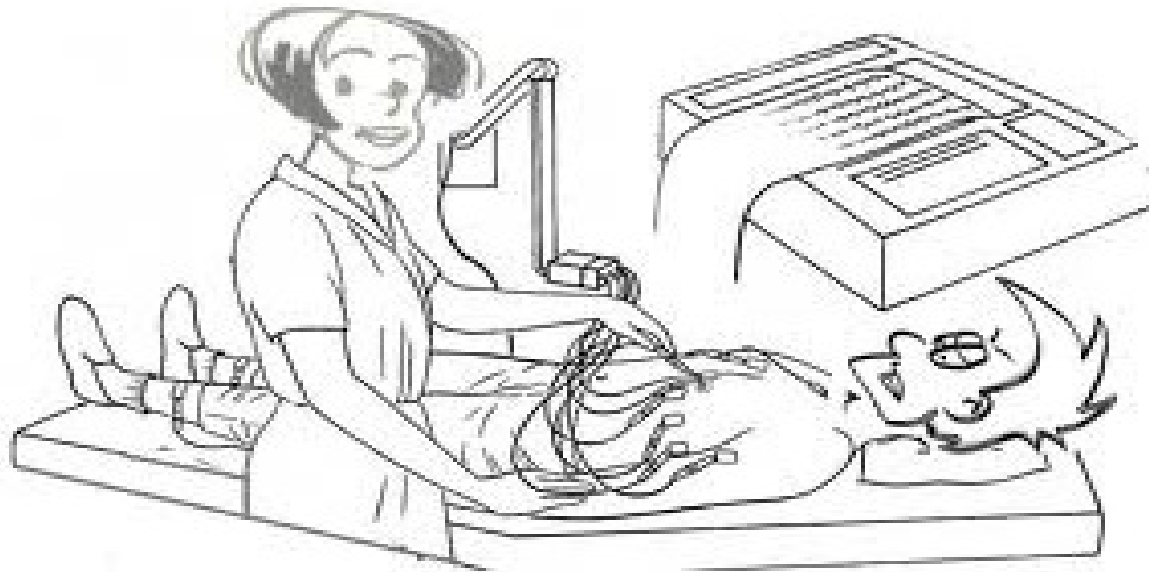
**Rappresentazione grafica  
dell'attività elettrica del cuore**

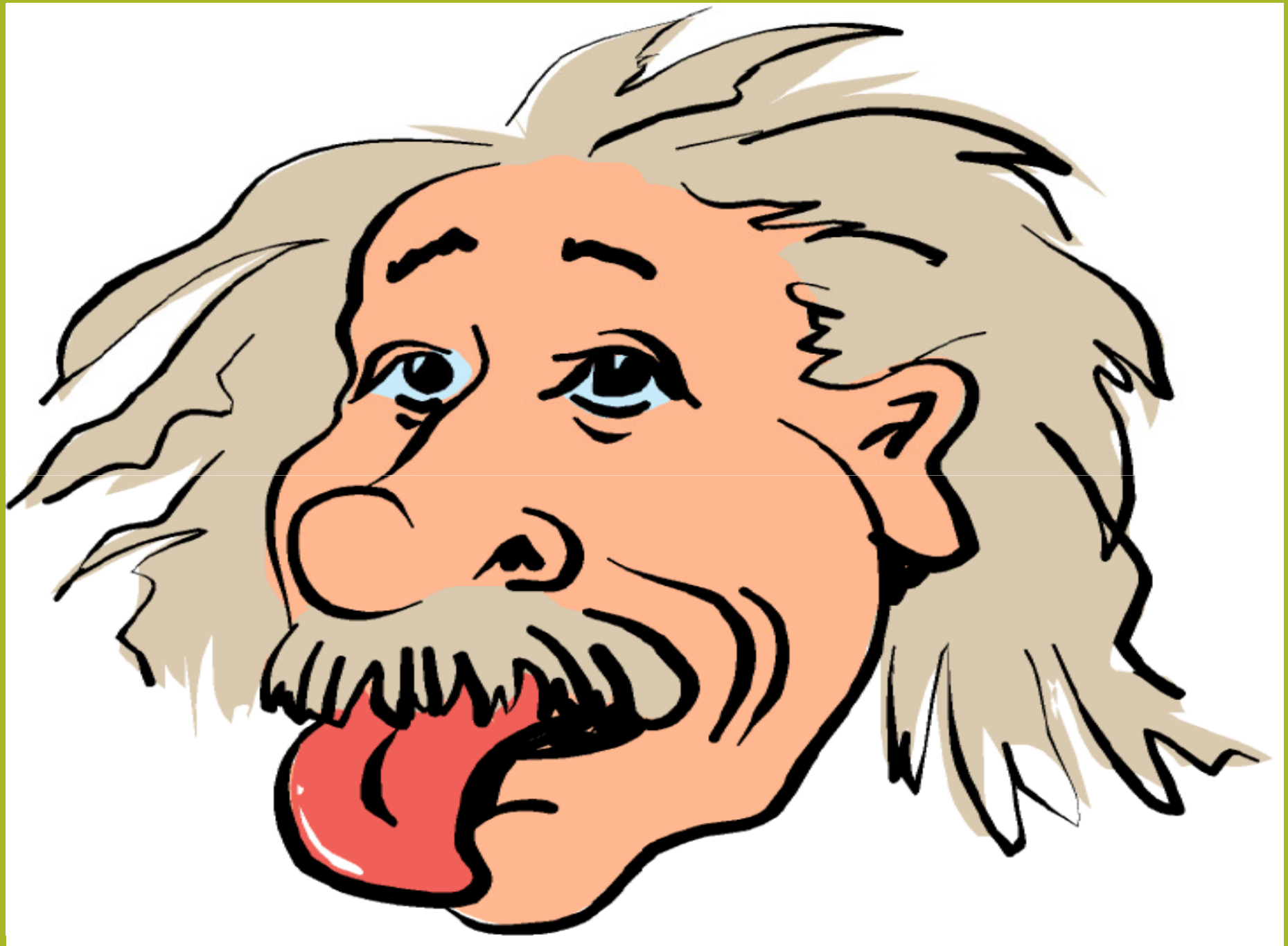
**L'ECG documenta gli effetti  
elettrici che si determinano nel  
cuore durante le varie fasi  
dell'attività cardiaca.**



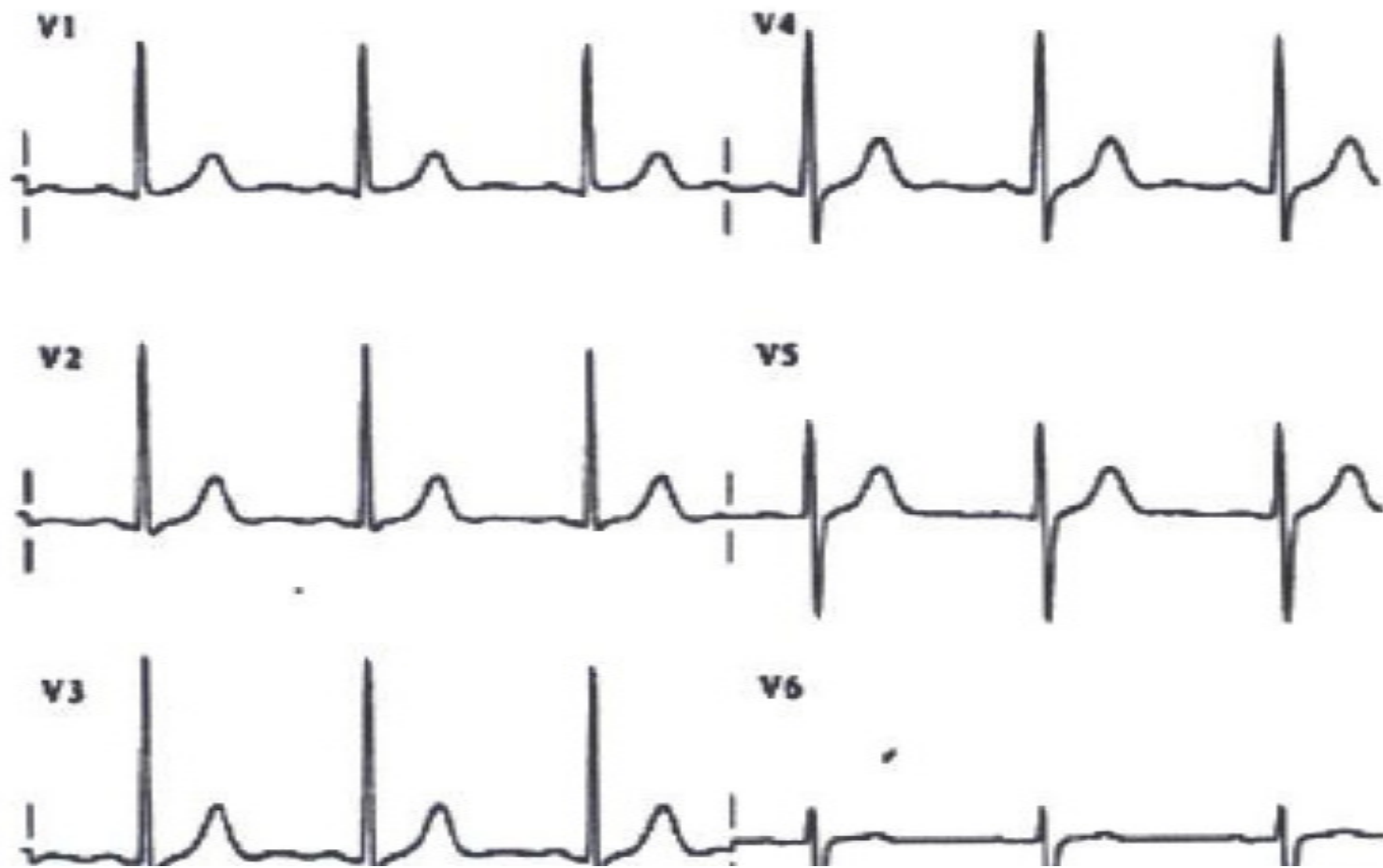
# ESECUZIONE PRATICA

... Non è che ci voglia un gran Cervellone .....

