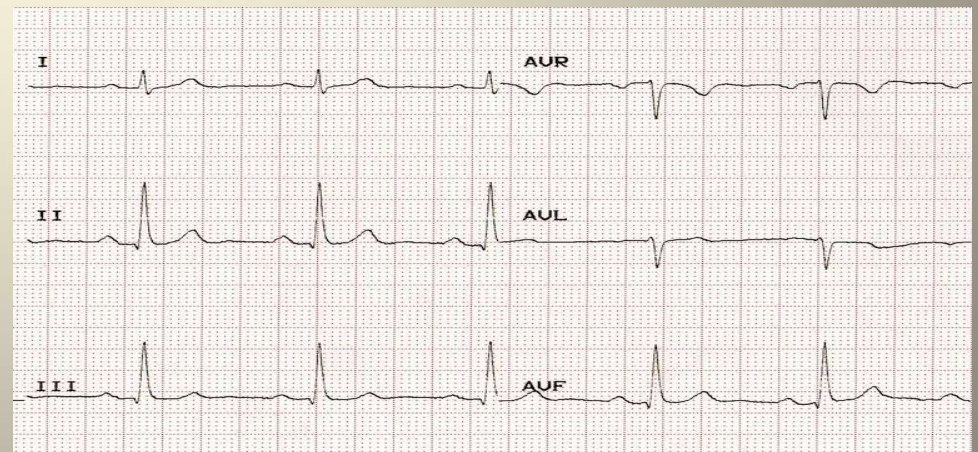


LA STORIA DELL'ELETTROGRAFIA

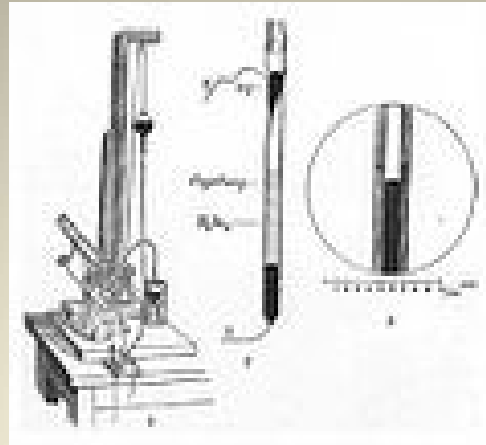
- **Che cos'è l'elettrocardiogramma (ECG)**

L'elettrocardiogramma è la registrazione grafica dell'attività elettrica del Cuore e delle variazioni che si verificano durante la contrazione cardiaca (sistole) e di rilasciamento (diastole) degli atri e dei ventricoli durante il suo funzionamento, raccolte per mezzo di elettrodi posti sopra la superficie del corpo.





La zampa di rana
Galvanoscopica di Carlo
Matteucci



Elettrometro capillare a
Mercurio Lippmann



Elettrocardiografo a corda
utilizzato da Thomas Lewis



Elettrocardiografo a corda di
Einthoven realizzato intorno al
1918-1920



< Indietro Annulla

Come funziona l'app ECG?

L'app ECG registra un elettrocardiogramma (detto anche ECG), ossia una rappresentazione grafica degli impulsi elettrici che consentono al cuore di battere. L'app misura la frequenza di tali impulsi per rilevare la frequenza cardiaca e verificare se le camere superiori e inferiori del cuore battono allo stesso ritmo. Nel caso in cui questo non avvenga, si verifica la fibrillazione atriale.

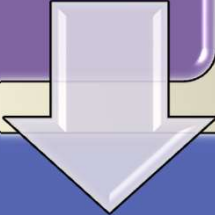


Storia dell'elettrocardiografia

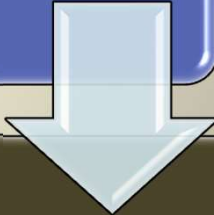
CPSI Raffaele Piccari

LA STORIA DELL'ELETTROCARDIOGRAFIA

17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica, le osservazioni dei suoi effetti sui tessuti animali e la scoperta di 'elettricità animale'.



1800-1895: La progettazione di strumenti sensibili che rilevano le piccole correnti elettriche nel cuore.

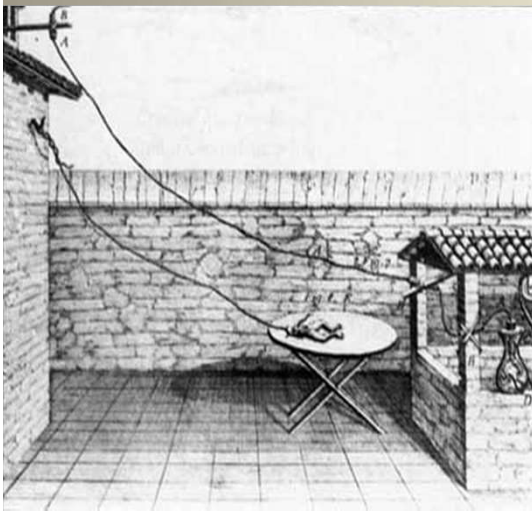


1895 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica



Galvani ipotizzò una relazione fra elettricità e vita, e decise di continuare a condurre esperimenti sulle rane, osservando il movimento dei muscoli in relazione alla carica elettrostatica con cui venivano toccati. Galvani ipotizzò l'esistenza di una relazione fra elettricità e vita, definita "elettricità intrinseca all'animale" che produce la contrazione dei muscoli, che, oltre ad essere dei rivelatori sensibilissimi, erano dei "serbatoi" di elettricità. Egli interpretò questi risultati in termini di "elettricità animale"

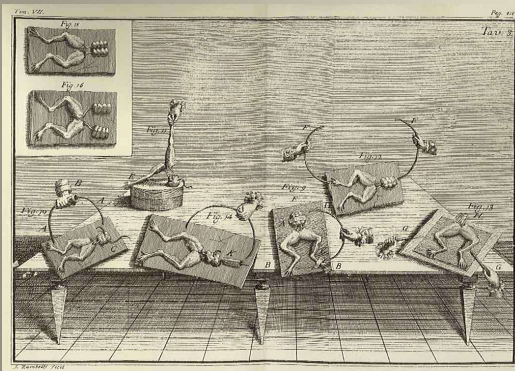


17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica

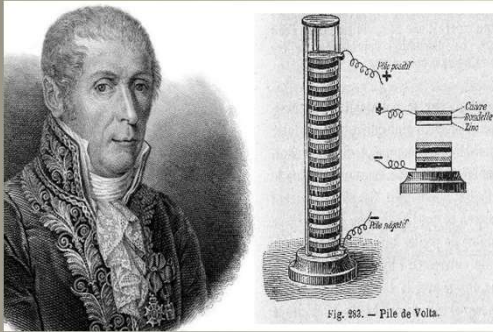


Galvani penso che poteva esistere uno stato di disequilibrio prodotto da gradienti di concentrazioni e pompe proteiche.

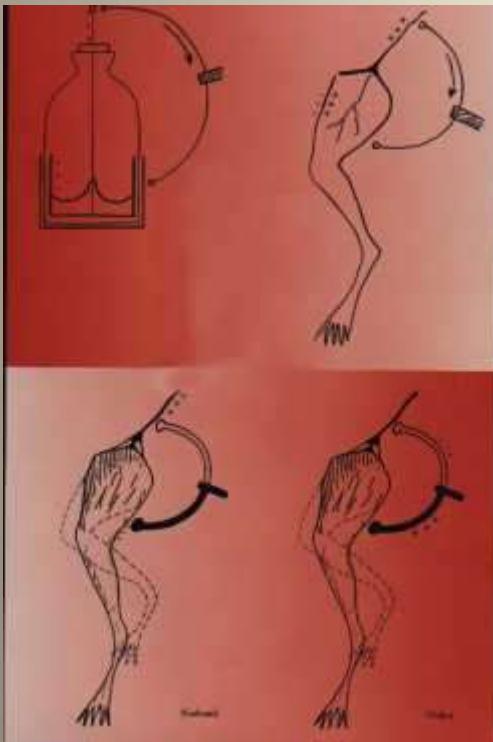
Oggigiorno viene chiamato potenziale di membrana, ma a quel tempo era difficile immaginare che la conduzione nervosa derivasse da un flusso elettrico presente nel nostro organismo in grado di stimolare e di essere stimolato



17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica



- Dopo la pubblicazione di Galvani del "De viribus electricitatis in motu musculari commentarius" nel [1791](#) ci fu un grande clamore per la scoperta dell'elettricità animale tant'è che lo stesso [Alessandro Volta](#) espresse la sua ammirazione nei confronti di Galvani. Tuttavia l'entusiasmo durò poco: infatti lo scienziato di Pavia si era reso conto che si poteva creare la contrazione nelle rane attraverso l'uso di un arco bimetallico posto a contatto tra due parti di uno stesso nervo senza nemmeno considerare i muscoli rendendo irrilevante il sistema nervi-muscoli, che invece era la base della teoria galvanica.



17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica

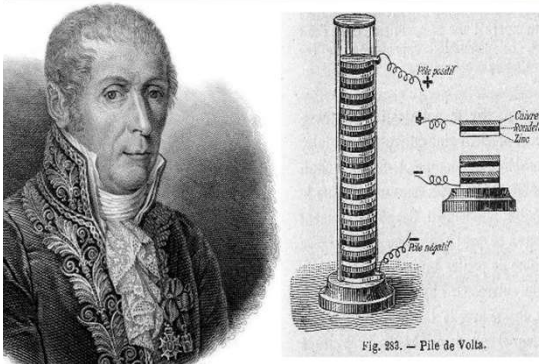
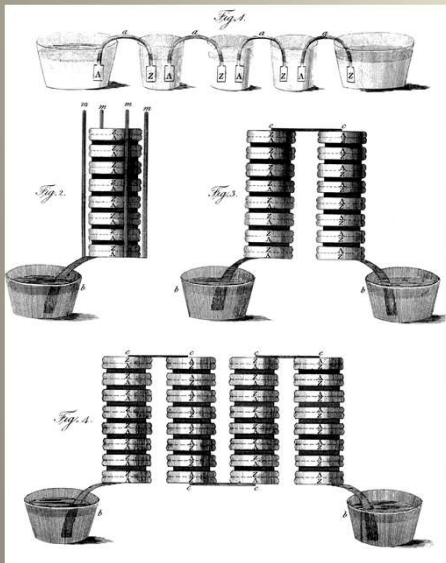


Fig. 333. — Pile de Volta.

La sua affermazione era che la corrente elettrica è originata dai metalli e non dai tessuti animali (*"è la diversità dei metalli, che fa"*¹). Ora sappiamo che sia Galvani e Volta avevano ragione.

Per dimostrare la sua teoria egli sviluppa la pila voltaica (una colonna di dischi metallici alternati - zinco con rame o argento - separati da cartone imbevuto di salamoia), in grado di fornire un sostanziale e costante carica di elettricità.



da *"Memoria seconda sull'elettricità animale"*

17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica

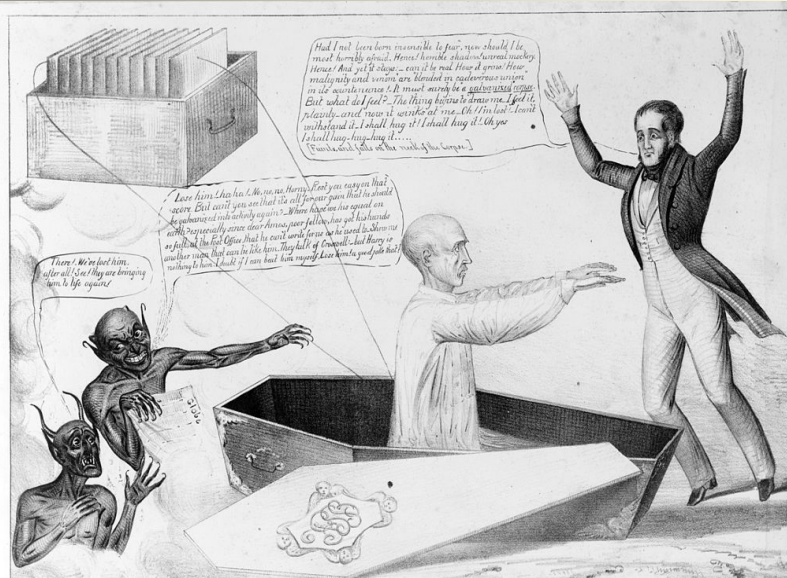


1803: L'entusiasmo per l'uso di energia elettrica porta ad ulteriori tentativi di rianimazione dei morti con esperimenti su criminali di recente impiccati.

Giovanni Aldini (nipote di Galvani) conduce un esperimento presso il Royal College of Surgeons di Londra nel 1803.

Il criminale giustiziato era rimasto ad una temperatura di -1 C per un'ora prima di essere trasportato al College.

“applicando i conduttori all'orecchio e al retto, sono stati eseguiti tali violente contrazioni muscolari, come quasi a dare l'apparenza di rianimazione”



A GALVANISED CORPSE

Printed & Sold by M. B. Colclough, at the Strand, London. 1803.

17° e 18° secolo: L'utilizzazione di energia elettrica



Nel 1807 pubblicò a Londra uno studio sul galvanismo intitolato *"An account of the late improvements in Galvanism"* nel quale asserisce che in determinate condizioni sarebbe possibile riportare in vita un cadavere mediante stimoli elettrici. Sempre mediante stimoli elettrici induceva movimenti spasmodici ai muscoli facciali, alle braccia e alle gambe di esseri umani e di animali. Molti suoi esperimenti furono giudicati spettacolari ed anche raccapriccianti (eseguiti su cadaveri).....

**ELETTRICITA
ANIMALE?**

O

**ELETTRICITA
MINERALE?**

1800-1895: La progettazione di strumenti sensibili che rilevano le piccole correnti elettriche nel cuore.



1842: Carlo Matteucci, professore di fisica presso l'Università di Pisa precursore dell'elettrofisiologia e studente di Nobili mostra come una corrente elettrica accompagna ogni battito del cuore. Ebbe il merito di aver scoperto per primo la corrente muscolare, ossia il fenomeno elettrico connesso allo sforzo muscolare.

*Matteucci C. "Sur un phinomene physiologique produit par les muscles en contraction".
Ann Chim Phys 1842;6:339*

1800-1895: La progettazione di strumenti sensibili che rilevano le piccole correnti elettriche nel cuore.



- **1848:** Il fisiologo tedesco Emil Du Bois-Reymond descrive un "potenziale d'azione" che accompagna ogni contrazione muscolare. Per realizzare ciò aveva sviluppato uno dei galvanometri più sensibili del suo tempo. Il suo dispositivo aveva una bobina con oltre 24.000 giri dati da 5 km di filo.

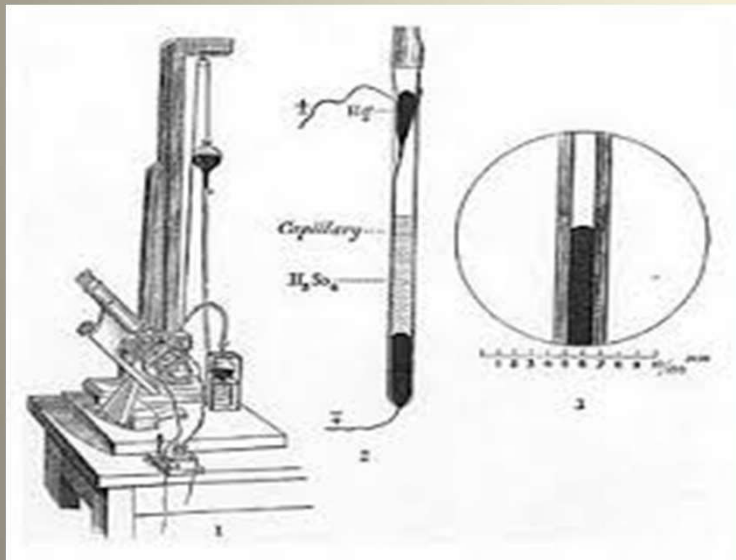


Du Bois-Reymond, E. Untersuchungen über thierische Electricität. Reimer, Berlino: 1848

1800-1895: La progettazione di strumenti sensibili che rilevano le piccole correnti elettriche nel cuore.



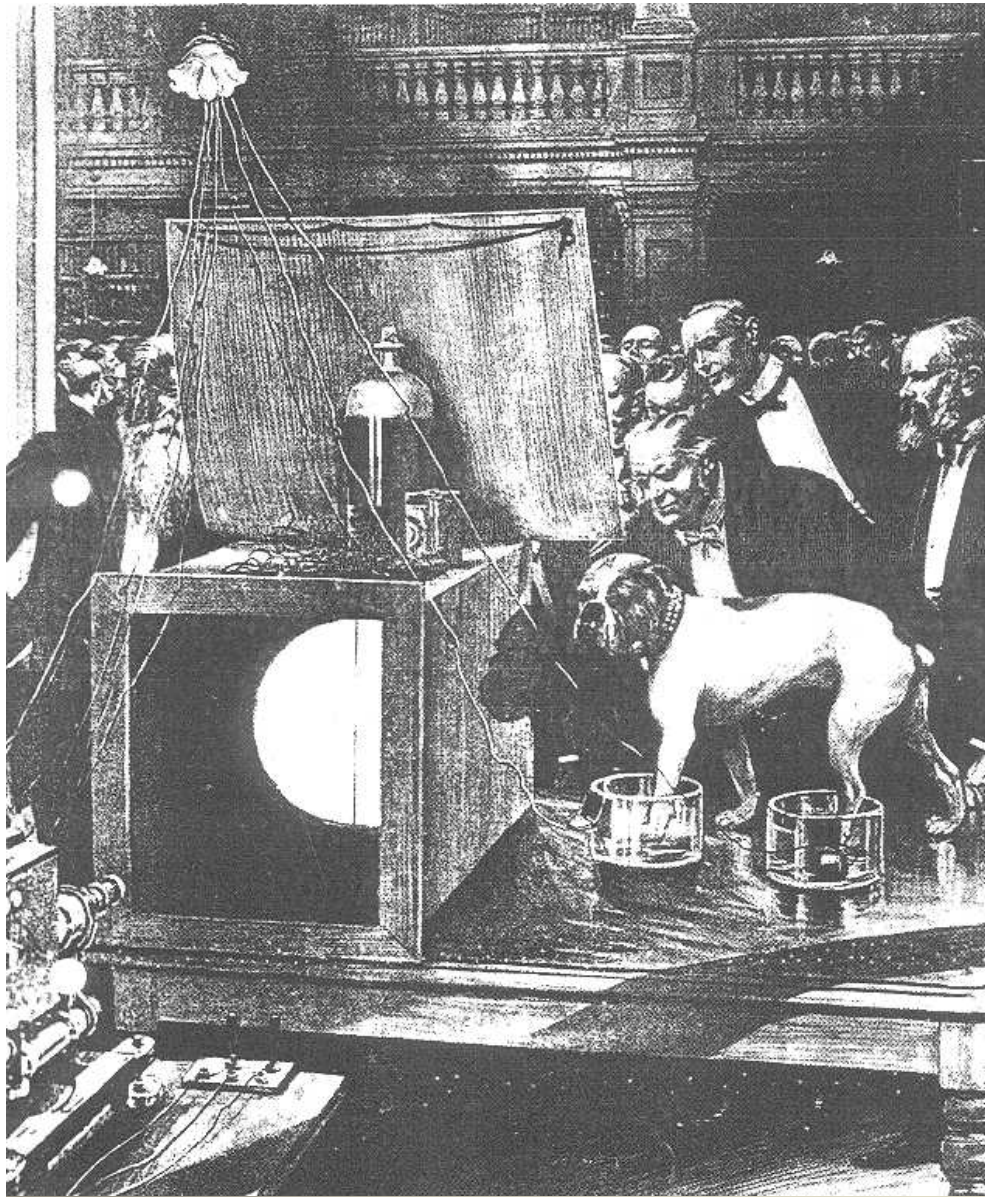
1873: Il fisico francese **Gabriel Lippmann** inventò un oscilloscopio a capillari denominato Lippmann Electrometer, capace di registrare anche solo piccole variazioni di potenziale. Si tratta di un tubo di vetro sottile con una colonna di mercurio sotto acido solforico. La colonna di mercurio si muove con il variare del potenziale elettrico e la variazione è osservata attraverso un microscopio.