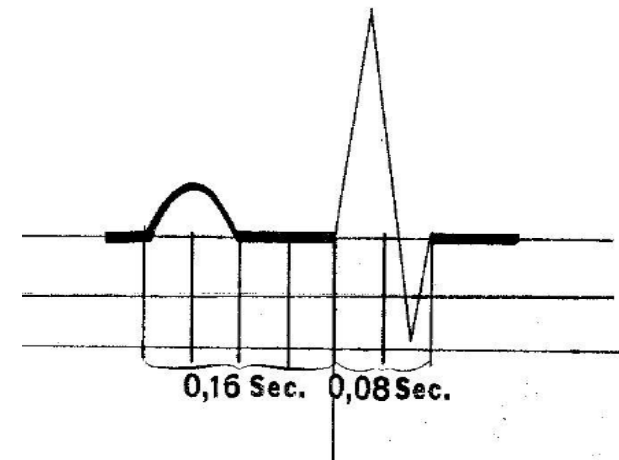
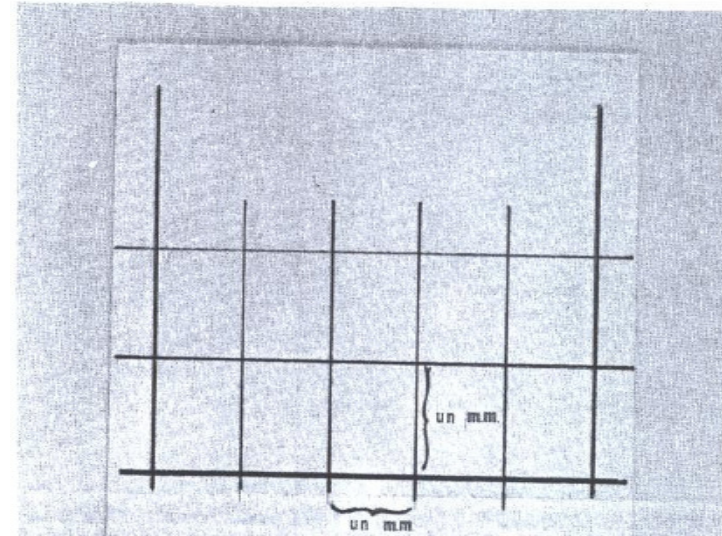
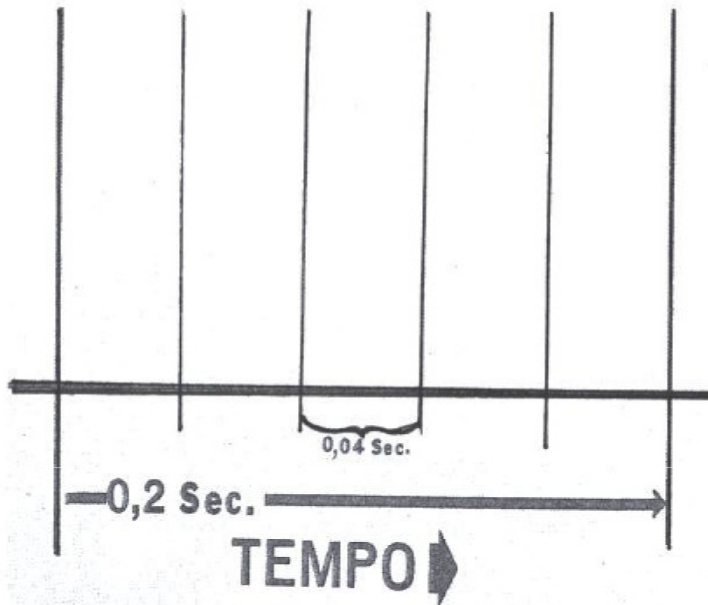




# L'ECG



# CARTA PER ECG



L'ECG si registra su carta millimetrata. Il quadratino piccolo della carta misura 1 mm x 1 mm ed equivale a 0,1 mV sul lato verticale e 0,04 sec sul lato orizzontale; un quadrato grande corrisponde a 0,20 sec e 0,5 mV

# Carta millimetrata:

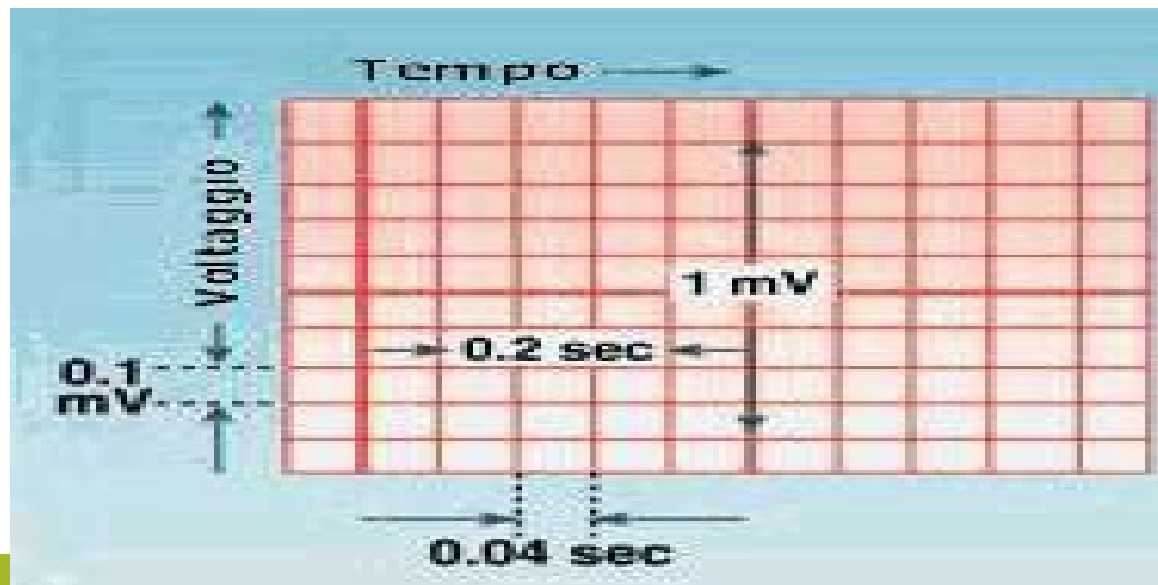
l'ALTEZZA misura il voltaggio

LA LARGHEZZA misura la durata / tempo *in dettaglio*:

10 mm in altezza = 1 mV

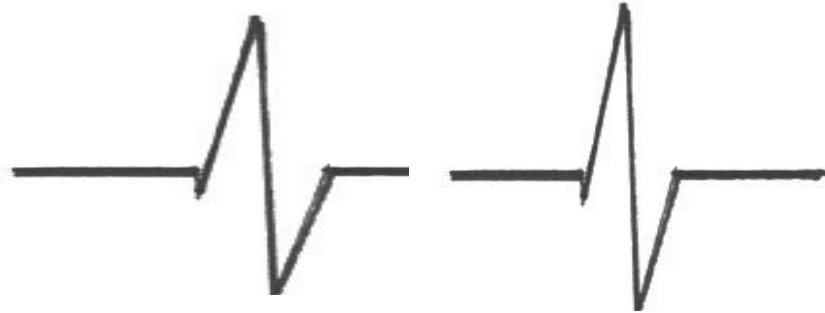
5 mm in larghezza = 0,2 secondi

1 mm in larghezza = 0,04 secondi





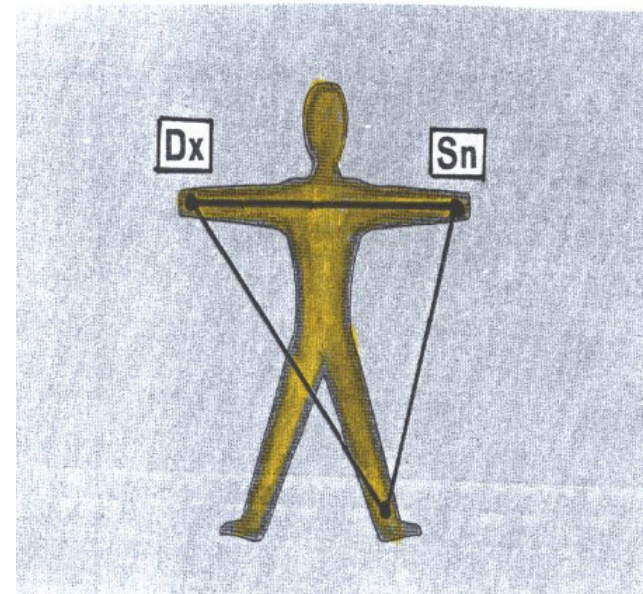
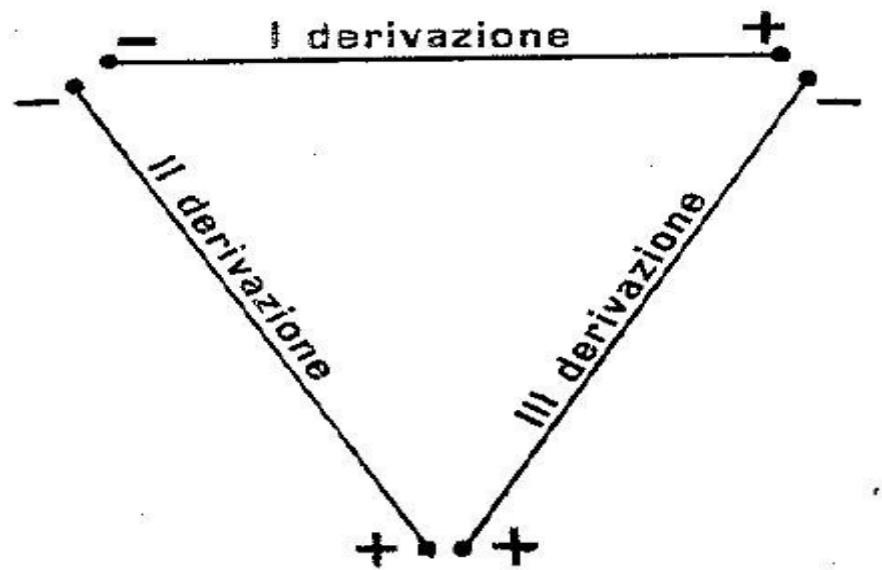
# L'ECG STANDARD



L'ECG standard comprende 12 derivazioni:  
**6 derivazioni degli arti o periferiche**, di cui  
3 unipolari e 3 bipolari, e **6 derivazioni  
toraciche o precordiali**

# TRIANGOLO DI EINTHOVEN

Per ottenere le derivazioni degli arti gli elettrodi vengono posti su braccio dx , braccio sx e gamba sx a formare un triangolo. E' posto anche un elettrodo sulla gamba dx ( neutro).