1800-1895: La progettazione di strumenti sensibili che rilevano le piccole correnti elettriche nel cuore.



1887: Il fisiologo britannico Augustus D. Waller della Medical School di St. Mary, Londra pubblica il primo elettrocardiogramma umano. E' stato registrato con un elettrometro capillare superficie corporea di un essere vivente, partendo dal presupposto che il cuore è circondato da tessuti elettroconduttori. Waller dimostrò inoltre che la contrazione del cuore non è un processo che si svolge simultaneamente in tutto il muscolo cardiaco, ma inizia all'apice e termina alla base.



Dimostrazione di Waller alla *Royal Society*
1909

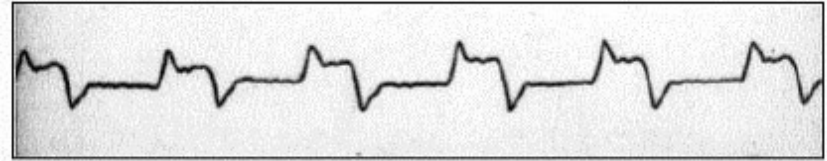


Fig. 2: An electrogram recorded by Waller using the Lippmann electrometer.

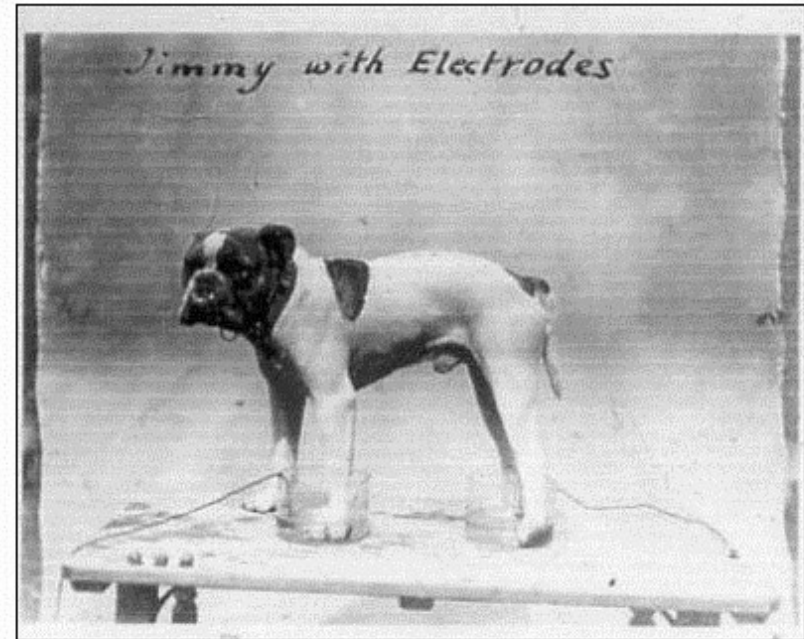
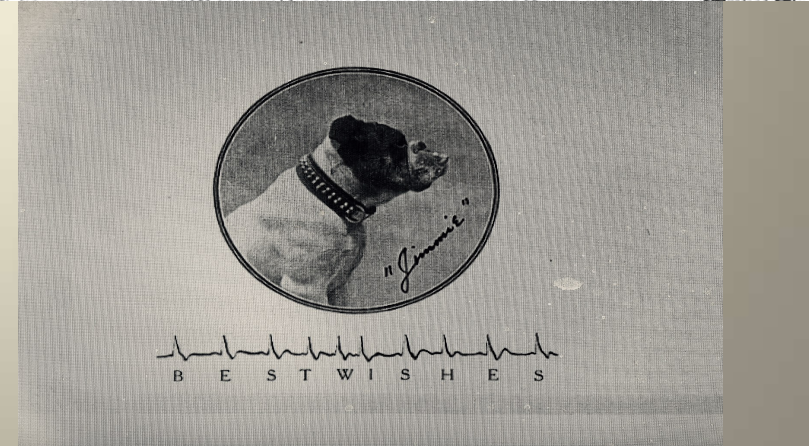
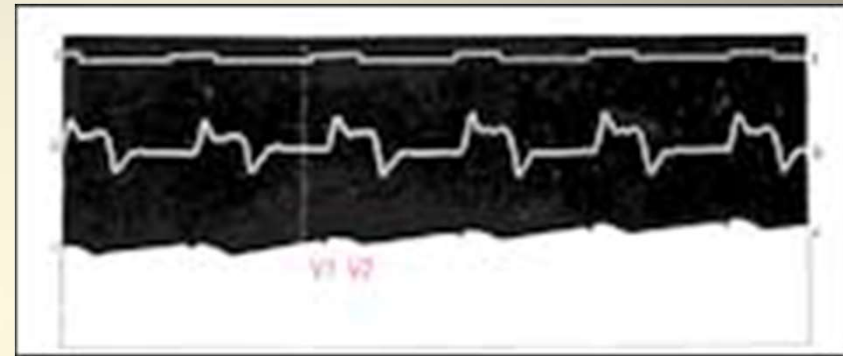


Fig. 3: Waller's dog, Jimmy, connected for electrogram with feet in saline

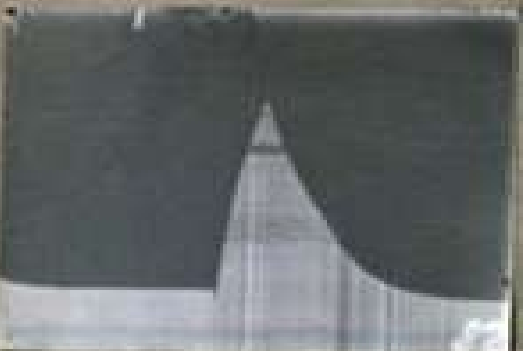
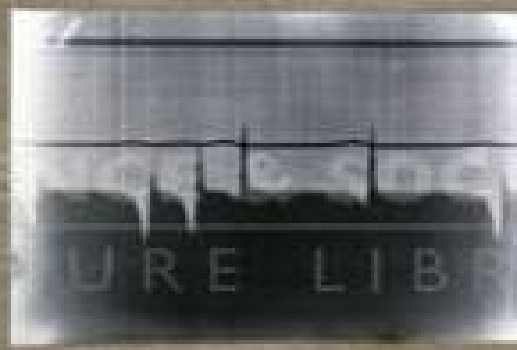
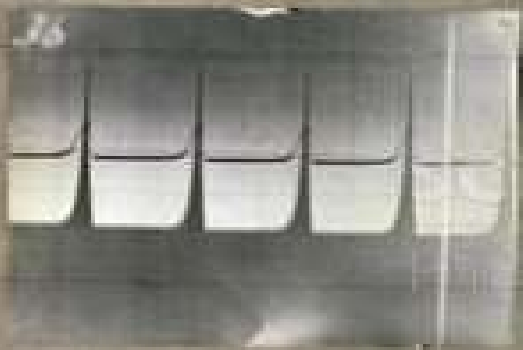
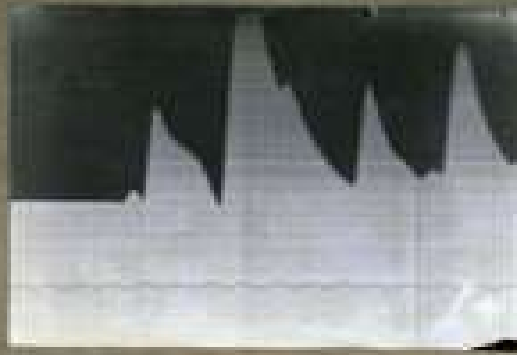
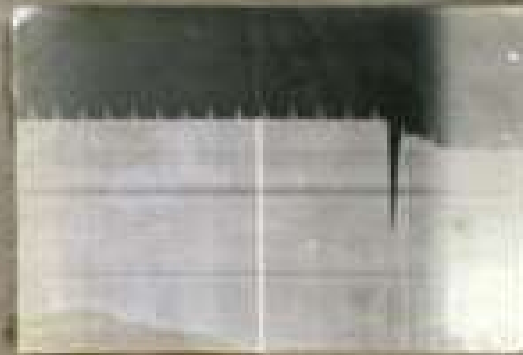


1800-1893: La progettazione di strumenti sensibili che rilevano le piccole correnti elettriche nel cuore.

- Waller fu il primo che riuscì ad eseguire un tracciato elettrocardiografico (ECG) in modo non cruento fino a pubblicare, nel 1887, il primo ECG di un uomo. Con i suoi studi dimostrò come fosse possibile non solo rilevare l'attività cardiaca ma anche registrarla su un supporto.



Journal of Physiology 1887;8:229

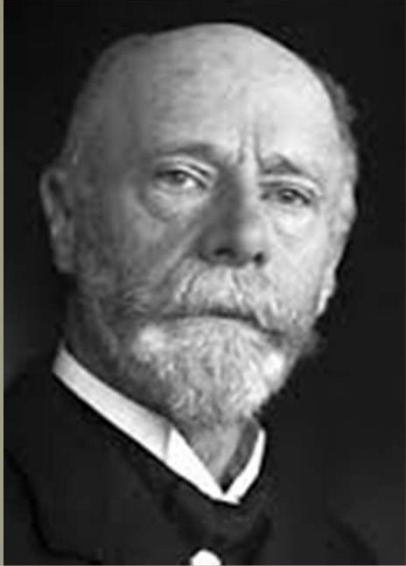


10325222

Science & Society

Viewed by Guest on 12/9/2018

1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

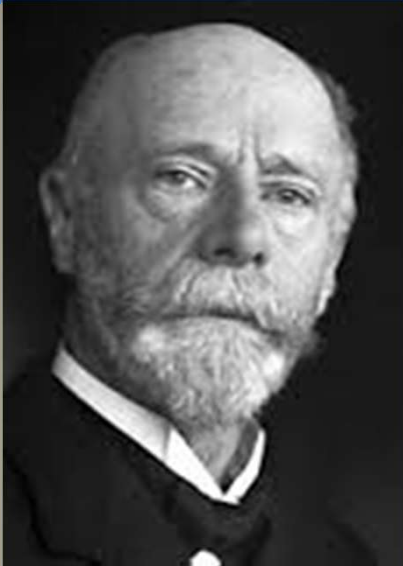


1893: Willem Einthoven introduce il termine 'elettrocardiogramma' in una riunione del Dutch Medical Association. (Più tardi, egli sostenne però che Waller era stato il primo a usare il termine). La macchina originale di Einthoven pesava 500 chili e aveva bisogno cinque operatori.



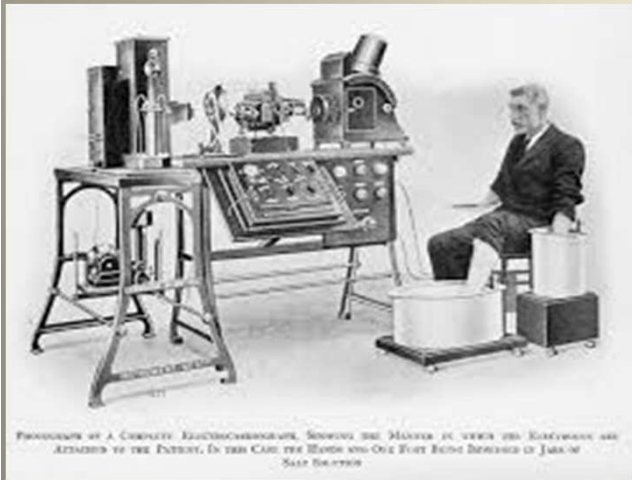
PHOTOGRAPH OF A COMPLETE ELECTROCARDIOGRAPH, SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ELECTRODES ARE ATTACHED TO THE PATIENT. IN THIS CASE THE ELECTRODES WERE PLACED ON THE FOREARMS OF THE PATIENT.

1895 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



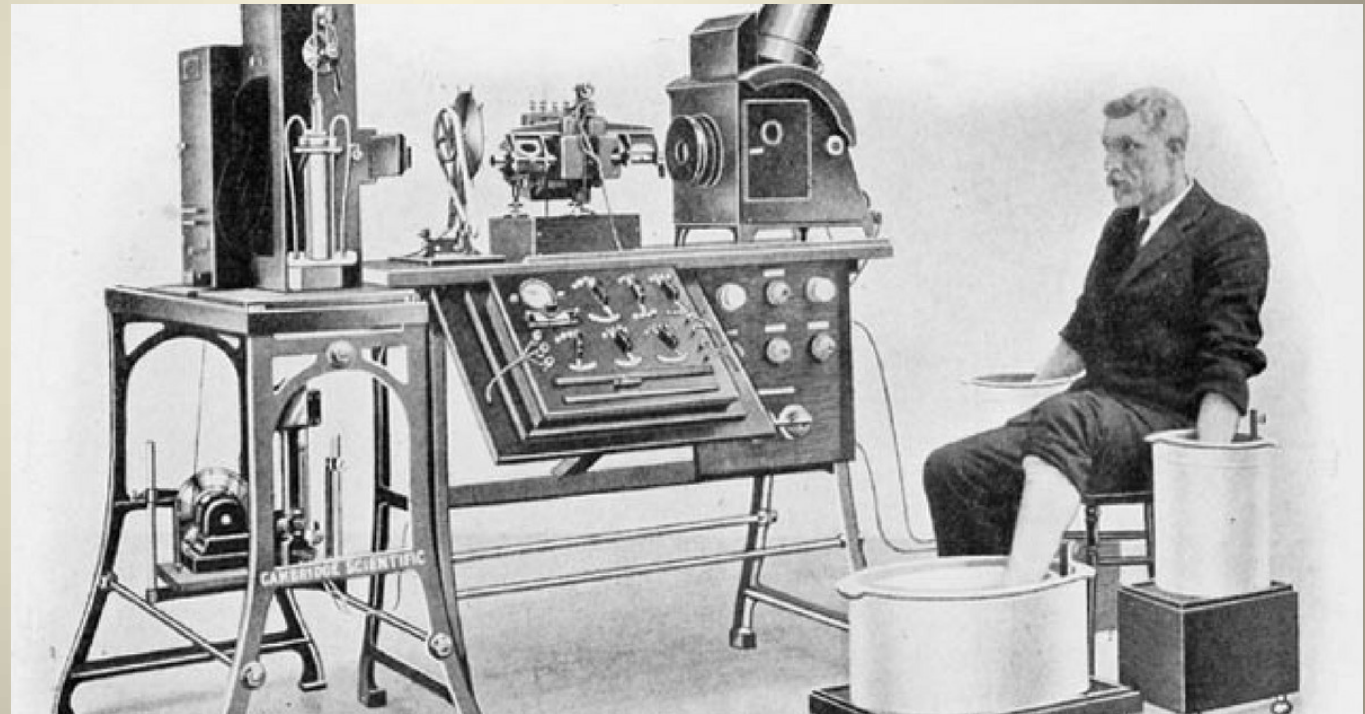
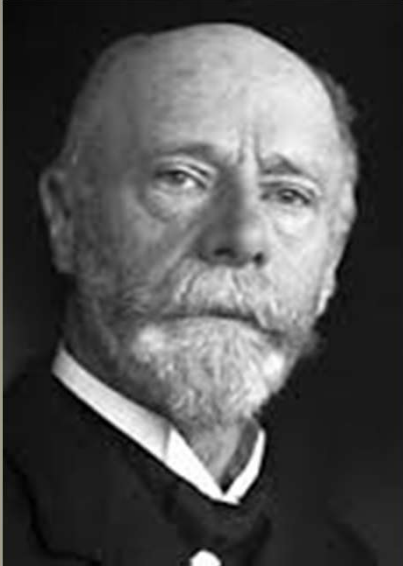
1903 Willem Einthoven: GALVANOMETRO A CORDA

Lo strumento era formato da un sottilissimo filo conduttore di quarzo argentato immerso in un forte campo magnetico, che si spostava se veniva percorso da una corrente elettrica. Le dimensioni ridotte del filo permettevano di registrare anche minime fluttuazioni della corrente e rendevano lo strumento tanto sensibile da essere usato per misurare l'elettricità della contrazione cardiaca. Il movimento nel filamento è stato fortemente ingrandito e proiettato, attraverso una fessura sottile, su una lastra fotografica in movimento.