# DERIVAZIONI UNIPOLARI DEGLI ARTI

**DI o I**

**DII o II**

**DIII o III**



Ogni lato del triangolo formato dai tre elettrodi rappresenta una di queste derivazioni

# DERIVAZIONI BIPOLARI DEGLI ARTI

**aVR**

**aVL**

**AVF**



Utilizzano una derivazione degli arti come elettrodo positivo e tutti gli altri elettrodi degli arti come collegamento comune a terra

# DERIVAZIONI TORACICHE O PRECORDIALI

V1

v4

V2

v5

V3

v6

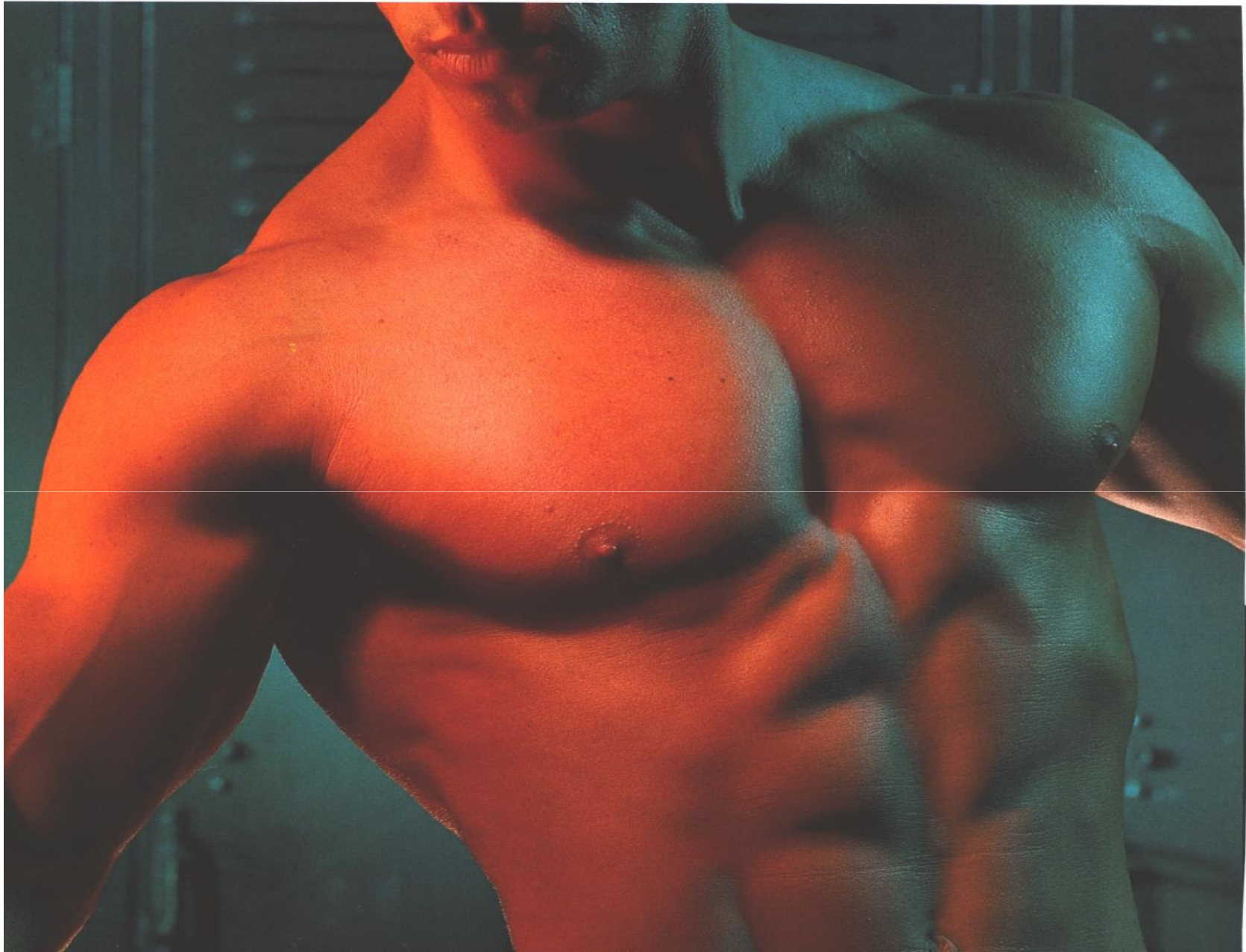


Per ottenere le derivazioni toraciche un elettrodo positivo viene posto in 6 diversi punti della parete toracica. Esse vengono proiettate dal NAV verso il dorso del paziente che costituisce l'estremità negativa di ogni derivazione. Il tracciato pertanto presenterà modificazioni progressive da V1 a V6

# POSIZIONAMENTO DEGLI ELETTRODI

... assicurarsi che il torace  
non sia troppo peloso .....!!!!!!





# PREPARAZIONE DEL PAZIENTE

## **Invitare il paziente a:**

Scoprirsi il torace, caviglie e polsi

Stendersi sul lettino

Rilassarsi eventualmente chiudere gli occhi.

## **L'elettrocardiografo deve essere:**

Attaccato a rete ogni volta che è possibile

Pinze e ventose devono essere pulite e ben avvitate per un ottimo contatto

Lontano da fonti di elettriche che possono creare interferenze

Fornito di carta e gel

## ***N.B. SULL'ECG SCRIVERE SEMPRE :***

***NOME***

***COGNOME***

***SESSO***

***DATA DI NASCITA***



# L'esecuzione tecnica dell'Elettrocardiogramma

Collegamento delle derivazioni: *a completamento*

- in caso di mancanza di un arto la corrispondente derivazione periferica può essere collegata alla radice dell'arto reciso.

- nelle donne le derivazioni precordiali vanno collocate sopra il seno e non sotto poiché rischiano di slittare verso il basso.

**L'ECG** non necessariamente deve essere eseguito in posizione supina, in casi dove le esigenze cliniche del paziente lo richiedono è possibile eseguirlo in posizione seduta (paraplegia).

# *Collegamento delle derivazioni*

## **1. Coppette a suzione**

## **2. Elettrodi**

- a. La cute va sgrassata possibilmente con sostanza alcolica ed eventualmente leggermente scarificata (*con la carta vetrata degli elettrodi*);
- b. Il punto di posizionamento delle derivazioni va bagnato, anche con sola acqua, quando la cute è liscia e normalmente trofica;
- c. Quando si utilizzino le pompette a suzione su cute villosa o secca è bene utilizzare un gel elettro-conduttore.

## *Derivazioni toraciche o precordiali*

Per effettuare le registrazioni precordiali vengono utilizzati degli elettrodi toracici.

- Analogamente alle derivazioni unipolari degli arti, ogni elettrodo toracico rappresenta il polo positivo
- Sono nominate V1, V2, V3, V4, V5, V6 e visualizzano l'attivita' elettrica del cuore sul piano frontale e orizzontale
- E' fondamentale il corretto posizionamento degli elettrodi:

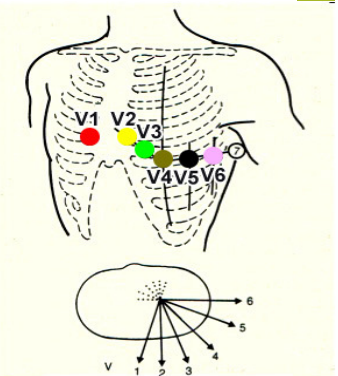
V1: quarto spazio intercostale sulla parasternale d