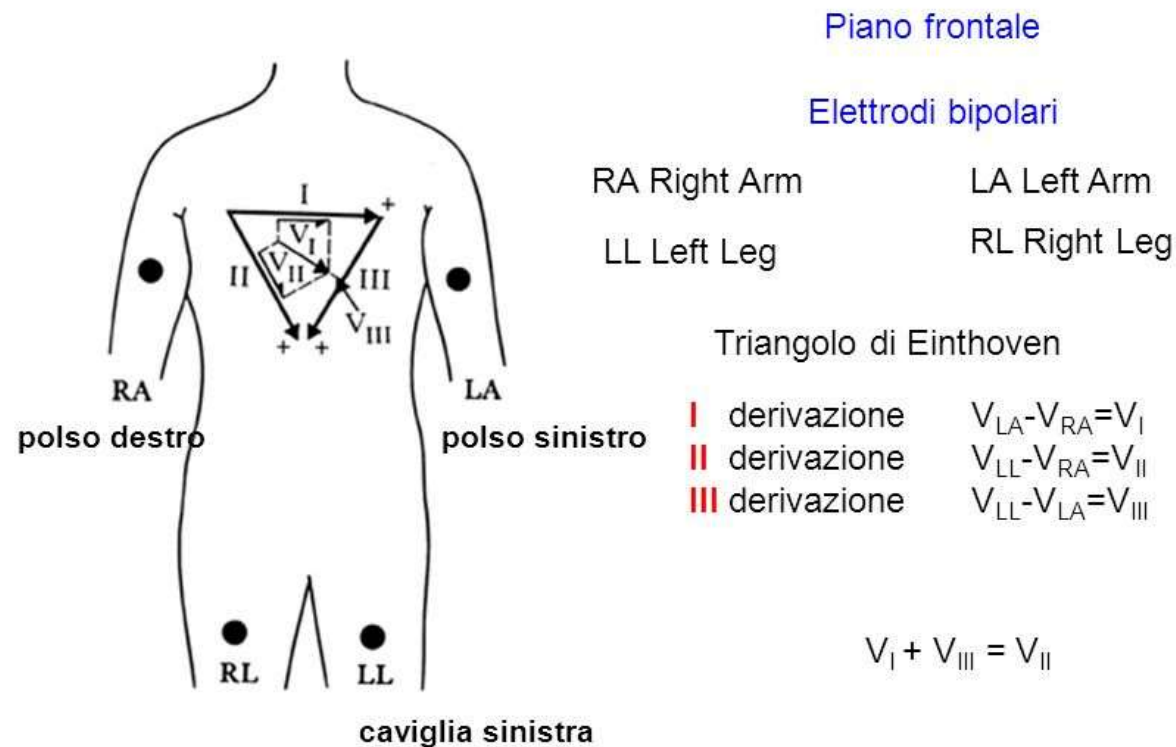
PHOTOGRAPH OF A COMPLETE ELECTROCARDIOGRAPH, SHOWING THE MANNER IN WHICH THE ELECTRODES ARE ATTACHED TO THE PATIENT. IN THIS CASE THE RIGHT AND LEFT FOOT BEING DERIVED BY JAMA 30 MAY 19 1910

1895 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

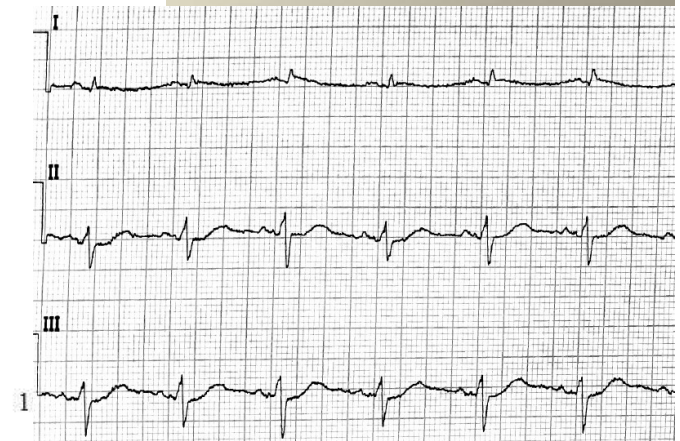


1895 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

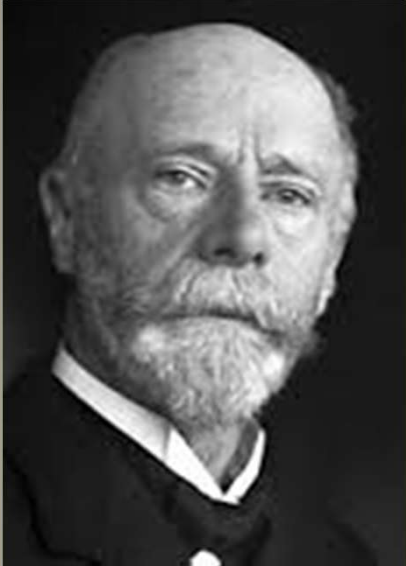
Derivazioni fondamentali (di Einthoven)



Einthoven (premio Nobel 1924) introdusse il **primo ECG** nel **1903**



1895 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



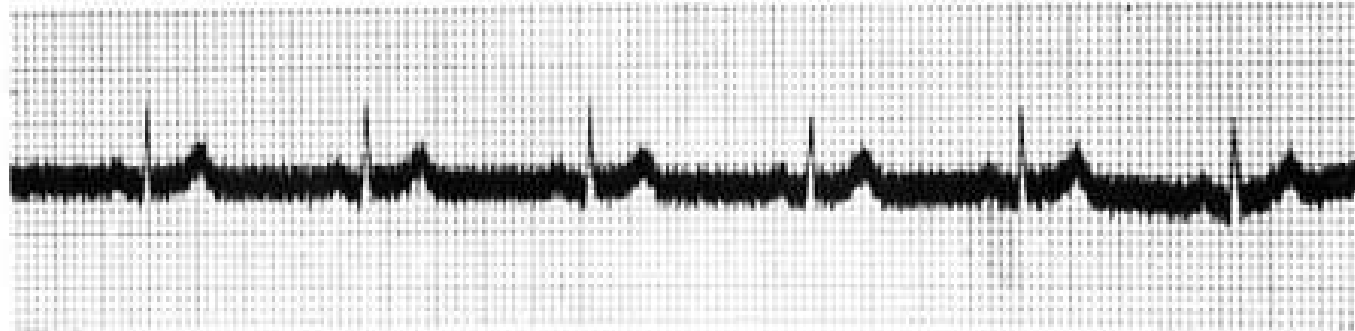
1906: Einthoven pubblica la prima presentazione organizzata di elettrocardiogrammi normali e anormali registrati con un galvanometro a corda. Sono descritti: l'ipertrofia ventricolare destra e sinistra, l'ipertrofia atriale destra e sinistra, l'onda U (per la prima volta), i battiti prematuri ventricolari, bigeminismo ventricolare, flutter atriale e blocco cardiaco completo.

Dr. Walter D. Miles, Boston.

June 18th, 1910

Electrocardiogram taken with Einthoven's original string galvanometer.
(See the instrument on the corner of the brick pillar.)

Lead I

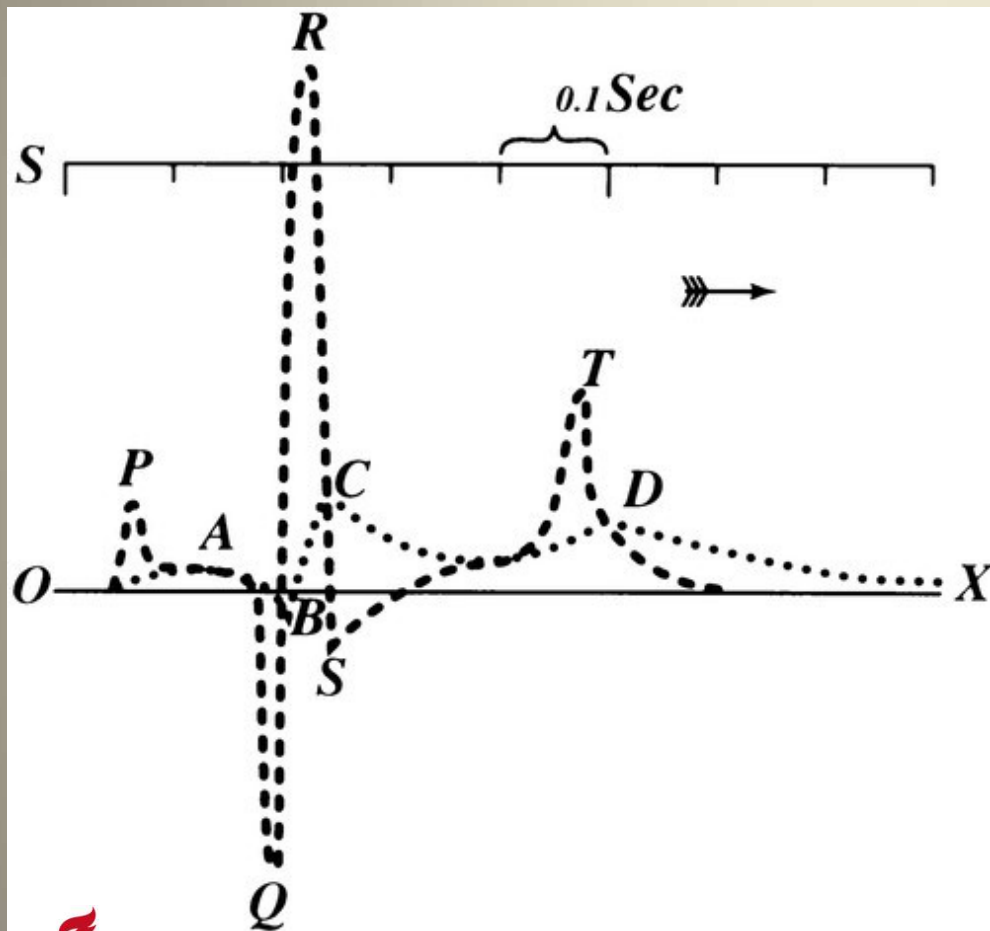


absc. 1 div. = 0.04 sec.

ordiv. 1 . = 10^{-4} Volt

With kind regards
of Wm Einthoven

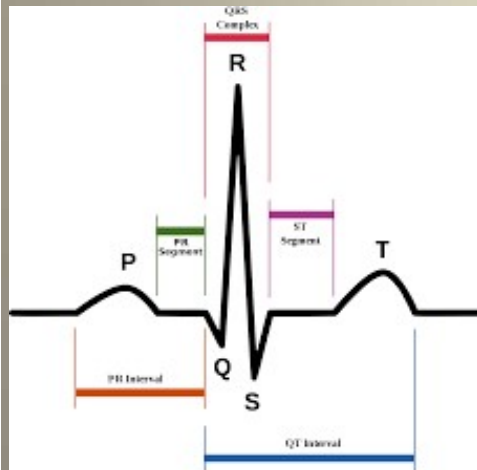
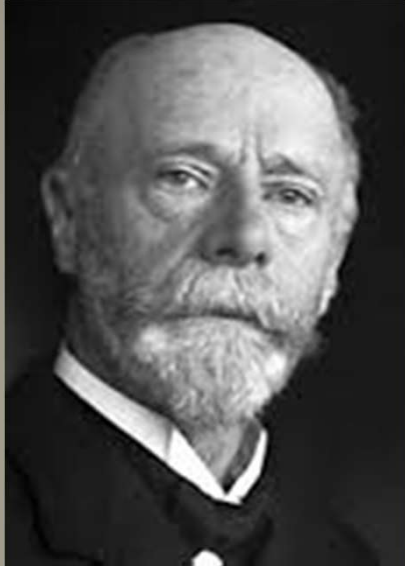
1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



J. Willis Hurst. *Circulation*. Naming of the Waves in the ECG, With a Brief Account of Their Genesis, Volume: 98, Issue: 18, Pages: 1937-1942, DOI: (10.1161/01.CIR.98.18.1937)

Copyright © 1998 by American Heart Association

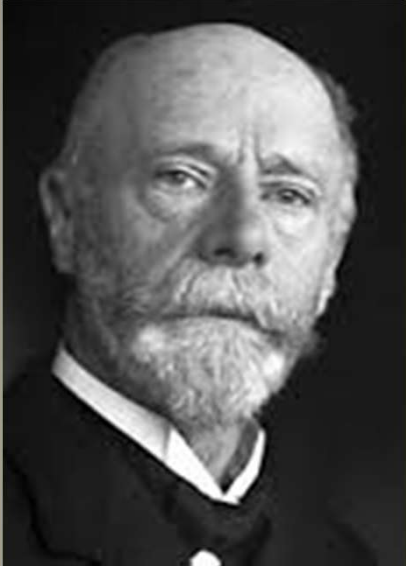
1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



«La ragione principale per cambiare le lettere da ABCD a PQRST era quella di eliminare la confusione [...]. Credo che Einthoven avesse riconosciuto che scegliendo PQRST avrebbe lasciato spazio per aggiungere lettere prima di P e dopo T.»

(Snellen HA, [Willem Einthoven \(1860–1927\): Father of Electrocardiography](#))

1895 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

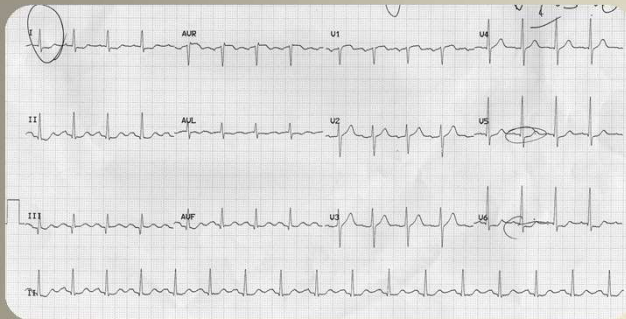


Nel 1903 nasce il primo elettrocardiogramma.

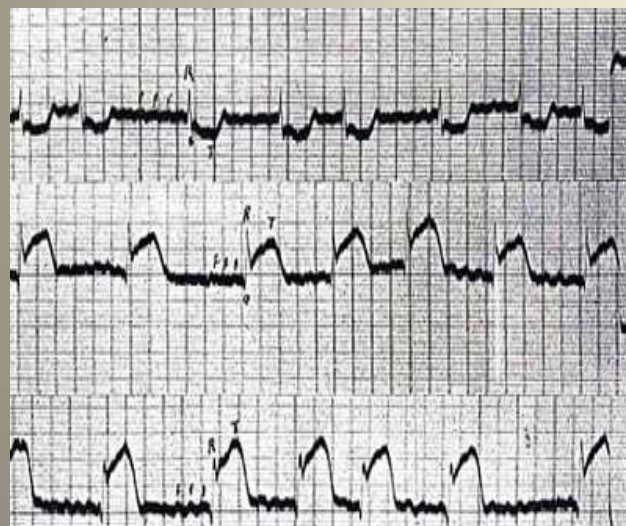
Nel 1924 Einthoven ricevette il Premio Nobel per la medicina «per la scoperta del meccanismo dell'elettrocardiogramma»



1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



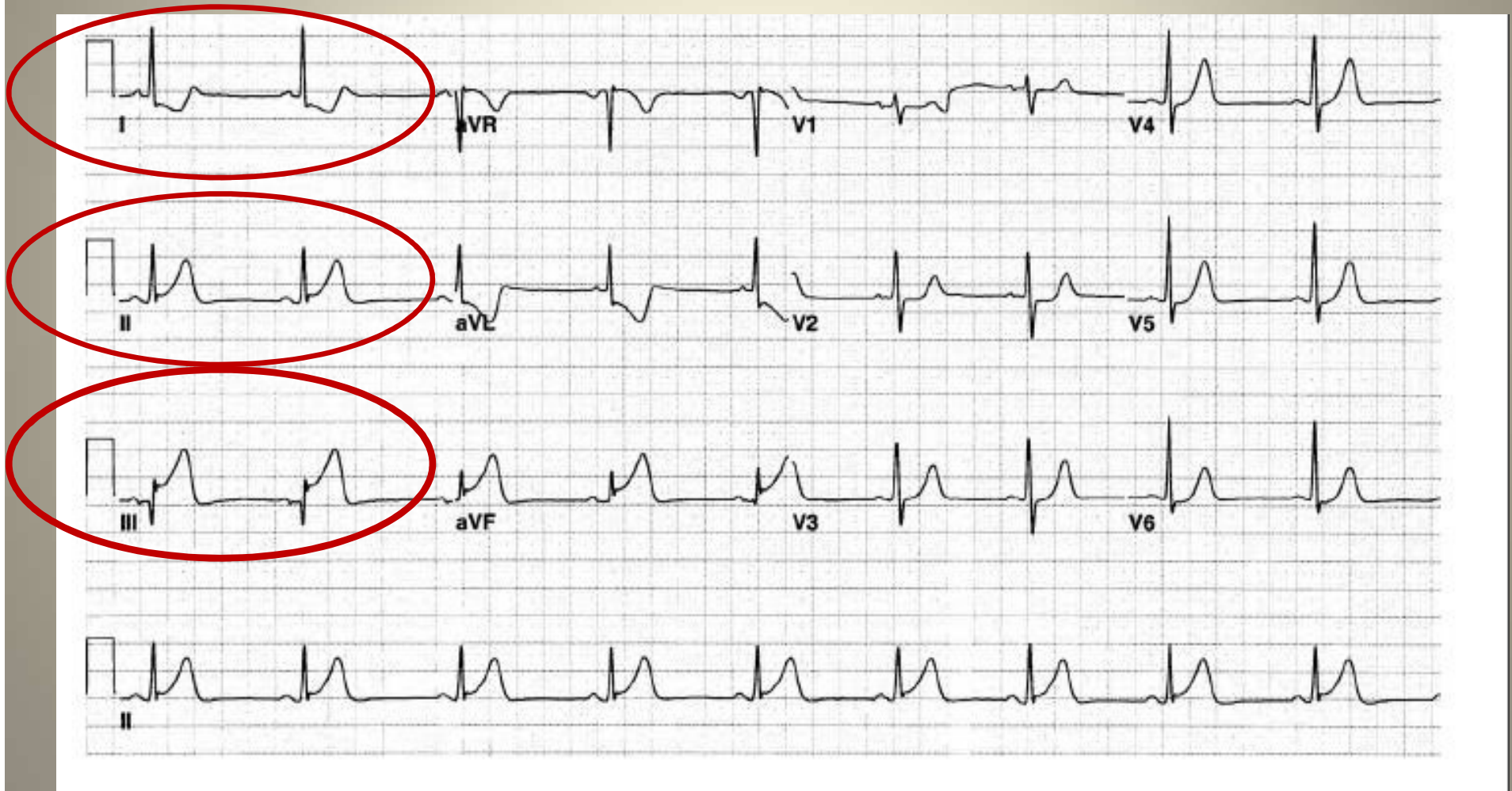
1918: Bousfield descrive i cambiamenti spontanei nella elettrocardiogramma durante angina. *Bousfield G. Angina pectoris: changes in electrocardiogram during paroxysm. Lancet 1918;2:475.*



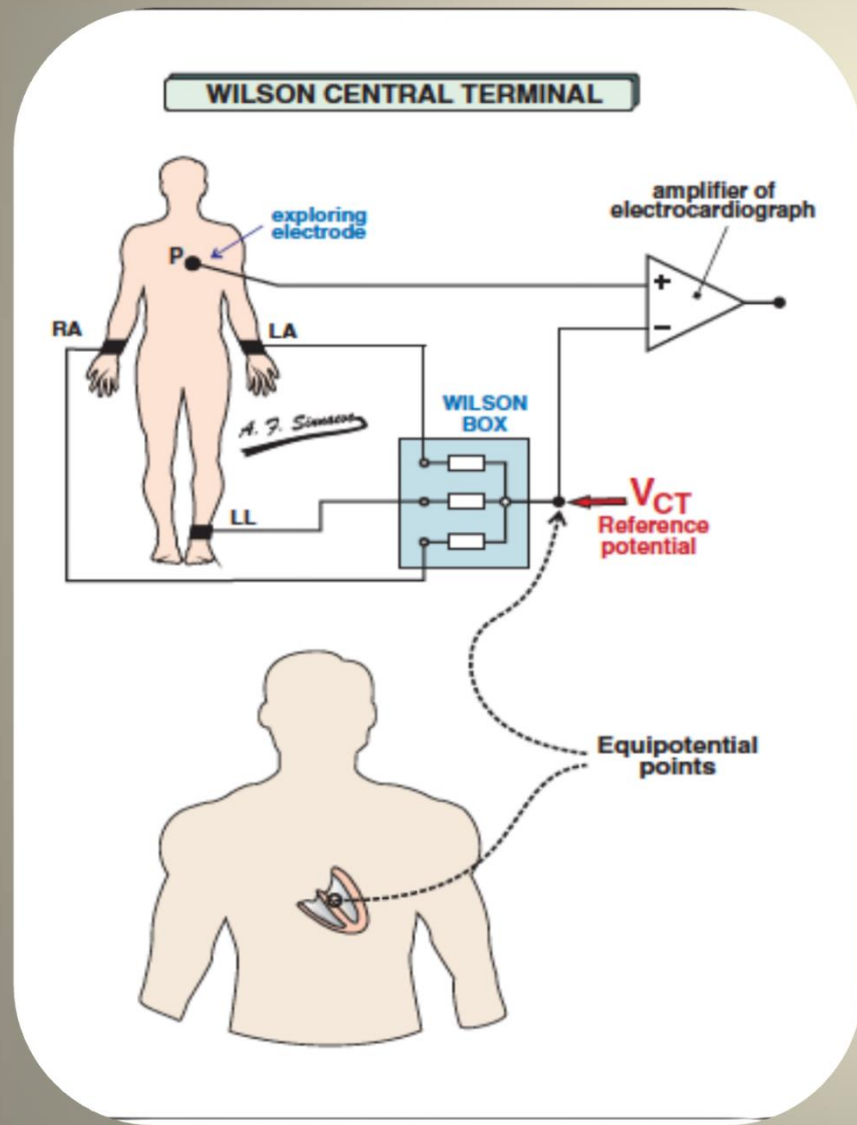
1920: Harold Pardee pubblica il primo elettrocardiogramma di un infarto miocardico acuto in un essere umano. L'ECG ha mostrato sopraslivellamento del tratto ST nelle derivazioni DII e DIII e una depressione in DI. Ha così dimostrato che l'elevazione del segmento ST all'ECG (onda Pardee) è un segno distintivo dell'occlusione acuta di un'arteria coronaria epicardica

Pardee HEB. An electrocardiographic sign of coronary artery obstruction. Arch Int Med 1920;26:244-257

1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



1934: Le derivazioni precordiali, proposte per la prima volta da F.L. Wilson, prevedono che l'elettrodo posto in posizione precordiale (elettrodo attivo) venga abbinato con un terminale (terminale centrale di Wilson) risultante dal collegamento, attraverso una conveniente resistenza, dei fili provenienti dai tre elettrodi posti sugli arti. Per uniformità di procedure, sono stati definiti sei punti di esplorazione. Queste derivazioni toraciche vengono indicate con le sigle V_1 , V_2 , V_3 , V_4 , V_5 e V_6 .