V2: quarto spazio intercostale sulla parasternale s

V4: quinto spazio intercostale sulla emiclaveare sx

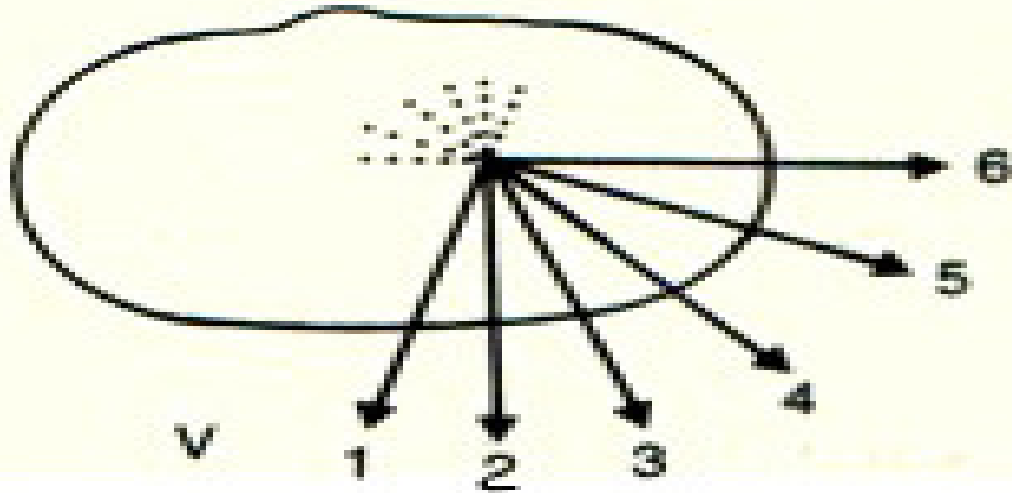
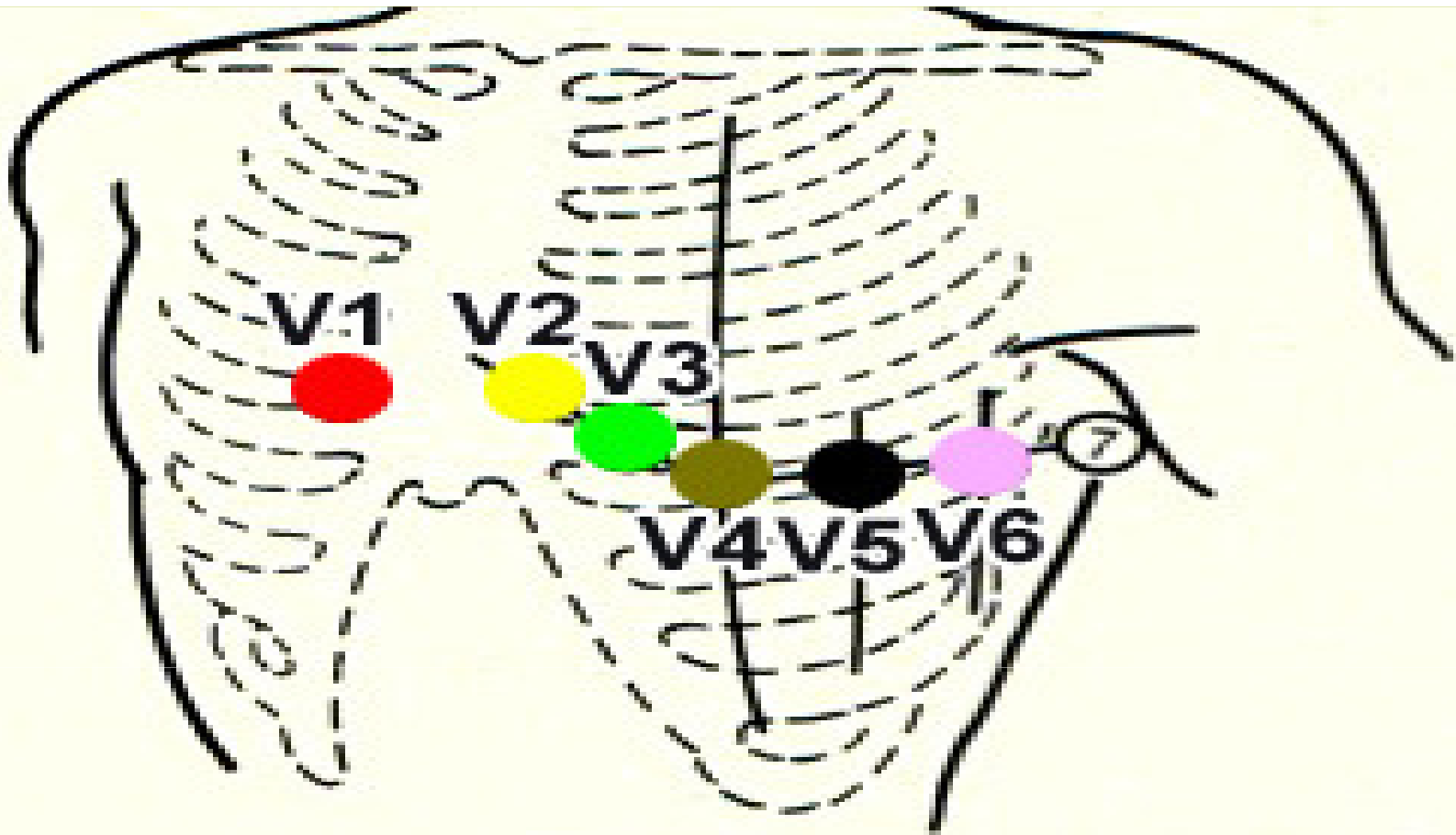
V3: tra V2 e V4 V5: quinto spazio intercostale sulla

ascellare anteriore sinistra V6: quinto spazio intercostale sulla ascellare anteriore media.



# **POSIZIONAMENTO DEGLI ELETTRODI**





# POSIZIONAMENTO DEGLI ELETTRODI PERIFERICI

**Rosso braccio dx**

**Giallo braccio sx**

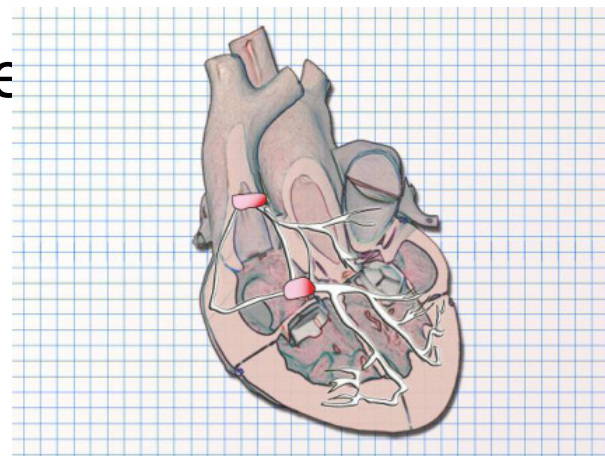


**Nero gamba dx**

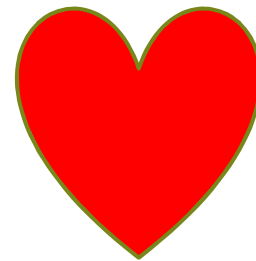
**Verde gamba  
SX**

# IL SISTEMA DI CONDUZIONE CARDIACO E' COSTITUITO DA:

- Nodo seno-atriale (pacemaker fisiologico)
- Tratti internodali (conduzione atriale)
- Nodo atrio-ventricolare
- Sistema di conduzione intraventricolare (fascio di His, tronco comune e branche de
- Fibre di Purkinje

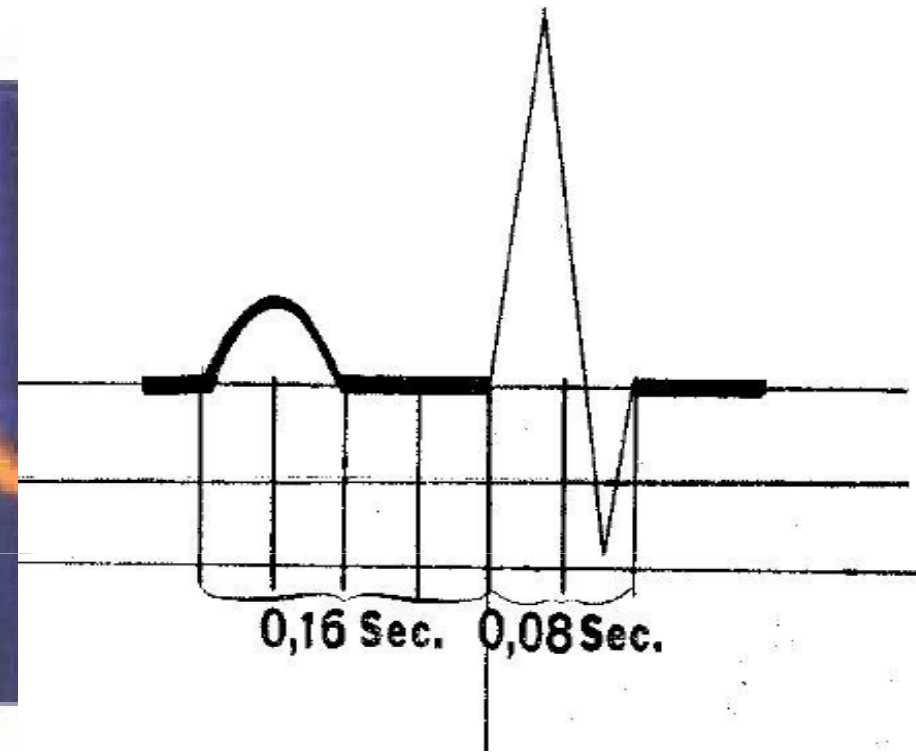
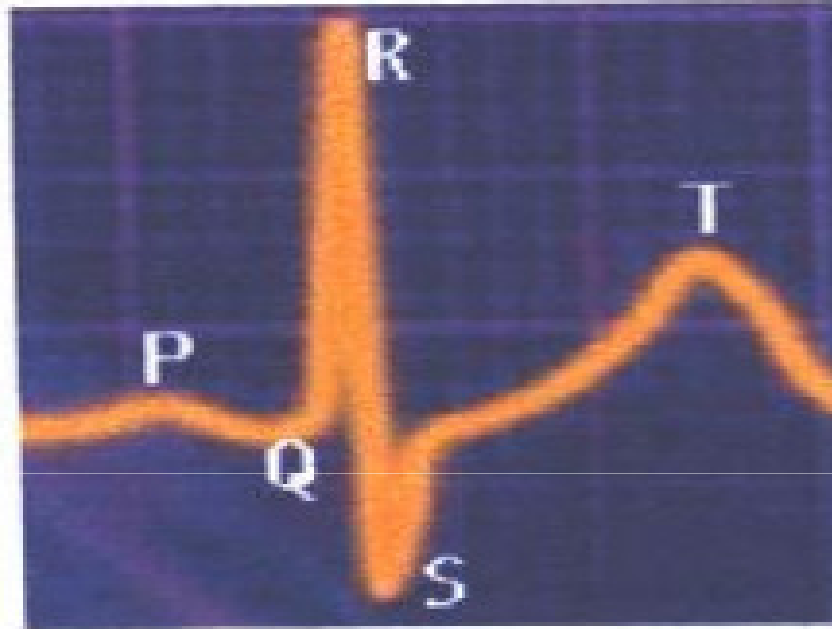


Il sistema di conduzione del cuore è un tessuto in grado di generare ritmicamente impulsi che inducono il miocardio a contrarsi anch'esso ritmicamente e di condurre tali impulsi per tutta l'estensione del cuore. Questo è reso possibile grazie alla capacità dei miociti del sistema di conduzione di autoeccitarsi e quindi di autogenerare potenziali di azione che vengono rapidamente trasmessi alle fibrocellule muscolari cardiache inducendo così contrazioni ritmiche automatiche.