1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

Special Article

STANDARDIZATION OF PRECORDIAL LEADS

SUPPLEMENTARY REPORT

THE American Heart Association and the Cardiac Society of Great Britain and Ireland have recently published¹ joint recommendations bearing upon the standardization of a single precordial lead for routine use. Many workers employ multiple precordial leads and the use of such leads is rapidly increasing. The Committee on Precordial Leads of the American Heart Association feel, therefore, that it is desirable to make recommendations with reference to leads of this type. They wish also to make public the considerations which led to the recommendations adopted.

MULTIPLE PRECORDIAL LEADS

When leads from two or more precordial points are employed, it is suggested that the precordial electrode be paired either with an electrode on the left leg or with a central terminal connected through equal resistances of 5000 or more ohms to electrodes on the right arm, left arm, and left leg. It is suggested further that in the first case the letters CF* followed by a subscript and in the second case the letter V followed by a subscript be employed to designate such leads.

The position of the precordial electrode shall be indicated by the subscript used according to the following plan: Subscript 1 shall be used for the right margin of the sternum; 2, for the left margin of the sternum; 3, for a line midway between the left margin of the sternum and the left midclavicular line; 4, for the left midclavicular line; 5, for the left anterior axillary line; and 6, for the left midaxillary line. When the letters and subscripts specified are employed, it shall be understood that in the case of the sternal leads the precordial electrode has been placed in the 4th intercostal space and that in the case of the other leads it has been placed upon a line drawn from the left sternal margin in the 4th intercostal space to the outer border of the apex beat (or to a point at the junction of the midclavicular line and

*Those who prefer to place the distant electrode on the right arm may indicate its position by using the letters CR followed by a subscript. When this electrode is placed on the left arm, the letters CL followed by a subscript may be used. The letters R, L, and F are used as abbreviations for right arm, left arm, and foot (left leg), respectively. The letter C is an abbreviation for chest; T, for central terminal, and V, for voltage. The last (V) is used only in connection with unipolar leads in which the central terminal is the indifferent point.

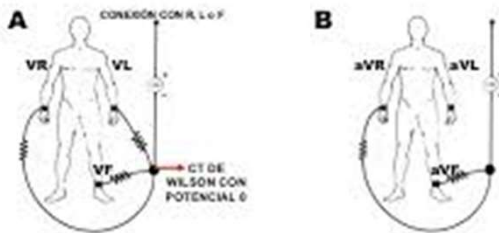
1938: American Heart Association e la Cardiac Society of Great Britain definiscono le posizioni standard, e il cablaggio, delle precordiali V1 - V6.

AHJ February 1938, Vol 15, issue 2, 235-239

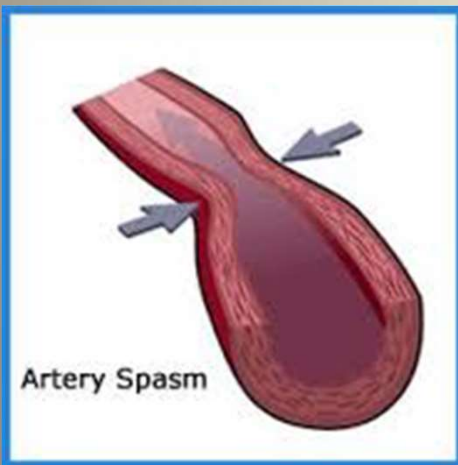
1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.

1942

Emanuel Goldberger desconecta de la central terminal de Wilson (CT) la derivación de cada miembro (b): VR, VL y VF. De esta forma, amplía (a) el voltaje de las ondas. Hasta ese momento, todas las derivaciones unipolares de los miembros convergían en la central terminal, originando ondas de voltaje reducido, lo que dificultaba la interpretación de los trazados. A partir de la creación de las derivaciones amplificadas aVR, aVL y aVF el ECG adquiere la metodología del ECG de 12 derivaciones como se emplea actualmente.



1942: Emanuel Goldberger aumenta la tensione delle derivazione unipolari di Wilson del 50% e crea le derivazioni aumentate denominate “*aVR aVL aVF*”. Queste si aggiungono alle tre derivazioni degli arti di Einthoven e alle sei del torace arrivando così all’ elettrocardiogramma a 12 derivazioni oggi in uso.



1959: Myron Prinzmetal descrive una forma variante di angina in cui il segmento ST è elevato,

Prinzmetal M, Kennamer R, R Merliss, Wada T, Bor N. angina pectoris. I. Una forma variante di angina pectoris. Am J Med 1959; 27: 374.

1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



1949: Norman Jeff Holter sviluppa uno zaino (dal peso di 34 Kg) che può registrare l'ECG di chi lo indossa e trasmetterne il segnale. Il suo sistema, l'Holter, si è notevolmente ridotto nel tempo in termini di dimensioni e oggi giorno viene utilizzato per registrare ECG h24 ambulatoriali.



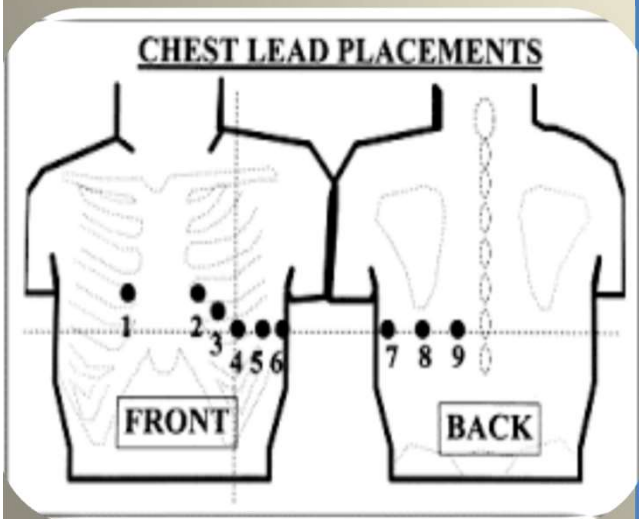
Holter NJ, Generelli JA. Remote recording of physiologic data by radio. Rocky Mountain Med J. 1949;747-751.

1893 ad oggi: La prima registrazione accurata dell'elettrocardiogramma e il suo sviluppo come strumento clinico.



1993: Robert Zalenski, Professore di medicina d'urgenza del “Wayne State University” di Detroit pubblica un articolo influente per l'uso clinico del ECG 15 derivazioni che utilizza abitualmente V4R o V7 V8 e V9 nella diagnosi delle sindromi coronariche acute aumentando la sensibilità dell'elettrocardiogramma nel rilevare un infarto miocardico in sede posteriore.

Zalenski RJ, Cook D, Rydman R. Assessing the diagnostic value of an ECG containing leads V4R, V8, and V9: The 15-lead ECG. Ann Emerg Med 1993;22:786-793

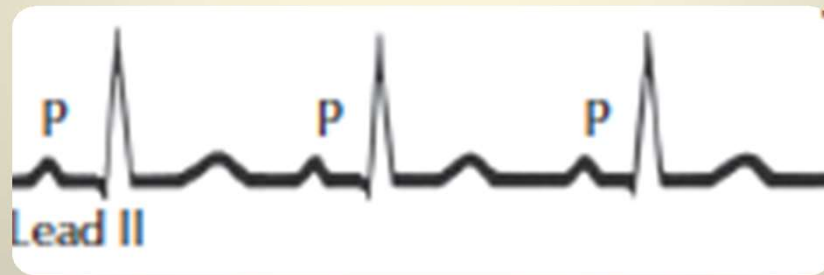




Il sistema di conduzione elettrica del cuore

CPSI Raffaele Piccari

COME VIENE GENERATO L'IMPULSO ELETTRICO?



COME VIENE GENERATO L'IMPULSO ELETTRICO?

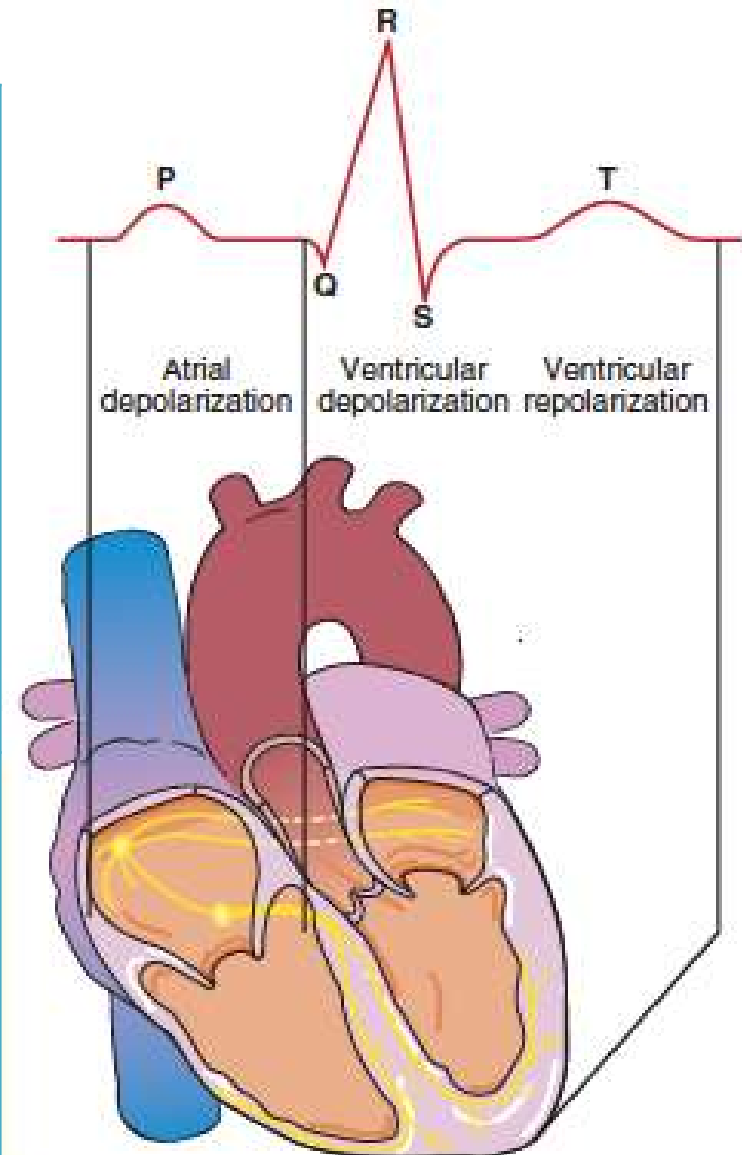
SISTEMA CONDUZIONE DEL CUORE

DEPOLARIZZAZIONE

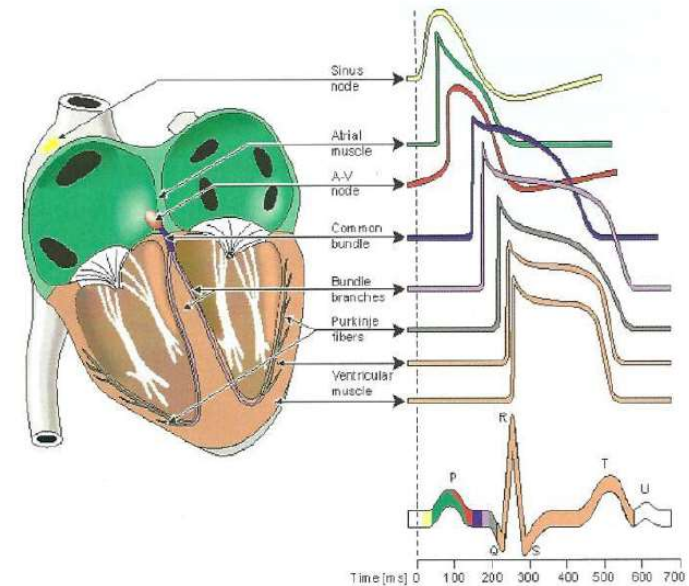
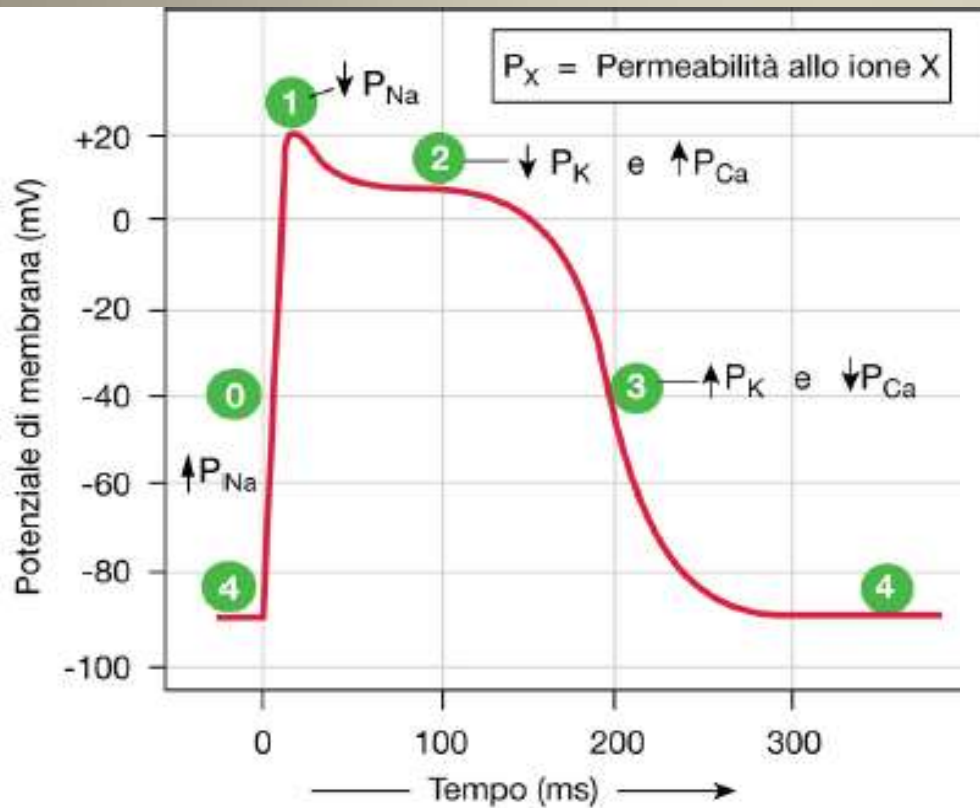
La carica elettrica di una cella è alterata da uno spostamento di elettroliti su entrambi i lati della membrana cellulare. Questo cambiamento stimola la contrazione della fibra muscolare.

RIPOLARIZZAZIONE

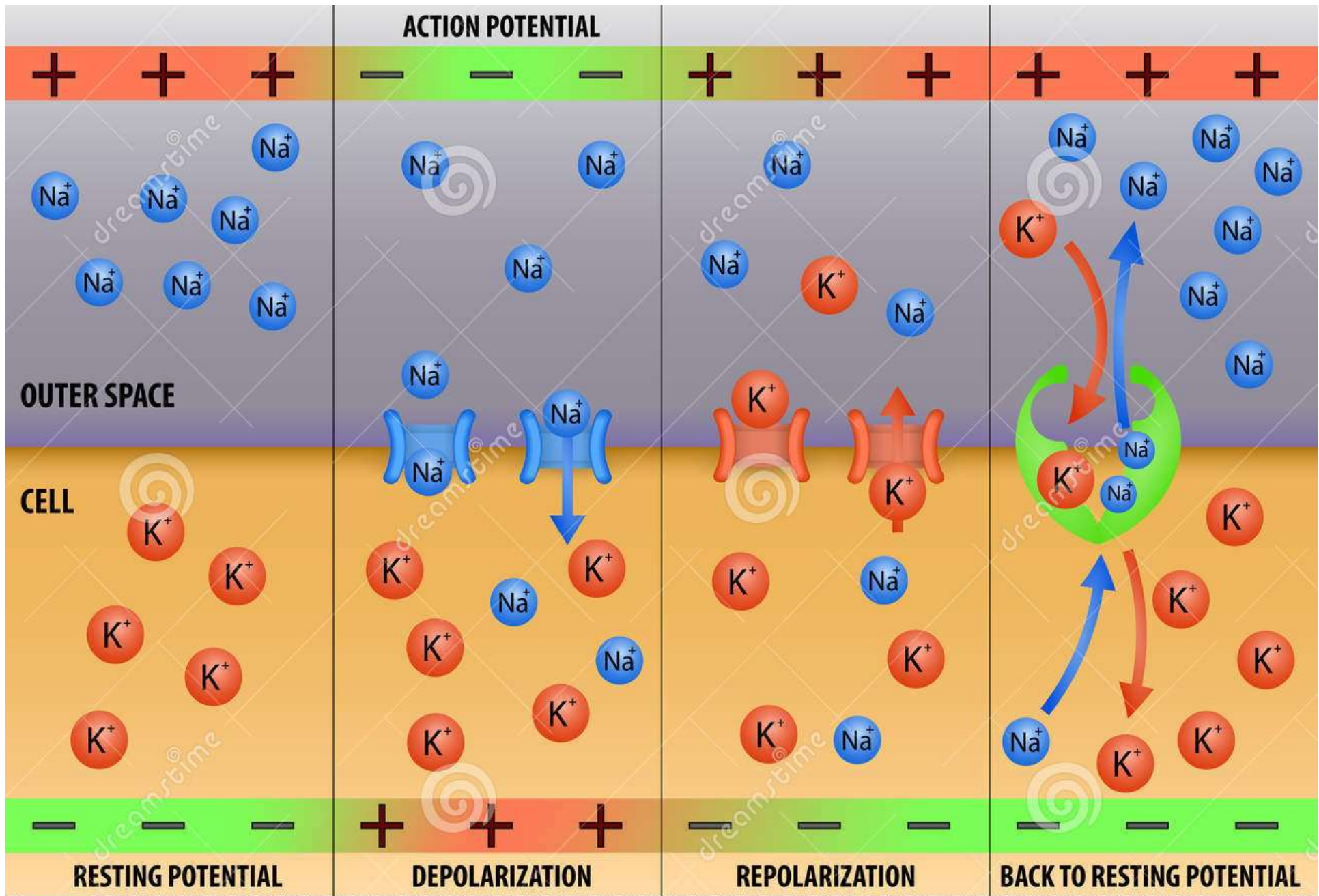
Le pompe chimiche ripristinano all'interno una carica negativa che permette alle cellule di ritornare al loro stato di riposo.