# CICLO CARDIACO



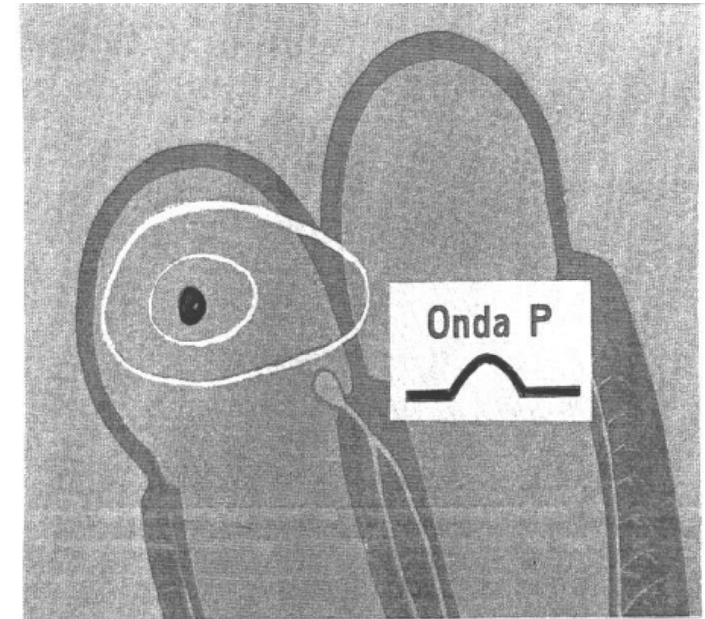
Un ciclo cardiaco completo è quindi rappresentato da un'onda **P**, un **QRS** ed un'onda **T**

# L'IMPULSO

## NODO SENO-ATRIALE

### Onda P

### Depolarizzazione atriale

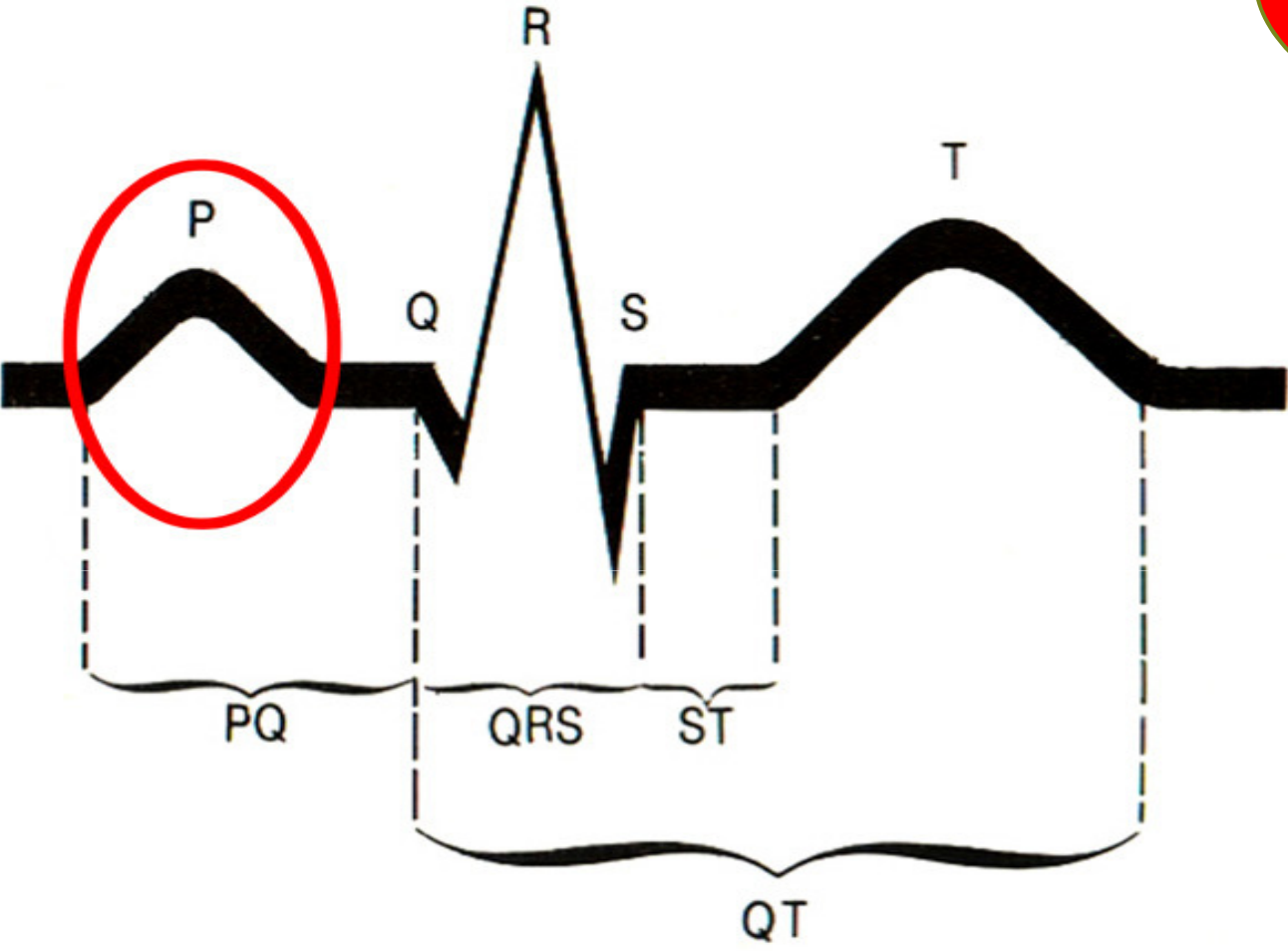


Il NAS dà avvio agli impulsi che si propagano con onde concentriche stimolando entrambi gli atri e determinandone la contrazione

- Fisiologicamente ha una durata considerata normale se compresa tra 0,06 e 0,10 secondi.
- Il voltaggio (altezza) e' compreso tra 0,1 e 0,3 mV.

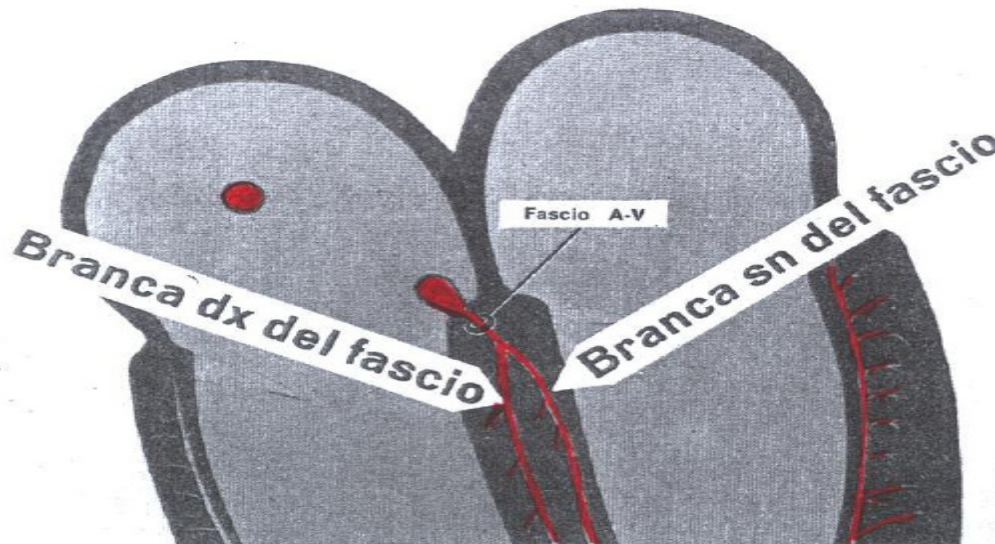
## SISTOLE ATRIALE

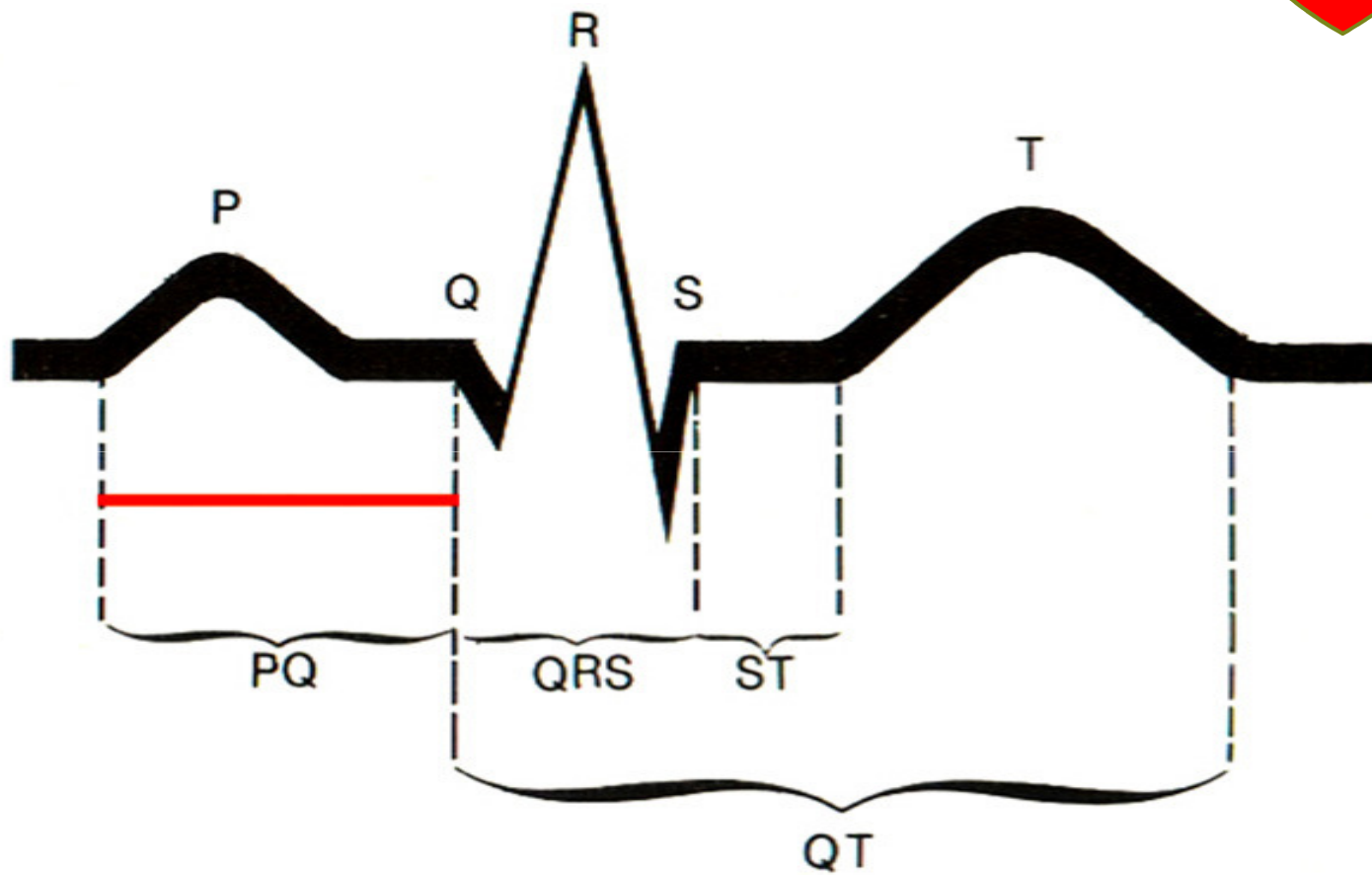




# INTERVALLO PQ

- Dagli atri l'impulso, attraverso i fasci internodali, arriva al nodo atrio-ventricolare.
- L'intervallo PQ (o PR) rappresenta il tempo di conduzione atrio-ventricolare, cioè il passaggio dello stimolo dagli atri ai ventricoli.
- Viene misurato dall'inizio dell'onda P all'inizio dell'onda Q.
- Ha una durata fisiologica compresa tra 0,12 e 0,20 sec e varia in relazione alla frequenza cardiaca





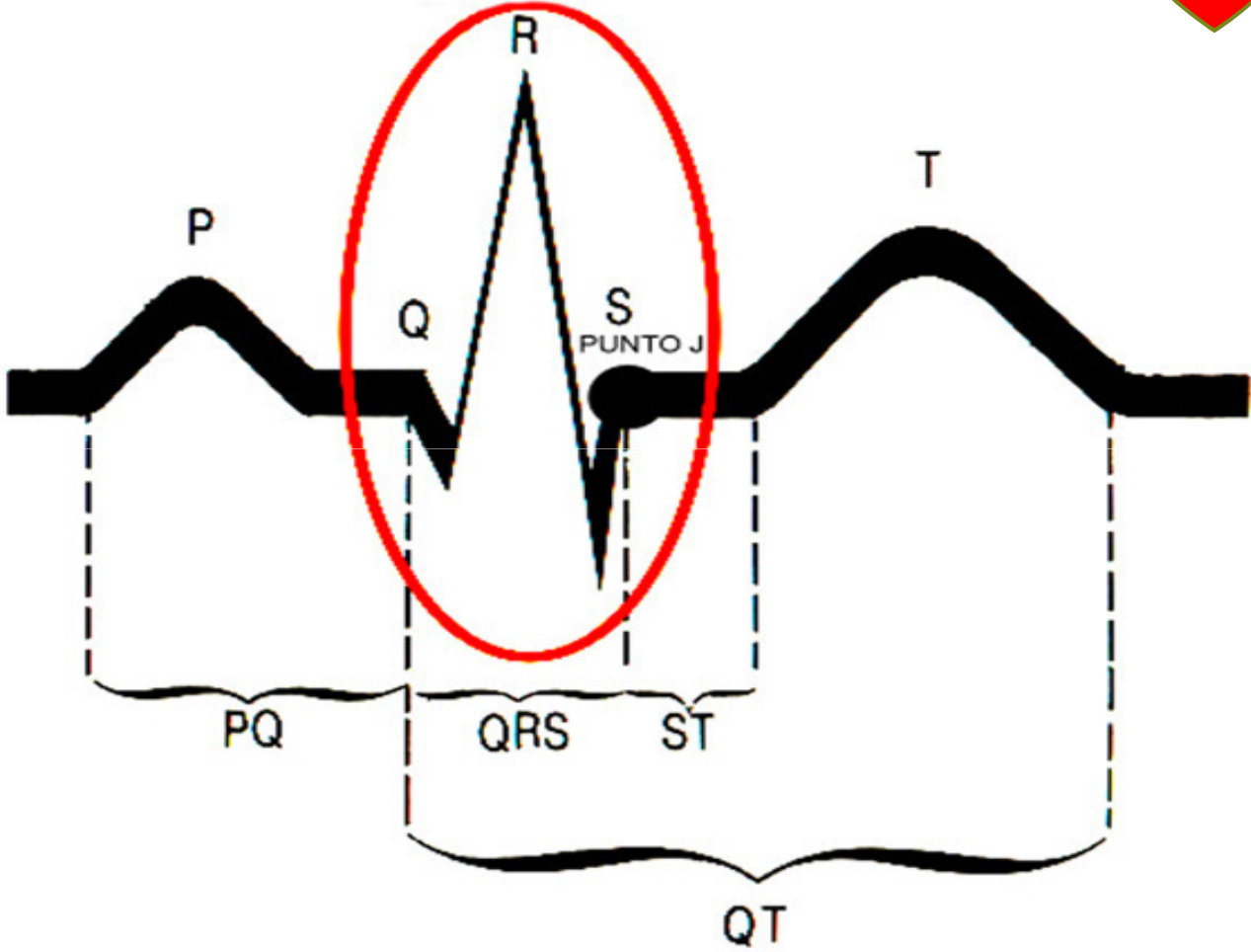
# COMPLESSO QRS

## (SISTOLE VENTRICOLARE)

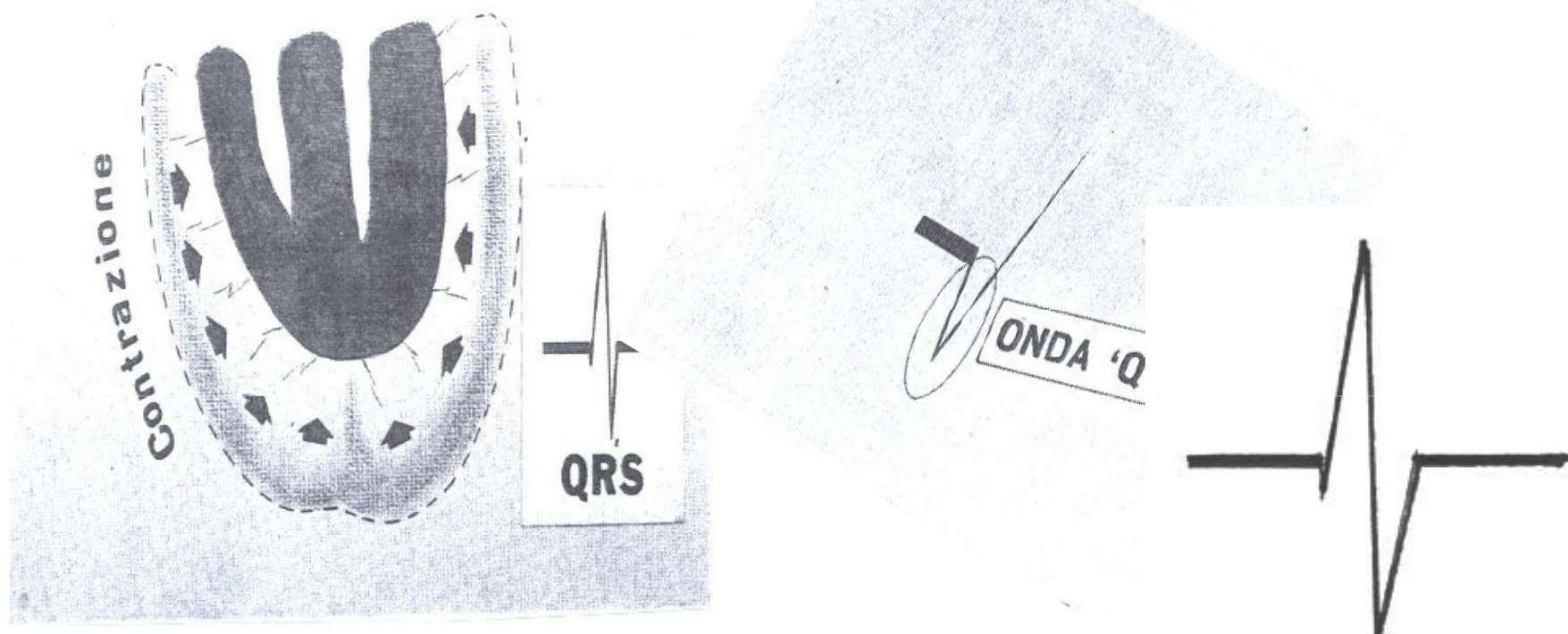


- L'impulso arriva al **nodo atrio-ventricolare**, passa al **fascio di His**, alle **branche destra e sinistra** e quindi alle **fibre di Purkinje**.
- Il complesso QRS indica quindi la depolarizzazione dei ventricoli
- Ha una durata tra i 0,06 e 0,11 e si misura dall'inizio del complesso QRS fino al suo punto finale detto punto J





# IL COMPLESSO QRS E LE TRE ONDE



**Onda Q:** è la prima deflessione negativa del QRS;  
spesso non è presente

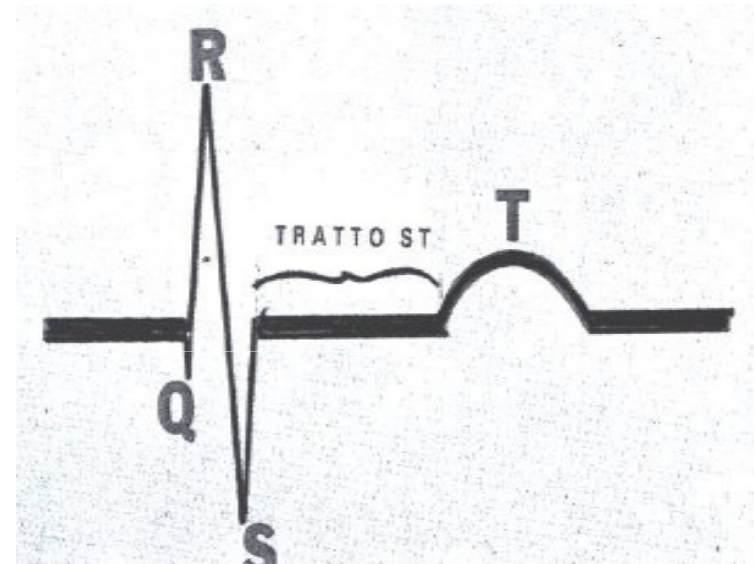
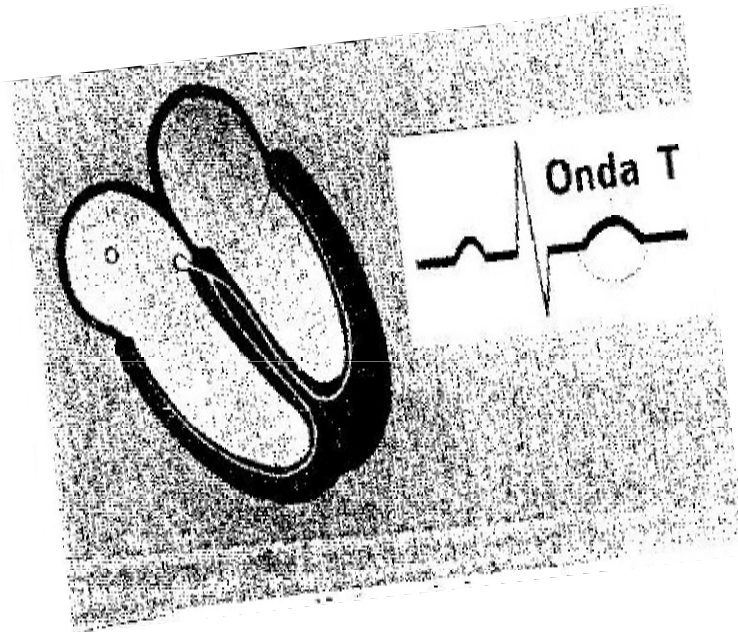
**Onda R:** segue la Q, è positiva