POTENZIALE D'AZIONE



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



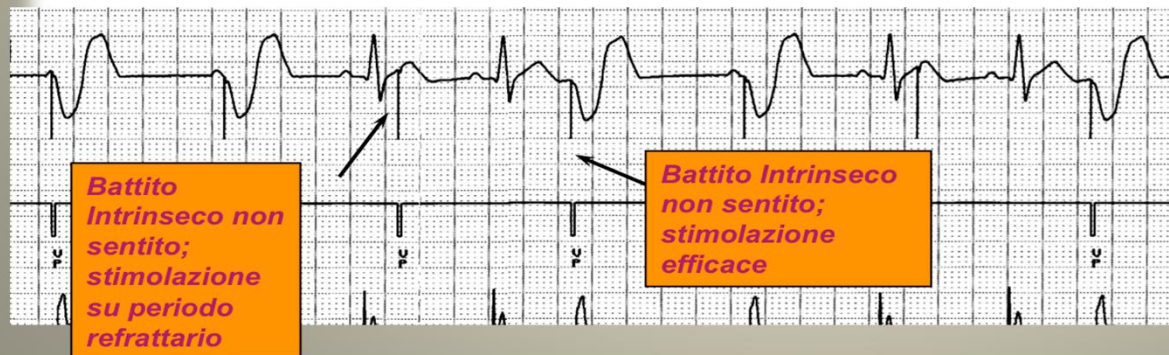
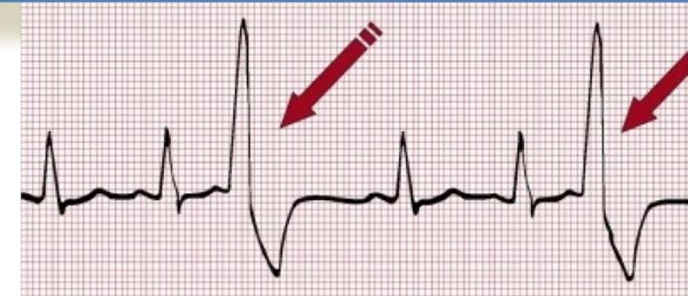
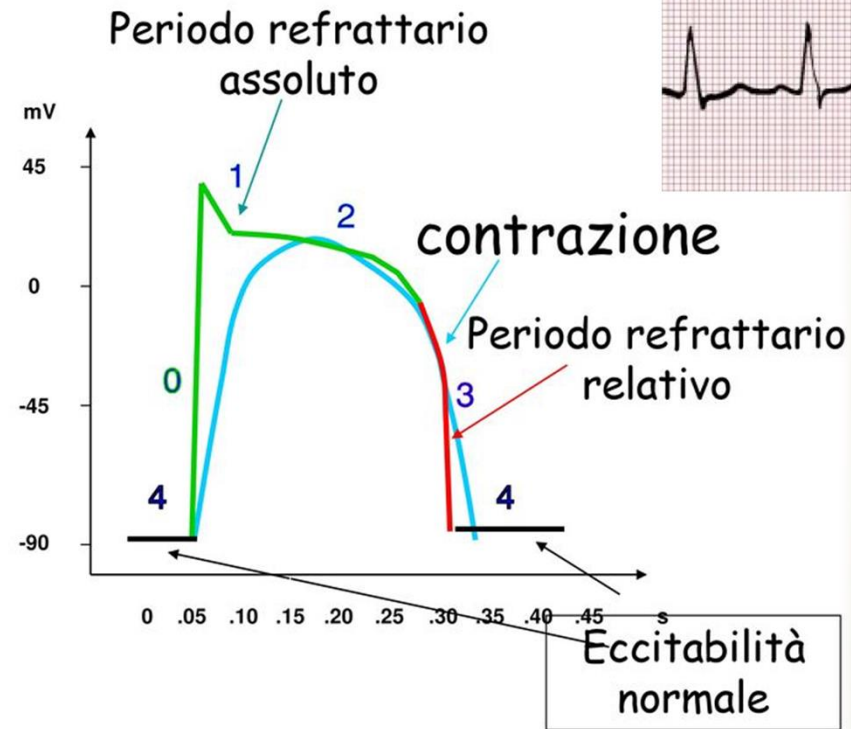
Download from
Dreamstime.com

This watermarked comp. image is for previewing purposes only.

ID 40255555

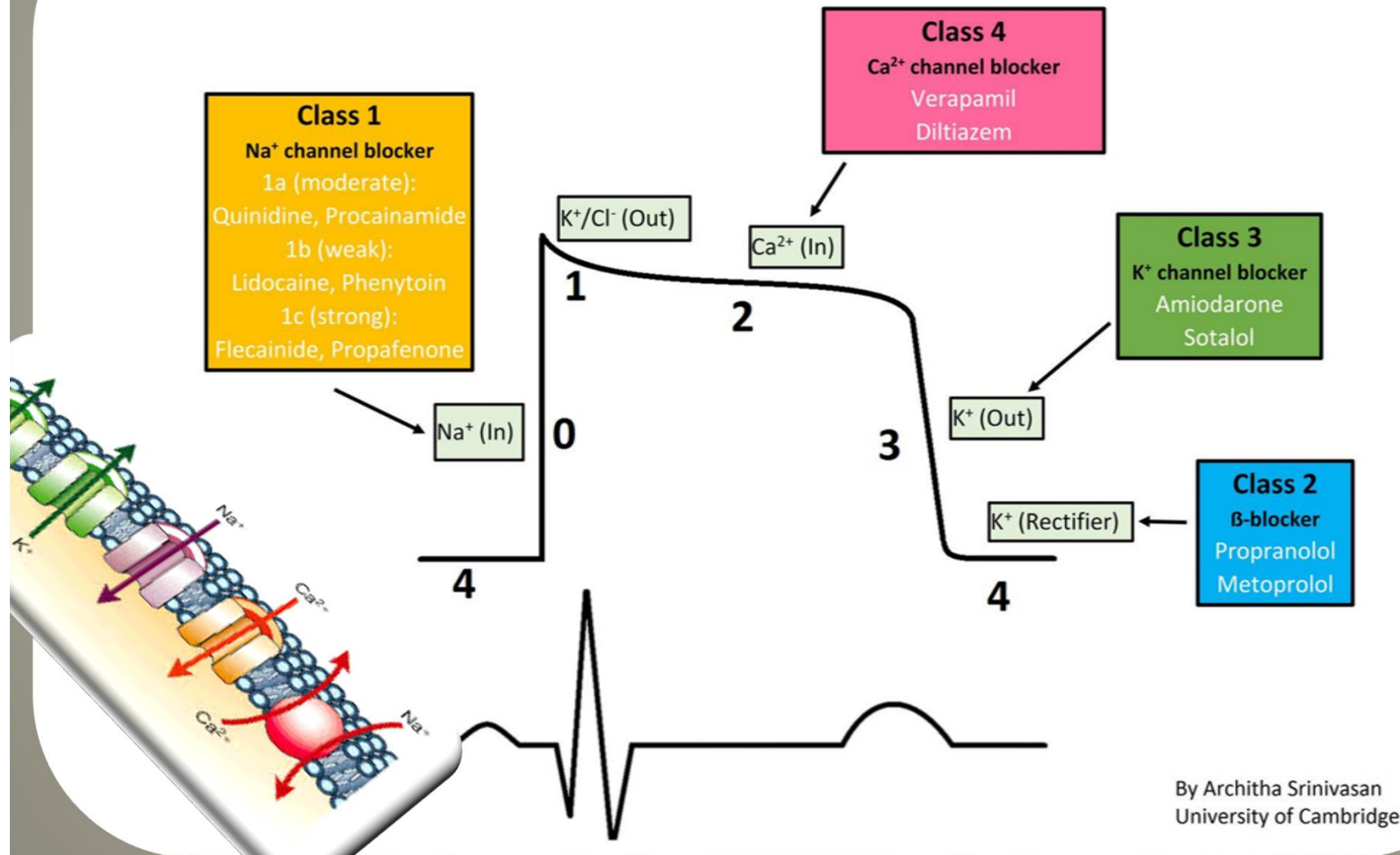
© Extender01 | Dreamstime.com

SISTEMA CONDUZIONE ELETTRICA DEL CUORE



SISTEMA CONDUZIONE ELETTRICA DEL CUORE

Drugs Affecting the Cardiac Action Potential



SISTEMA CONDUZIONE ELETTRICA DEL CUORE

CLASSIFICAZIONE DEI FARMACI ANTIARITMICI (secondo Vaughan-Williams)

CLASSE	ESEMPIO	MECCANISMO
Ia	Chinidina Procainamide Disopiramide	Blocco canali Na ⁺ -vel max depol +PDA+PRE
Ib	Lidocaina Fenitoina Tocainide	Blocco canali Na ⁺ -vel max depol -PDA+PRE
Ic	Flecainide Propafenone	Blocco canali Na ⁺ -vel max depol
II	Propranololo Timololo	Blocco recettori β
III	Amiodarone	Antagonisti canali K ⁺ +PDA +PRE
IV	Verapamile	Blocco canali Ca ²⁺

PDA = Potenziale d'azione

PRE = Periodo refrattario effettivo

Farmaci bloccanti canale Na⁺ (I)

I FARMACI DI CLASSE I SI LEGANO PIÙ RAPIDAMENTE AI CANALI DI Na⁺ APERTI O INATTIVATI ASSICURANDO UN GRADO DI BLOCCO MAGGIORE NEI TESSUTI CHE SI RIPOLARIZZANO BLOCCANDO COSÌ LE CELLULE CHE SCARICANO FREQUENTEMENTE

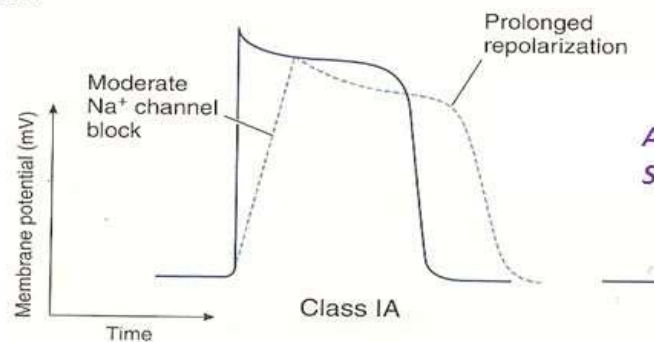
CLASSE Ia – BLOCCANTI DEI CANALI DEL SODIO

I farmaci di Classe I *si legano più rapidamente ai canali del sodio aperti o inattivati* che ai canali che sono pienamente ripolarizzati dopo il recupero dal precedente ciclo di depolarizzazione.

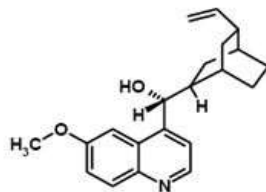
Questi farmaci *assicurano un grado di blocco maggiore nei tessuti che si depolarizzano frequentemente*.

Questa proprietà viene chiamata *dipendenza dall'uso* e permette a questi farmaci di *bloccare le cellule che stanno scaricando con una frequenza anormalmente alta*, senza interferire con il normale battito del cuore a frequenza bassa.

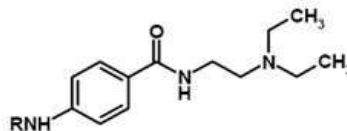
Classe Ia



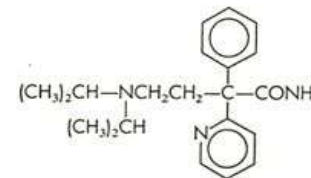
ARITMIE VENTRICOLARI E SOPRAVENTRICOLARI



CHINIDINA



PROCAINAMIDE



DISOPIRAMIDE

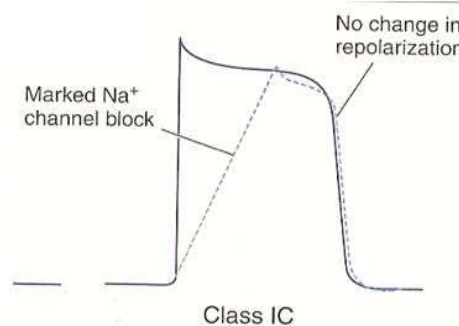
Farmaci bloccanti canale Na^+ (I)

I FARMACI DI CLASSE I SI LEGANO PIU RAPIDAMENTE AI CANALI DI Na^+ APERTI O INATTIVATI ASSICURANDO UN GRADO DI BLOCCO MAGGIORE NEI TESSUTI CHE SI RIPOLARIZZANO BLOCCANDO COSI LE CELLULE CHE SCARICANO FREQUENTEMENTE

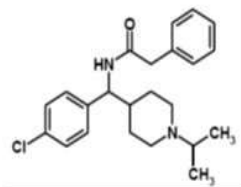
CLASSE I_c – BLOCCANTI DEI CANALI DEL SODIO

Modificano la pendenza della curva durante la fase ascendente del potenziale d'azione (ritardando il raggiungimento della massima attiv ) senza cambiare la pendenza della Fase 4 di depolarizzazione. Complessivamente riducono *la durata dei potenziali d'azione*

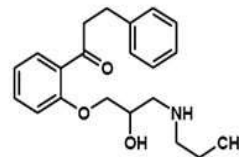
Classe I_c



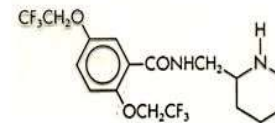
ARITMIE
VENTRICOLARI E
SOPRAVENTRICOLARI



LORCAINIDE



PROPAFENONE

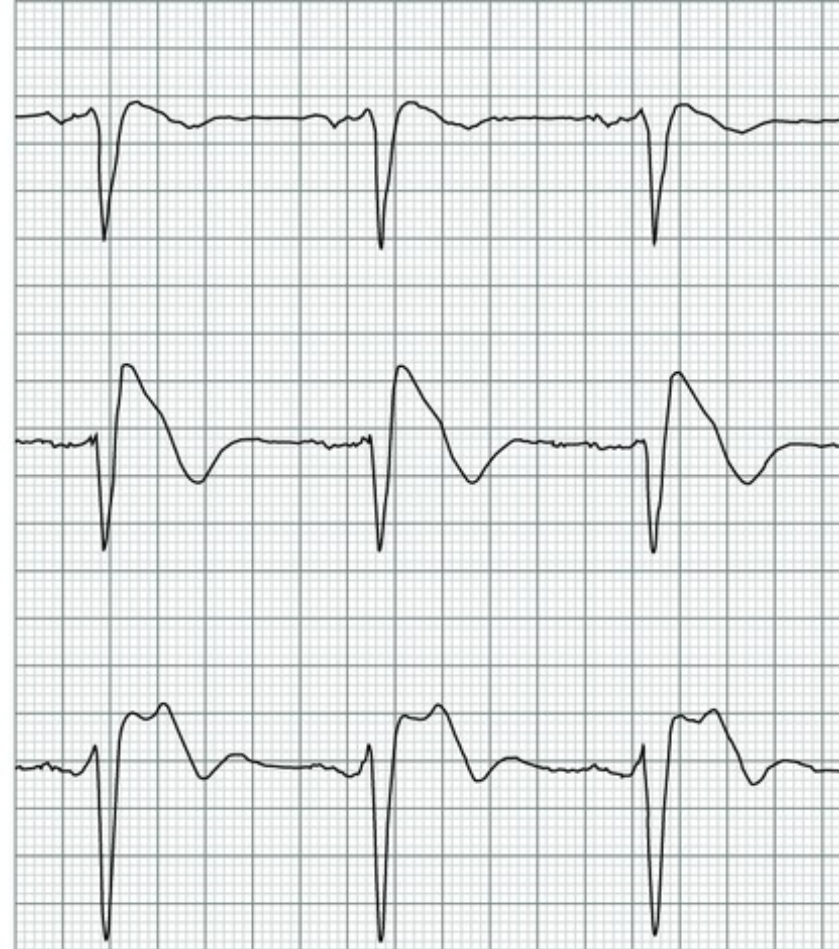


FLECAINIDE

Farmaci bloccanti canale Na^+ (I)



BASALE registrato in un soggetto con pregresso episodio sincopale e sospetta Sindrome di Brugada.



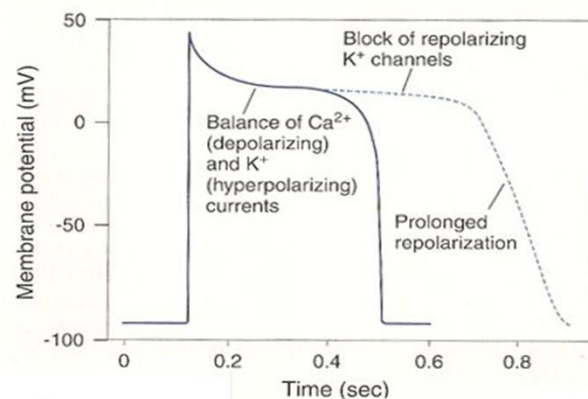
Registrato nello stesso soggetto dopo infusione di 2 mg/kg di flecainide:

Farmaco bloccante canale K^+ (III)

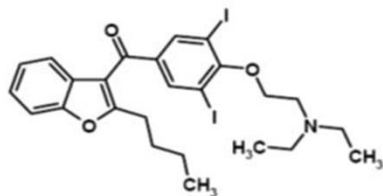
Il blocco dei canali K^+ comporta una incapacità da parte della cellula miocardica di ritornare nei tempi fisiologici al potenziale di riposo; in particolare, viene ad essere prolungato il periodo refrattario. Tale evento è testimoniato da un allungamento consensuale dell'intervallo QT nell'ECG.

CLASSE III – BLOCCANTI DEI CANALI DEL POTASSIO

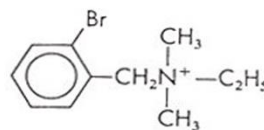
Riducono l'ampiezza delle correnti ripolarizzanti [K] durante la Fase II e quindi *prolungano la durata* del potenziale d'azione. Il **prolungato plateau riduce i fenomeni di rientro**, ma può predisporre a EADs



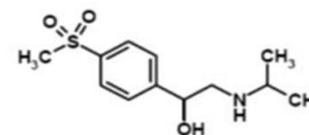
**TACHICARDIE E ARITMIE
VENTRICOLARI
FIBRILLAZIONE RESISTENTE**



AMIODARONE

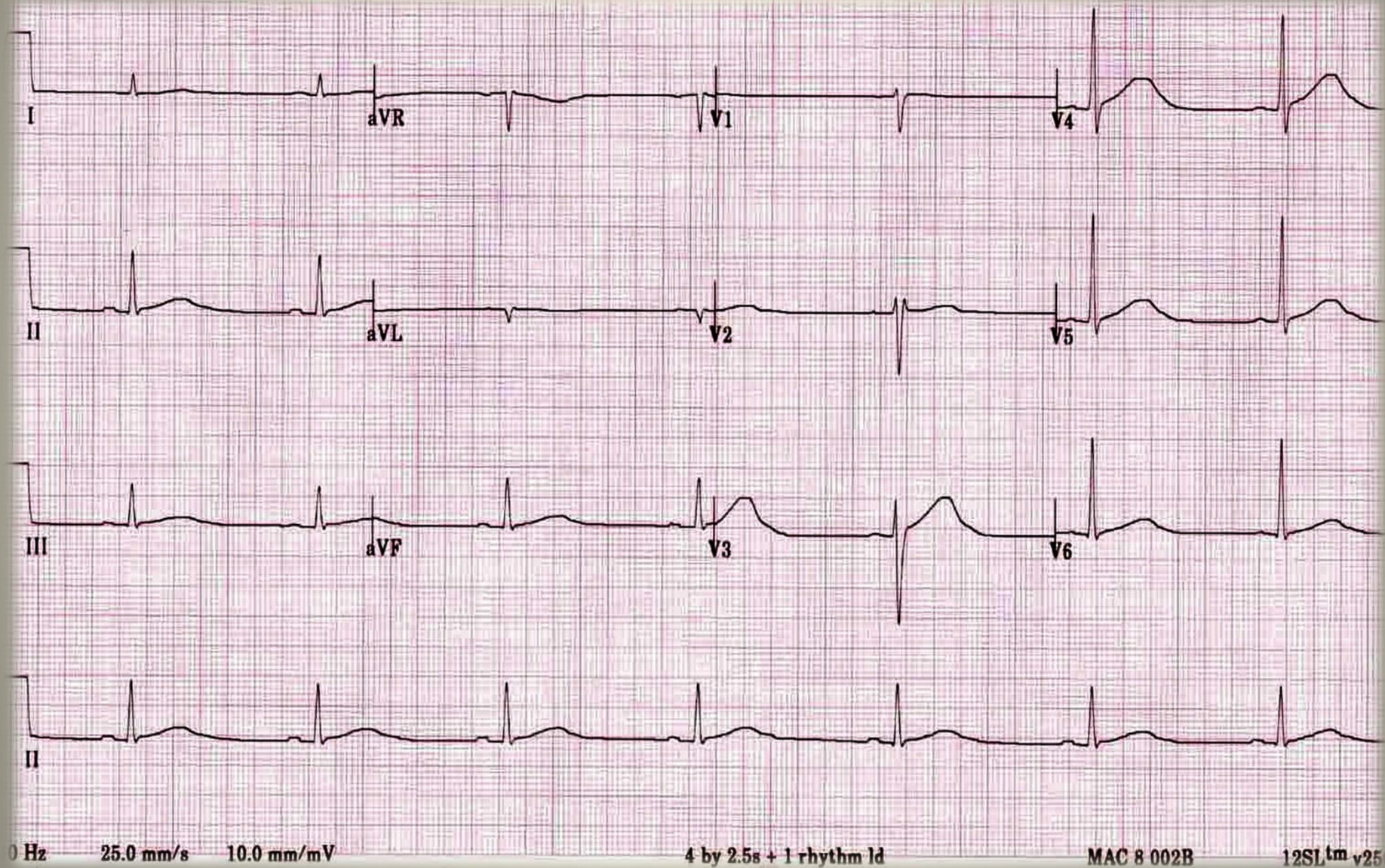


BRETILO



SOTALOLO

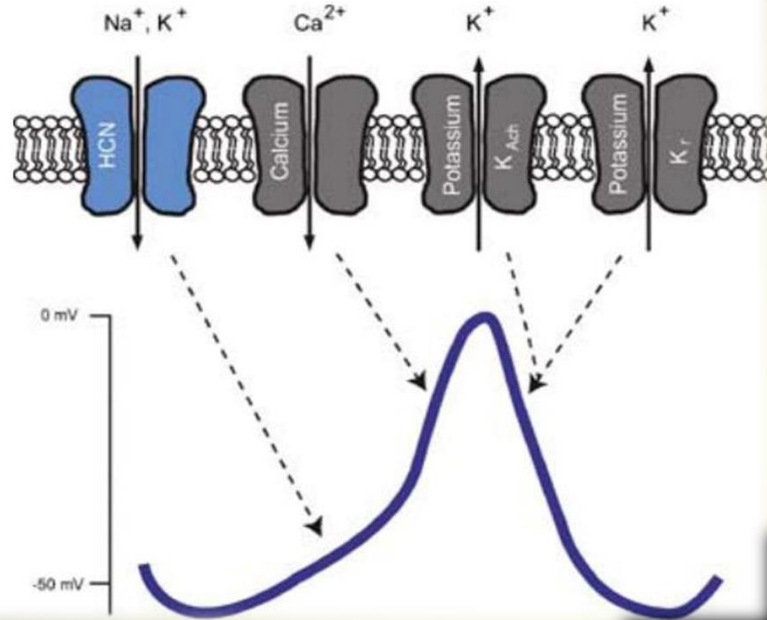
Farmaco bloccante canale K^+ (III)



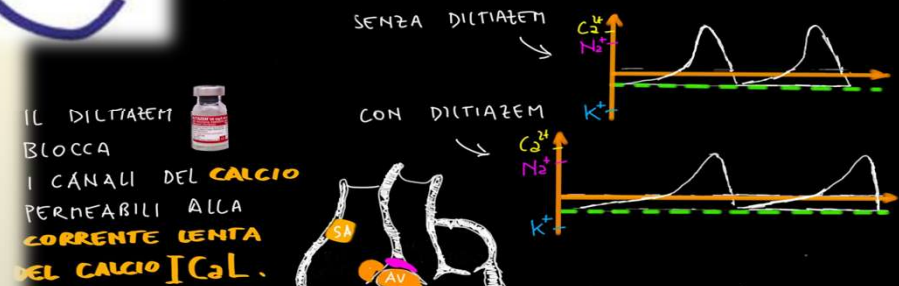
Farmaco Ca⁺ Antagonisti (IV)

Potenziale d'azione nel nodo SA

Il pacemaker cardiaco è un fenomeno elettrico basato sulla funzione delle proteine dei canali ionici espresse sulla membrana delle cellule cardiache del nodo seno atriale



POTENZIALE D'AZIONE DEI NODI SA E AV



Rx DILTIAZEM Drug Coupon

NEVER EXPIRES

ID Number: 3436G7B385

Pharmacy Instructions: Use the processing information on this coupon/card to process prescription just like an Rx claim card. If you have any problems please call the help line below.

Compliments of: **Pet Drug Card**

RxBIN: 610709

RxGrp: PETDRUGCPN

THIS IS NOT INSURANCE

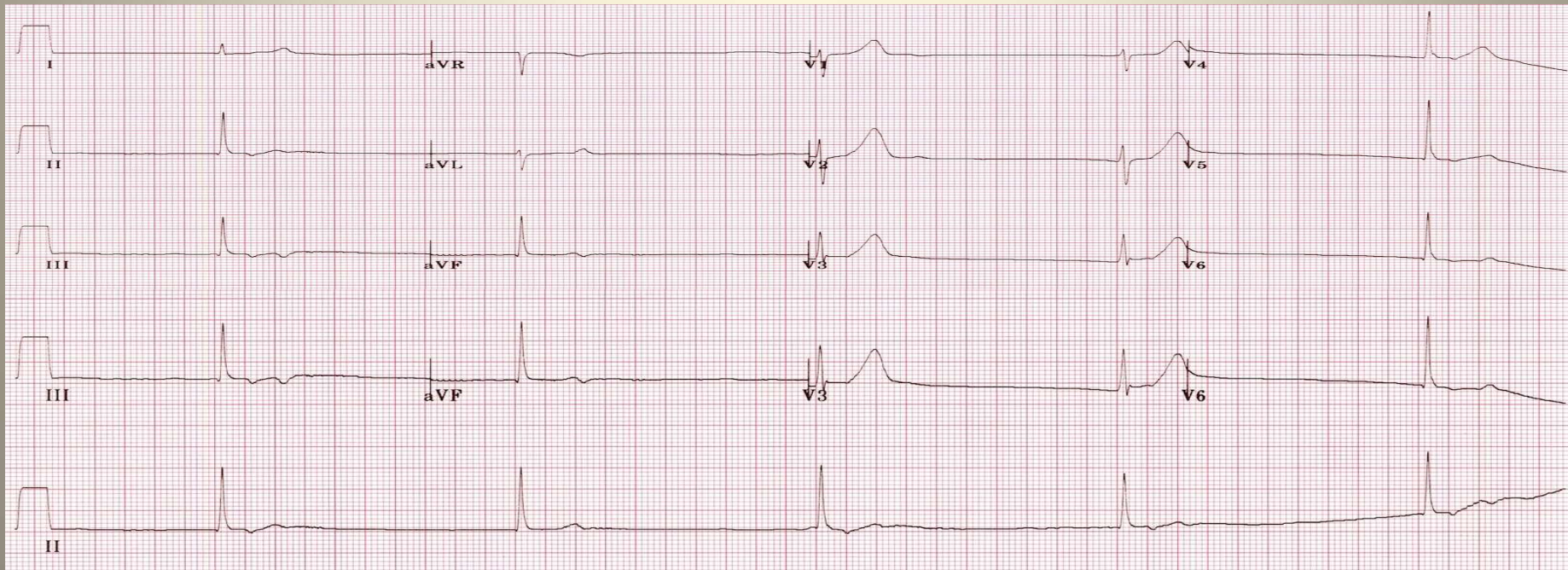
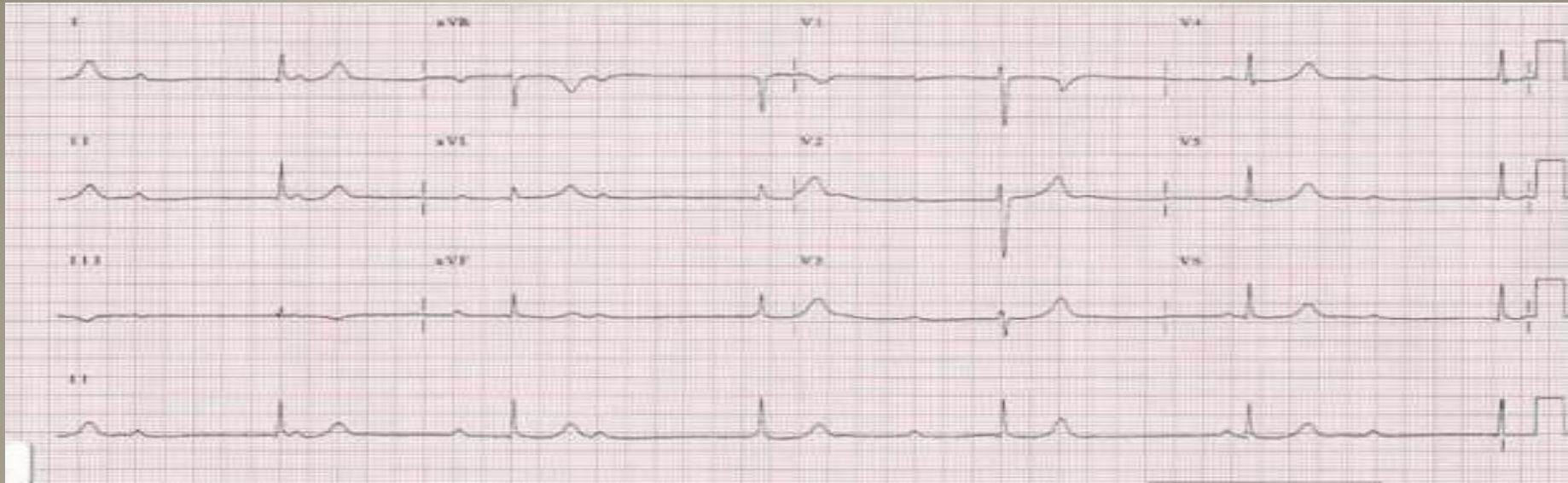
Customer Service (Toll Free): 877-321-6755