**Onda S:** segue la R, è negativa



# ONDA T

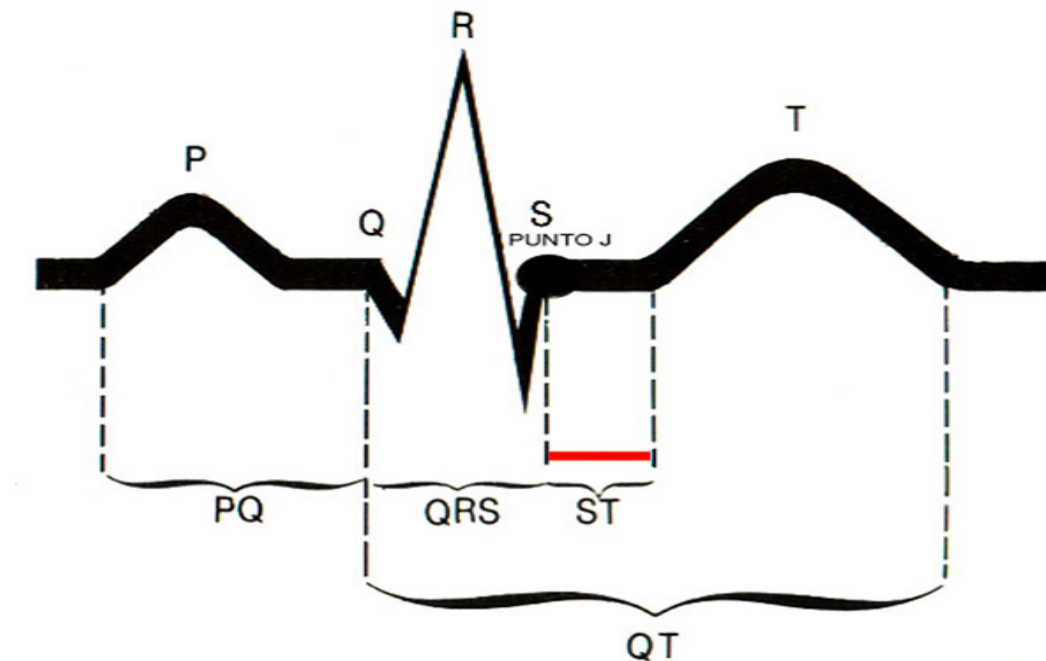
## Ripolarizzazione ventricolare



Dopo il **QRS** compare un'onda **T** preceduta da un tratto normalmente piano sulla linea isoelettrica detto **ST**

# SEGMENTO ST

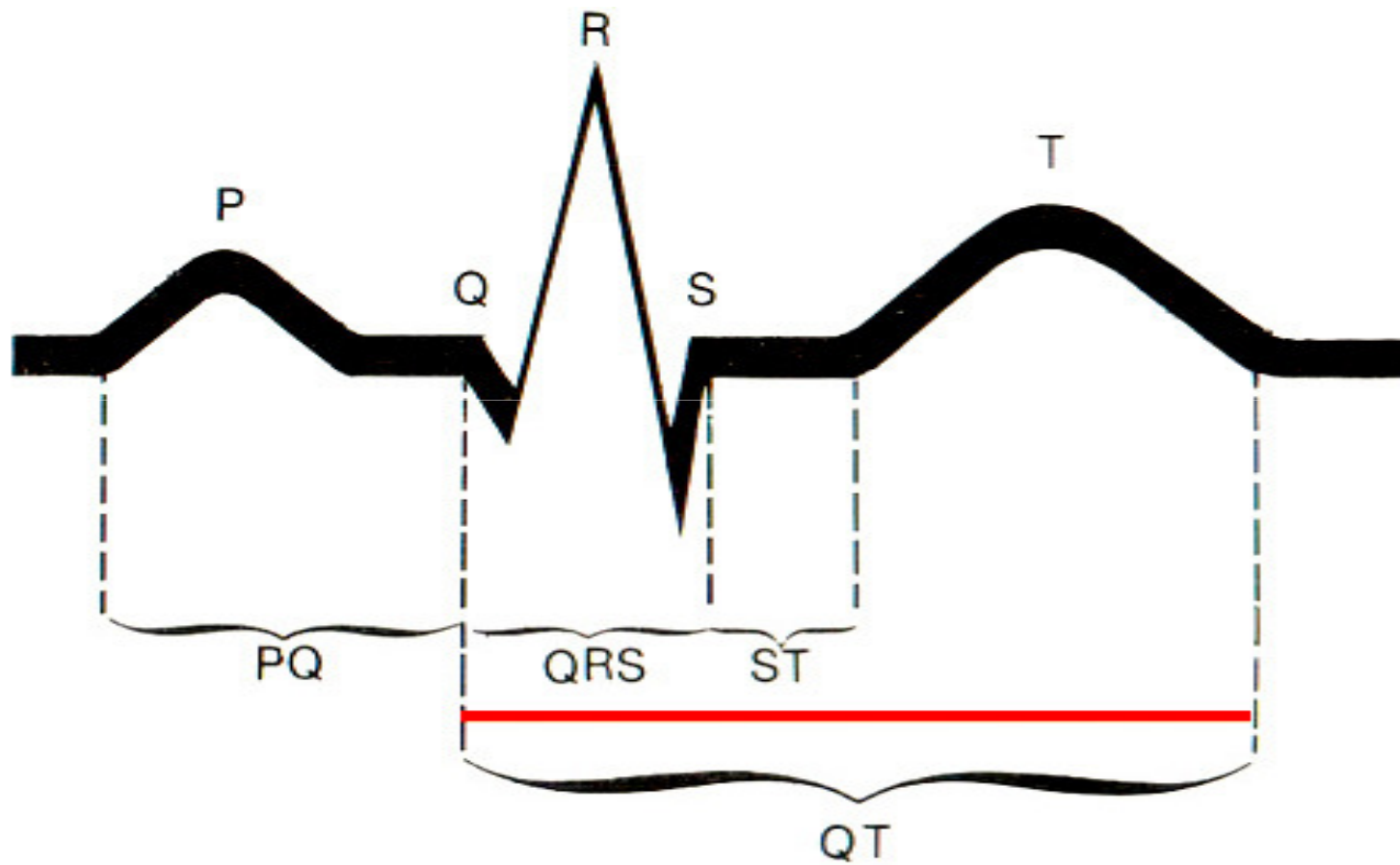
- Il segmento ST è compreso tra la fine del complesso QRS (punto J) e l'inizio dell'onda T
- Il segmento ST è normalmente isoelettrico
- Fisiologicamente non deve slivellare al di sopra o al di sotto della linea isoelettrica più di 1 mm



# INTERVALLO QT



- L'intervallo QT indica il tempo di depolarizzazione (complesso QRS) e ripolarizzazione ventricolare (onda T).
- Si misura dall'inizio del complesso QRS alla fine dell'onda T.
- La sua durata è in funzione della frequenza cardiaca, in modo inversamente proporzionale. Tanto più è elevata la frequenza cardiaca, tanto minore sarà la durata dell'intervallo.
- I limiti di normalità devono quindi essere corretti in relazione alla frequenza cardiaca.
- I limiti fisiologici sono considerati 0,47 sec per le donne e 0,45 sec per gli uomini.