Pharmacy Helpline (Toll Free): 800-223-2146

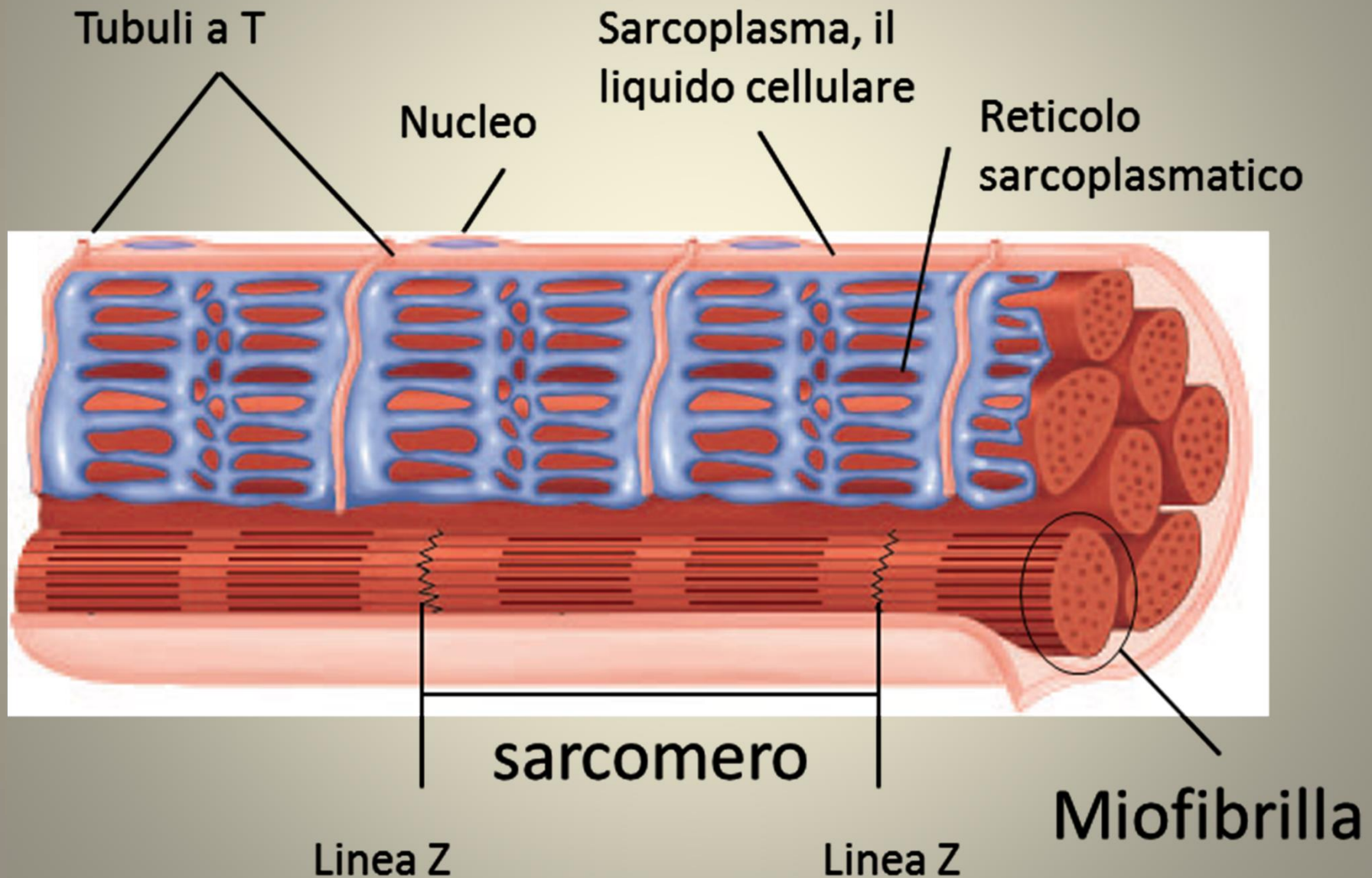
SA RIDUCE L'AUTOMATICITÀ DEL NODO SA

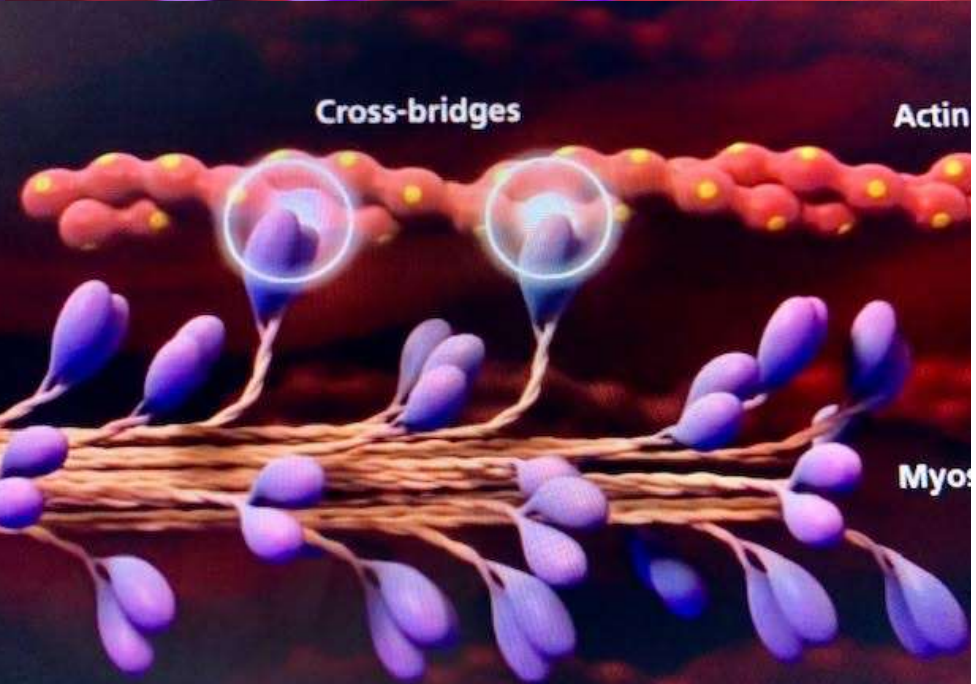
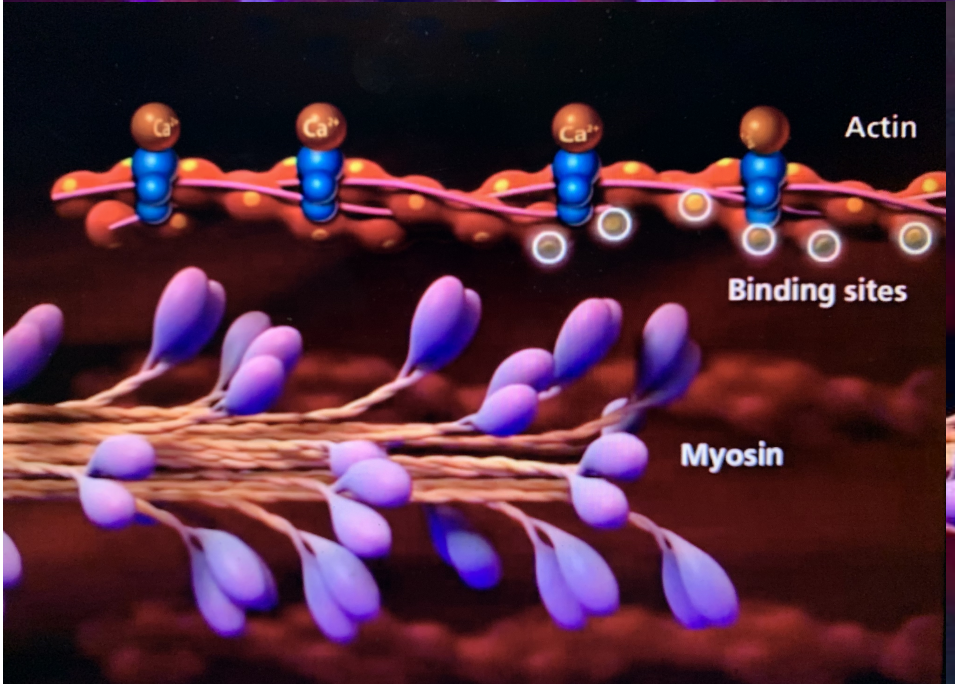
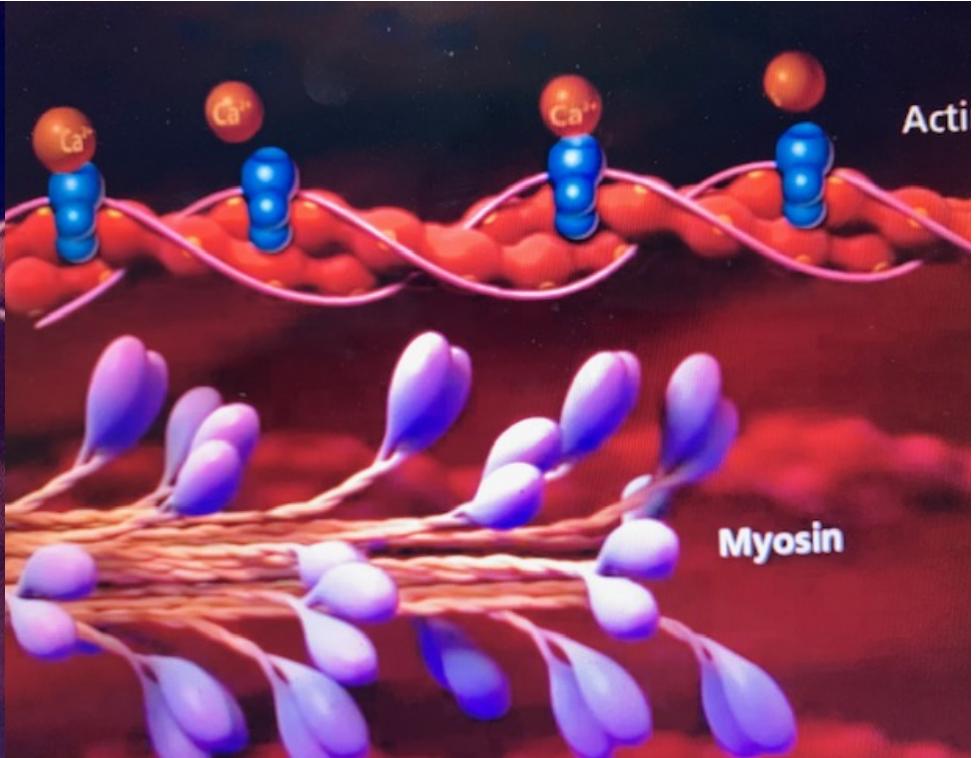
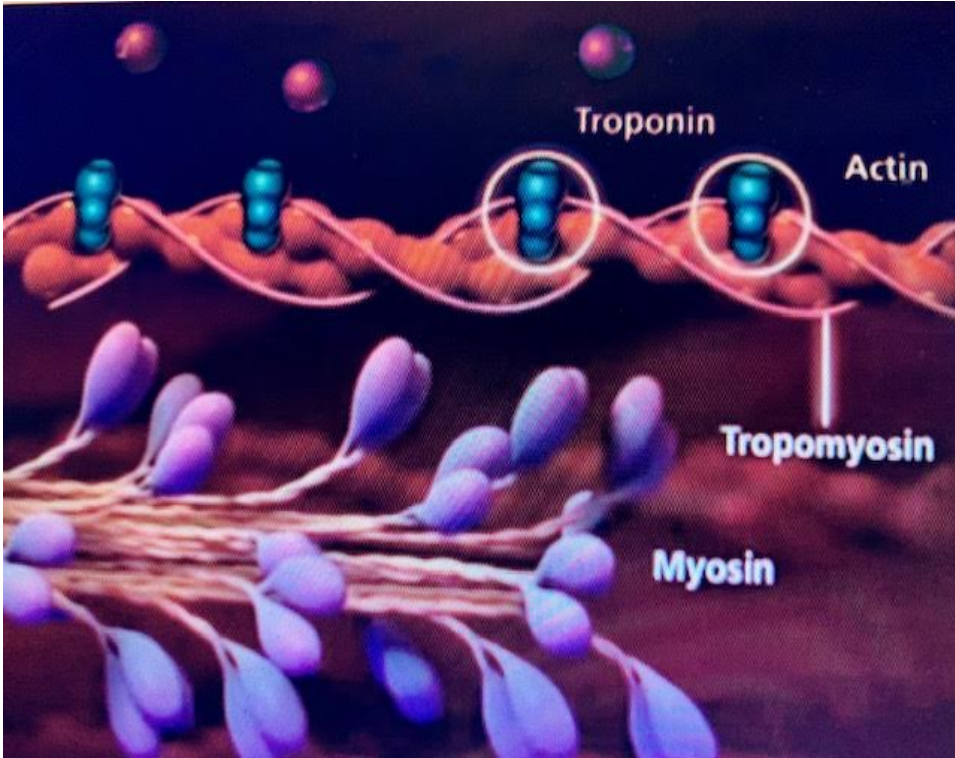
AV RALLENTA O BLOCCA LA CONDUZIONE AV

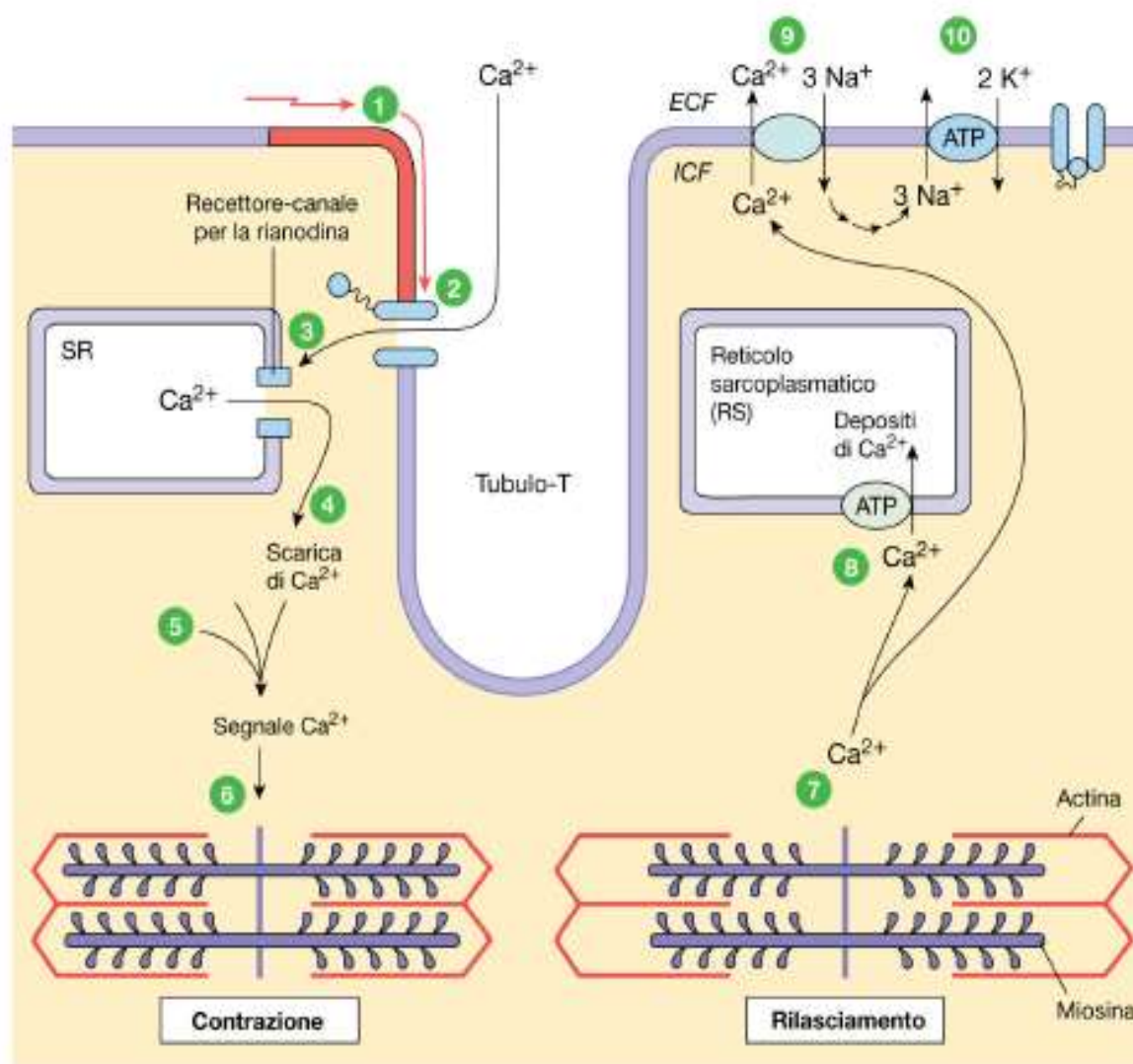
Farmaco Ca⁺ Antagonisti (IV)



TESSUTO DI LAVORO







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

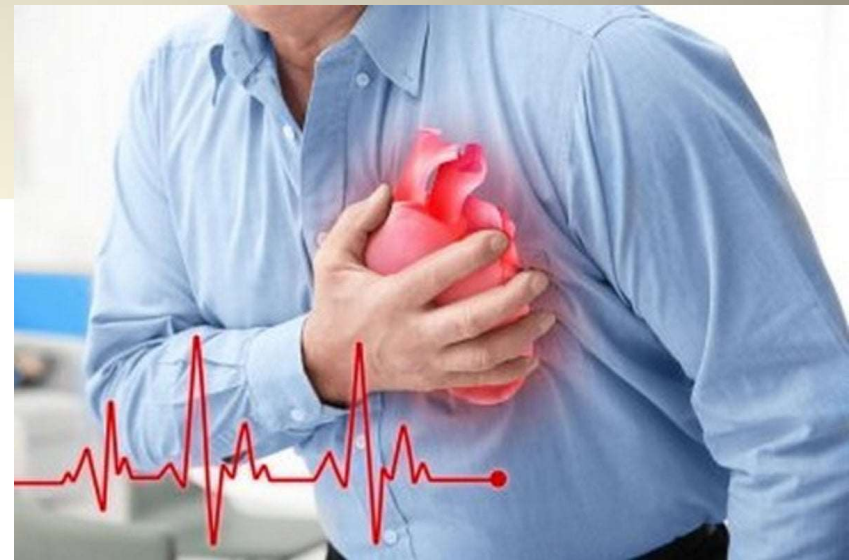
Nova apresentação

Troponina I

20 TESTES
REF. 520E



O teste rápido Troponina I - EIC tem a finalidade da determinação qualitativa da concentração de Troponina I (cTnI), pelo método imunocromatografia (EIC), em amostras de sangue total, soro ou plasma.

TROPONINA I NEL CORSO DI IMA
 Aumento dei valori entro 3 – 6 ore
 Picco massimo 15 - 25 ore
 Ripristino valori normali 7 gg



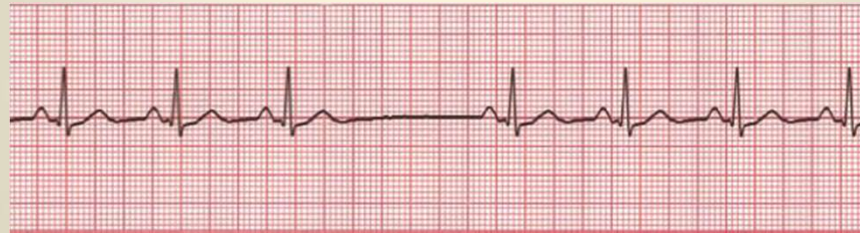


Normale esecuzione di un ECG di base

CPSI Raffaele Piccari

ECG a 12 Derivazioni

TEORIA



PRATICA

POSIZIONE DELLE PRECORDIALI

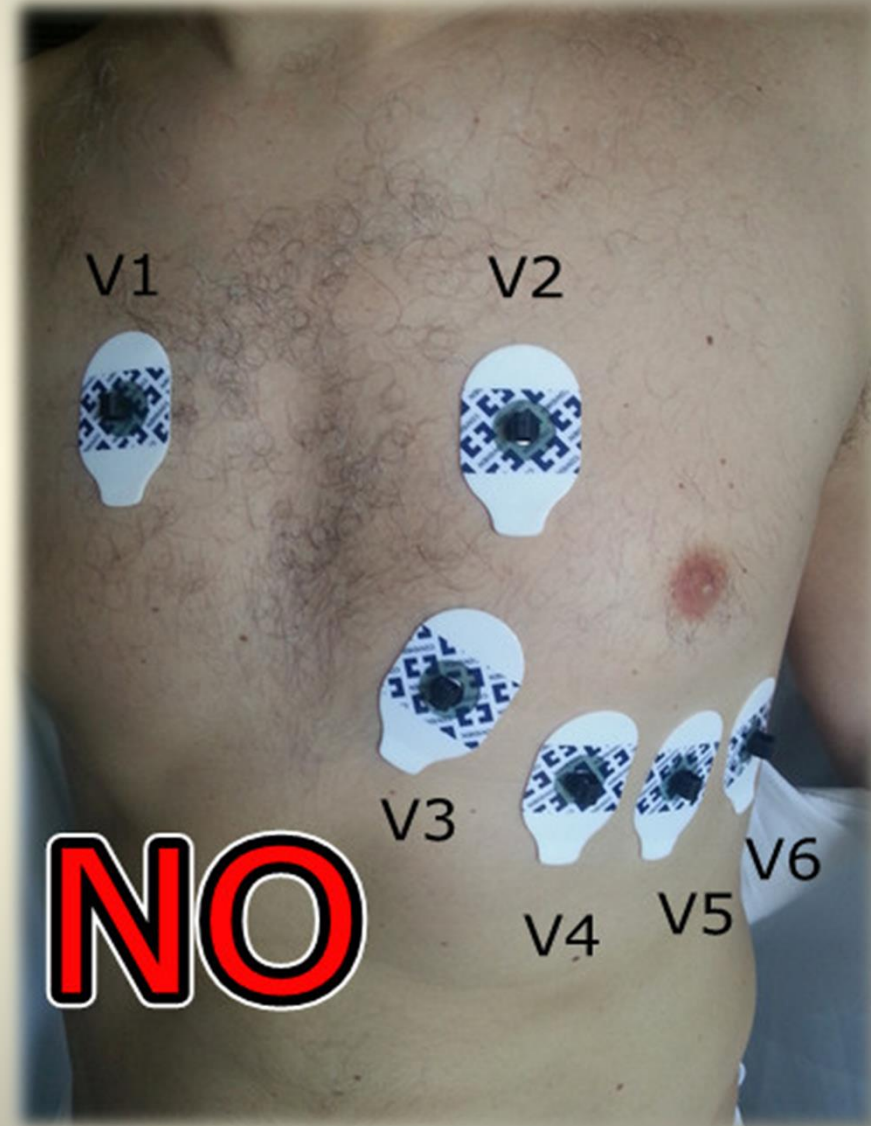
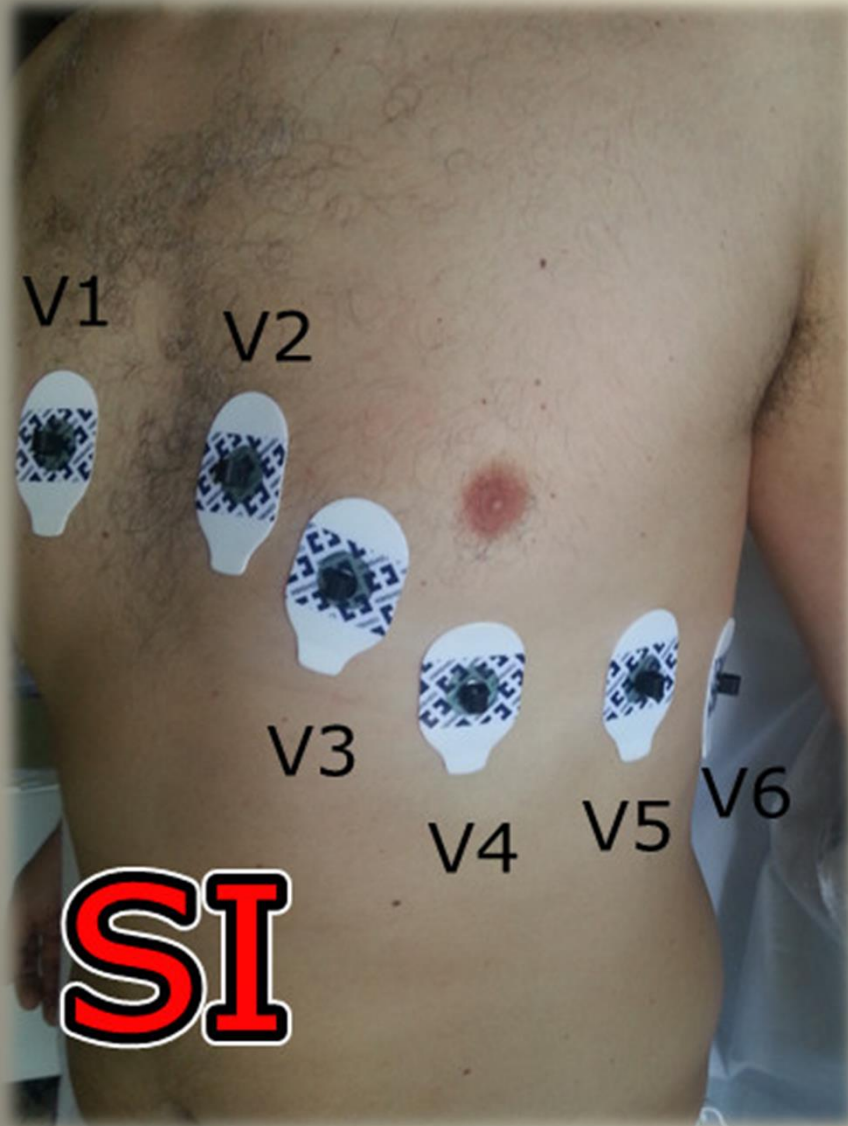
- V1** Quarto spazio intercostale parasternale di destra
- V2** Quarto spazio intercostale parasternale di sinistra
- V3** Nello spazio fra V2 e V4
- V4** Quinto spazio intercostale nell'emiclavare di sinistra
- V5** Quinto spazio intercostale nell'ascellare anteriore di sinistra **V6** Quinto spazio intercostale nell'ascellare media di sinistra

POSIZIONE DELLE PERIFERICHE

ROSSO braccio di destra (lineare) DEFINITO CON LA LETTERA R (**RIGHT**)
GIALLO braccio di sinistra (lineare) DEFINITO CON LA LETTERA L (**LEFT**)
NERO gamba di destra (lineare) DEFINITO CON LA LETTERA N (**NEUTRAL**)
VERDE gamba di sinistra (lineare) DEFINITO CON LA LETTERA F (**FOOT**)