# ONDA T

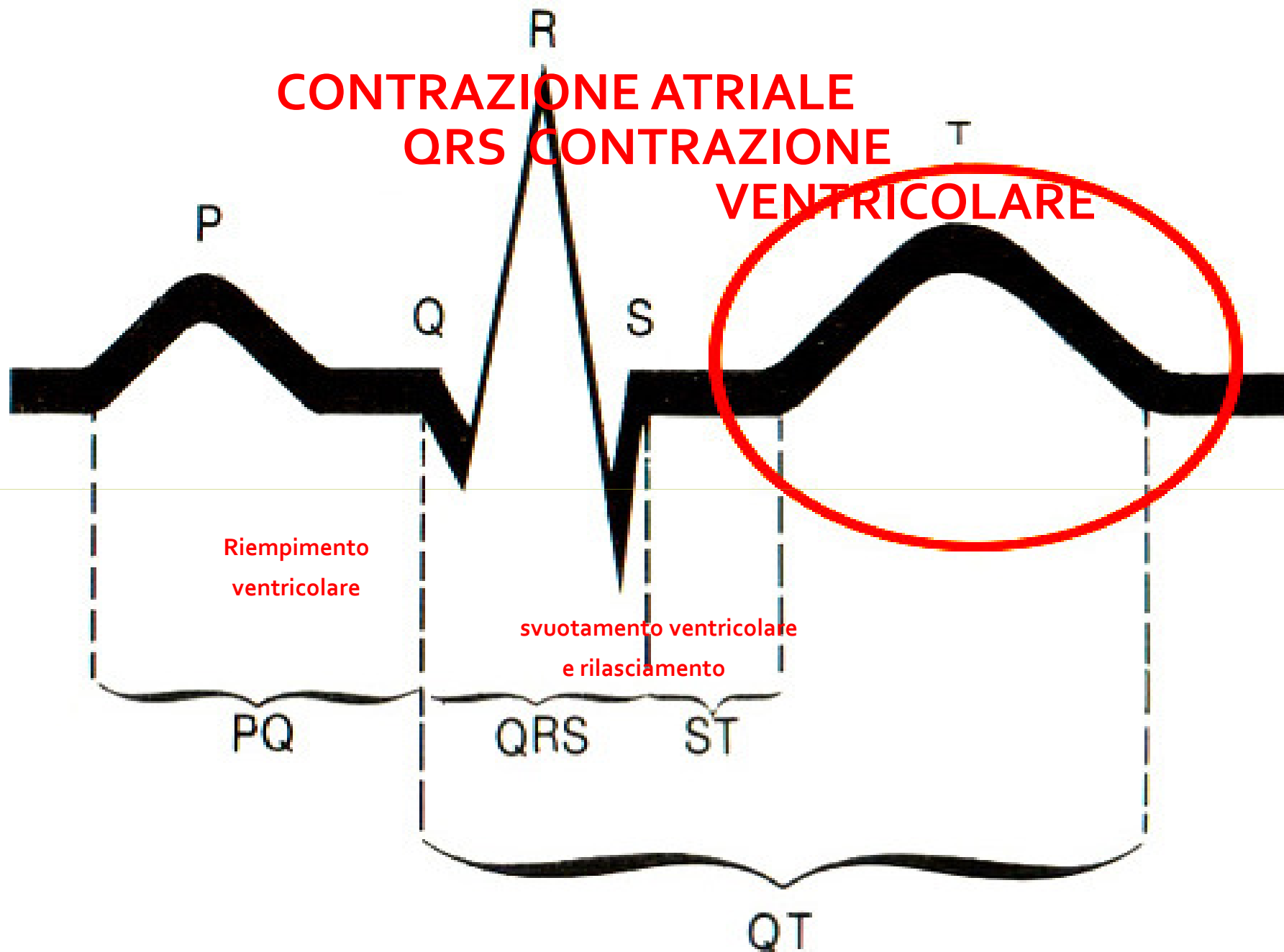


- L'onda T rappresenta l'onda di ripolarizzazione ventricolare
- Segue sempre il complesso QRS e normalmente è orientata nella stessa direzione del complesso QRS (direzione concordante)
- La comparsa di un'onda T negativa con QRS positivo deve fare sospettare qualche patologia.
- Fisiologicamente ha una forma arrotondata e asimmetrica e un voltaggio di 0,2 -0,3 mV

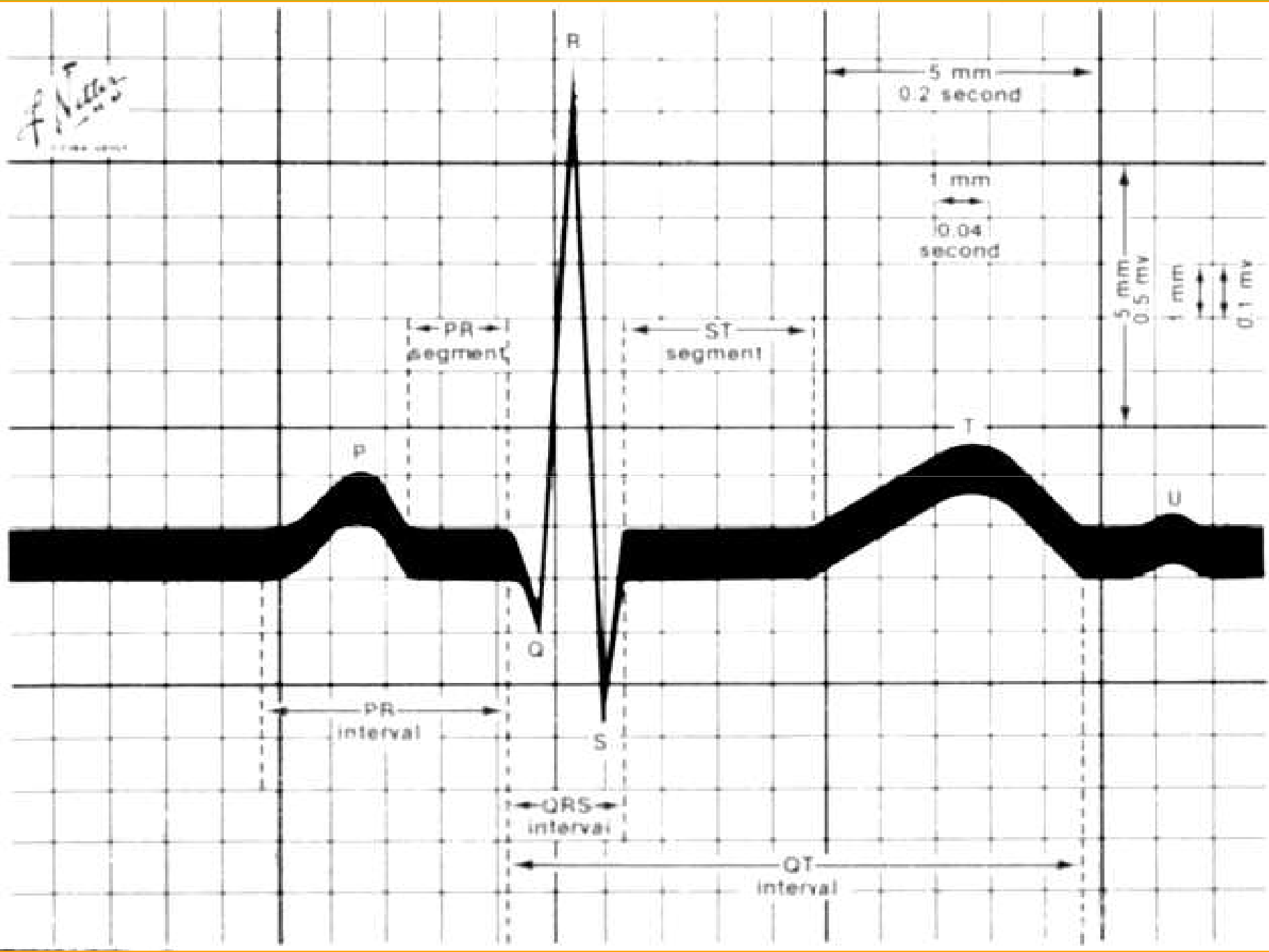


- Alterazioni secondarie dell'onda T si hanno nei disturbi di conduzione come nel blocco di branca sinistro, nei portatori di PM con stimolazione ventricolare, nelle alterazioni elettrolitiche (Insieme al QT) come ipo o iperpotassiemia, ipo e ipercalcemia.
- In alcuni casi, dopo l'onda T può comparire l'onda u, normalmente orientata nella stessa direzione dell'onda T e il cui significato è sconosciuto.

**CONTRAZIONE ATRIALE**  
**QRS CONTRAZIONE**  
**VENTRICOLARE**



*Handwritten signature*  
1998





# PROBLEMI CHE SI POSSONO RICONTRARE ESEGUENDO UN ELETTROCARDIOGRAMMA

## INVERSIONE DEGLI ELETTRODI

Il segno che fa sospettare un'inversione delle derivazioni periferiche (braccio destro e braccio sinistro) è la negatività della D1 e la positività della AVR.

N.B. Se permangono la D1 negativa e AVR positiva e gli elettrodi sono posizionati correttamente si può ipotizzare una destrocardia.

## TREMORI MUSCOLO-SCHELETRICI

Gli artefatti elettrocardiografici presenti sulla linea isoelettrica sono provocati da tremori muscolari:

Rigidità dell'utente dovuta alla tensione (in tal caso invitare il paziente a rilassarsi quanto più possibile)

Contrazioni involontarie da patologie (morbo di Parkinson, malattie o lesioni neurologiche)

Presenza di stimolatori midollari (se possibile farlo spegnere).

In altre circostanze può essere la presenza di fonti elettriche nelle vicinanze a creare delle interferenze.

Questi artefatti possono essere causati anche dal mal contatto tra i cavi e le pinze degli elettrodi periferici.

# L'ELETTROCARDIOGRAFO

L'elettrocardiografo (ECG) è uno strumento non invasivo che fornisce una rappresentazione grafico-visiva dell'evoluzione dei potenziali cardiaci nel tempo (elettrocardiogramma).



Ogni apparecchio ha la **taratura automatica che corrisponde a 1 cm.**

Le **velocità di scorrimento della carta a disposizione dell'apparecchio sono:**

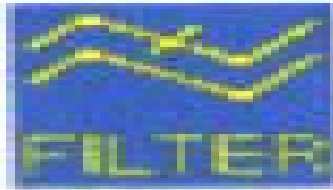
50 mm/sec. 25 mm/sec. 12,5 mm./sec. 5 mm./sec.

**La sostituzione della carta millimetrata va effettuata lasciando il quadratino nero in** alto a destra, è importante lasciare sempre l'apparecchio pulito e fornito di carta.

# **TASTI DI COMANDO**

**Queste funzioni sono quelle che ti serviranno per avviare l'esecuzione di un ECG**

# TASTI DI COMANDO



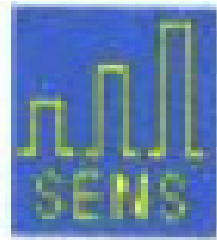
**Il tasto Filter serve ad eliminare eventuale presenza di artefatti dovuti a corrente alternata (non ad altro tipo di artefatti che dipendono dall'applicazione degli elettrodi)**

# TASTI DI COMANDO



**Il tasto Speed serve a stabilire che tipo di velocità deve avere lo scorrimento della carta millimetrata: velocità di avanzamento. Di regola è automaticamente settato 25 mm/sec che è considerata la velocità standard**

# TASTI DI COMANDO



**Il tasto Sensibilità serve a stabilire quanto è alta una oscillazione nel tracciato dando per parametro standard che  $1 \text{ mV} = 10 \text{ mm}$**



# TASTI DI COMANDO



**Questa è la Calibratura, ossia la pressione di questo tasto deve essere fatta prima di ogni tracciato; essa indica che il tracciato che stai per eseguire utilizza le misure standard per cui 1 cm in senso verticale è uguale ad 1 mV. Sulla carta millimetrata appare questo simbolo**

# TASTI DI COMANDO



**Questo tasto serve a riportare il pennino nella posizione centrale della carta**



**Questo tasto permette l'inizio della registrazione ecg**

# TASTI DI COMANDO



**Questo tasto porta avanti la carta millimetrata, fa scorrere un po' di carta senza alcuna stampa**



**..... allora come va????  
Siete pronti per un'altra sfida???  
TRA UN PO' SI RICOMINCIA!!!!**