***NEL CASO DI DESTROCARDIA LE PRECORDIALI SI
POSIZIONANO IN MODO SPECULARE A DESTRA***

COME SI POSIZIONANO GLI ELETTRODI



ECG a 12 Derivazioni

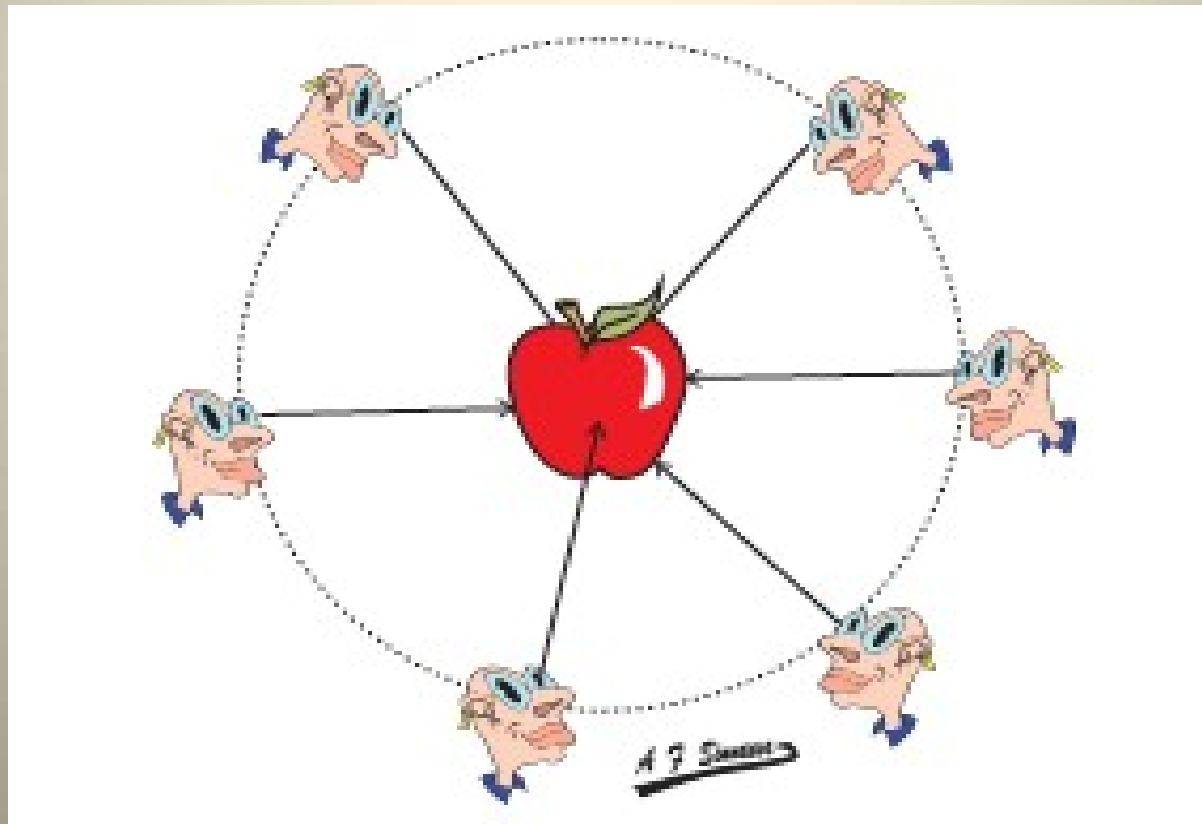
**PERCHE' UN
ELETTROCARDIOGRAMM
A HA 12 DERIVAZIONI ?**



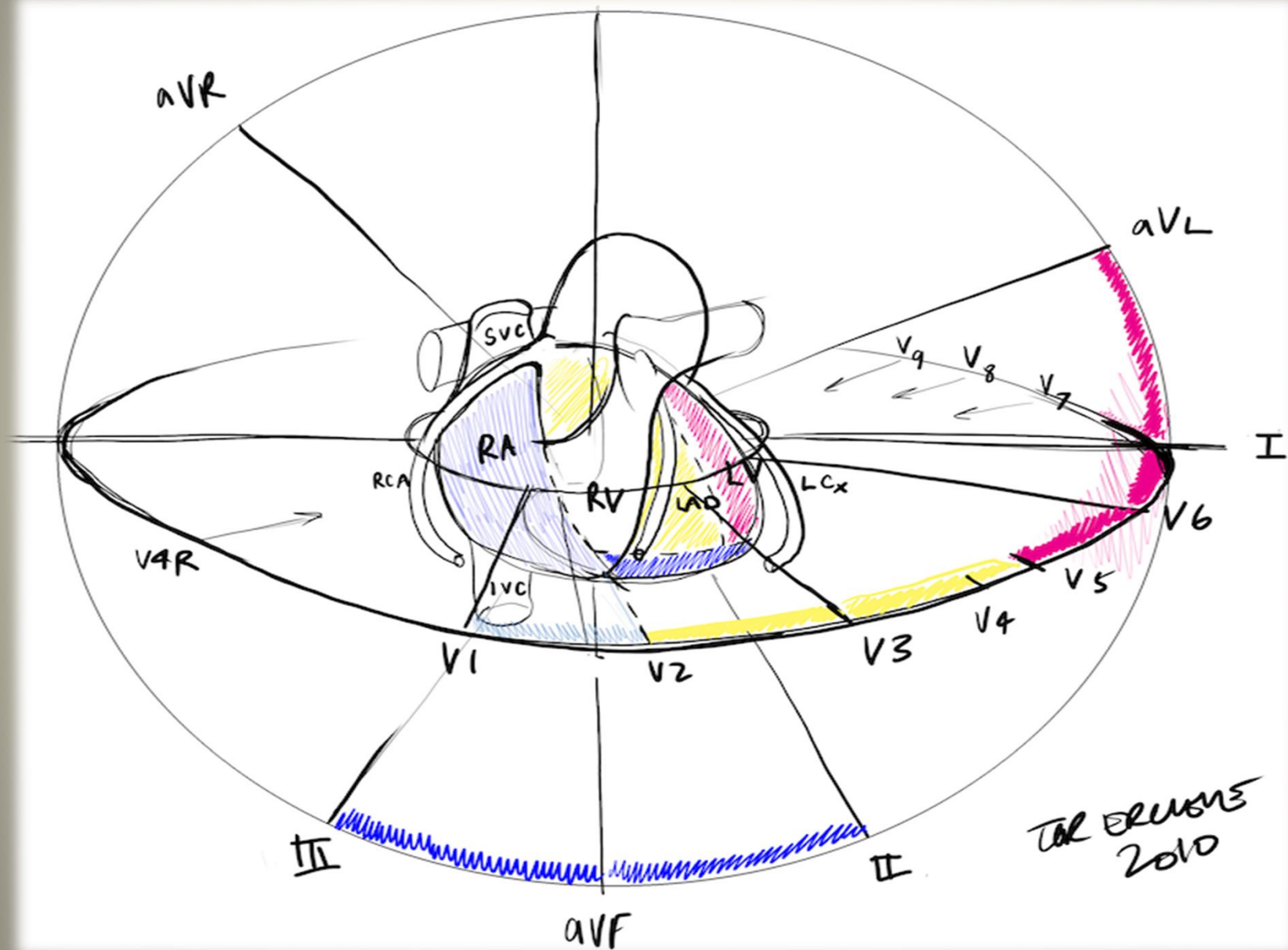
ECG a 12 Derivazioni

Se si desidera controllare la qualità di una mela si deve guardare i punti deboli da molte direzioni!

LO STESSO PRINCIPIO SI APPLICA AL CUORE!



ASSE FRONTALE E ASSE ORIZZONTALE



ECG a 12 Derivazioni

Il segnale elettrico è proporzionale alla massa di cellule miocardiche



**la P è piccola in confronto al QRS
perché la massa atriale è molto
minore di quella ventricolare**



ECG a 12 Derivazioni

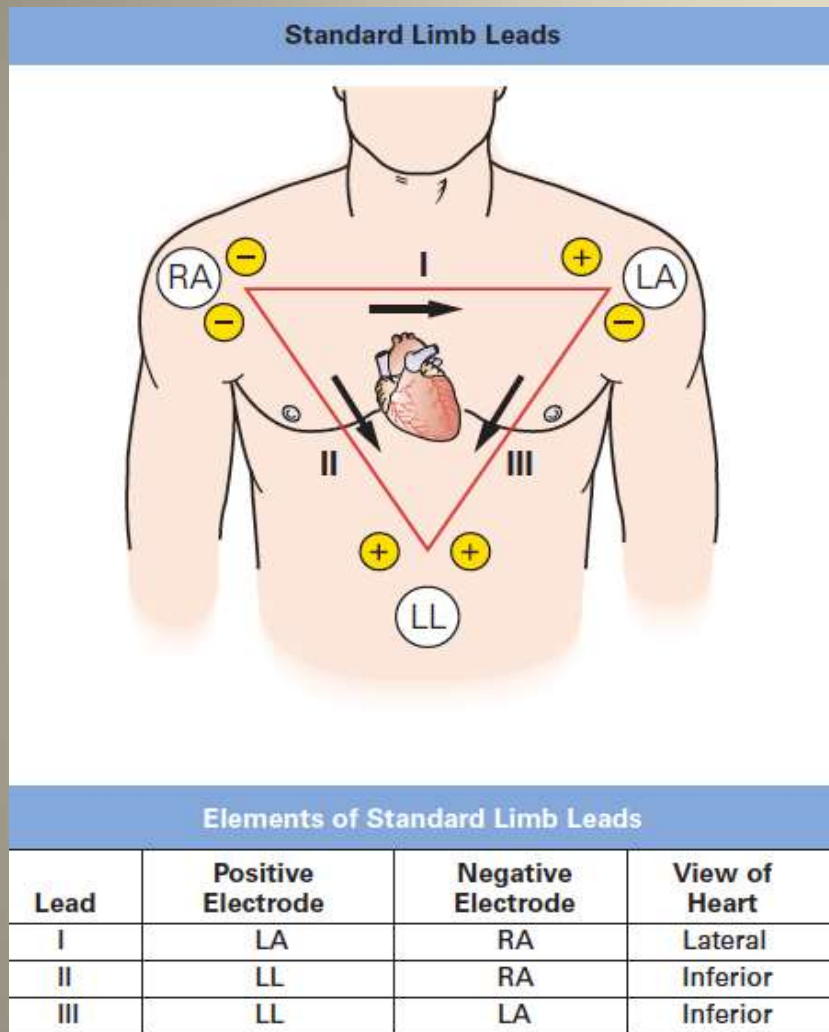
Bipolari

Registrano **la differenza di potenziale** tra due elettrodi (I, II, III)

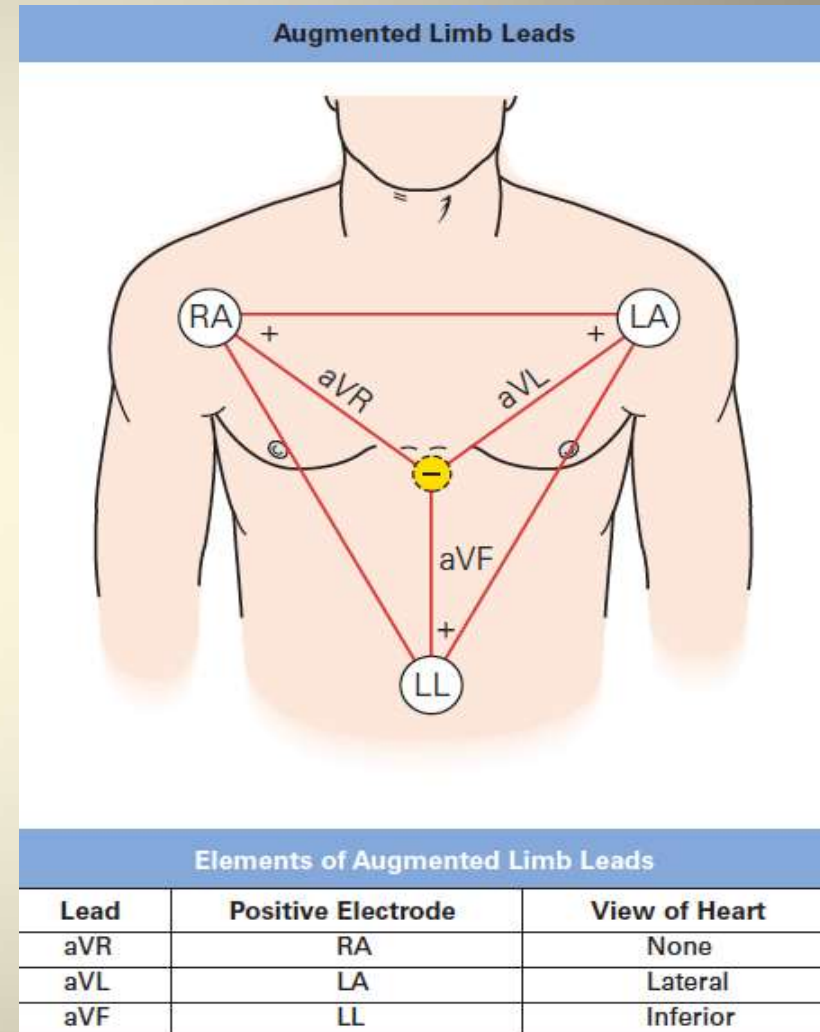
Unipolari

Vengono registrate accoppiando un singolo elettrodo detto “**esplorante**” con un terminale centrale (aVR, aVL, aVF, V1 – V6)

ECG a 12 Derivazioni



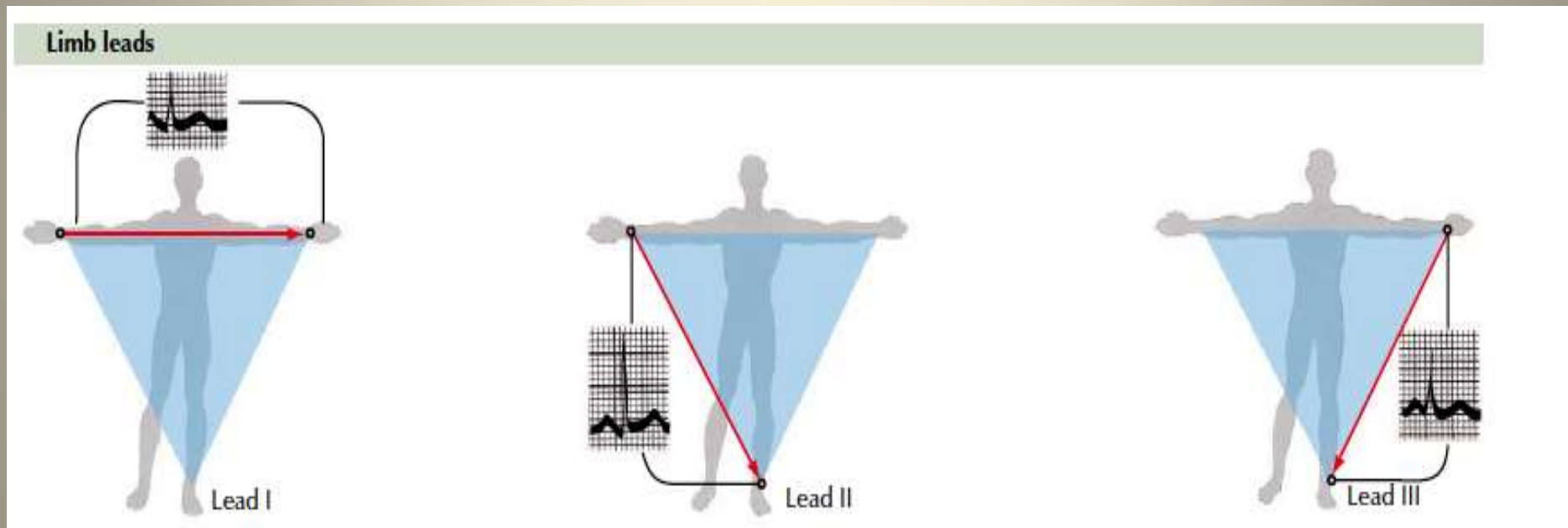
+



4 ELETTRODI 6 DERIVAZIONI

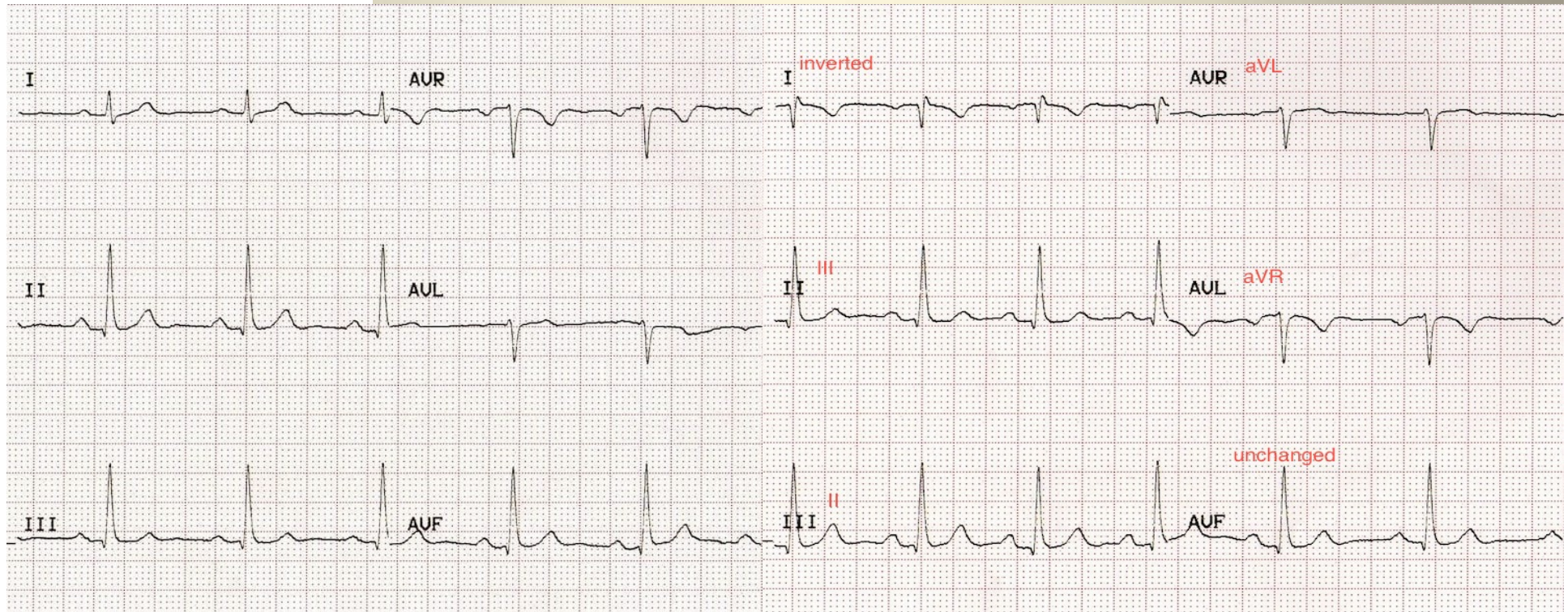
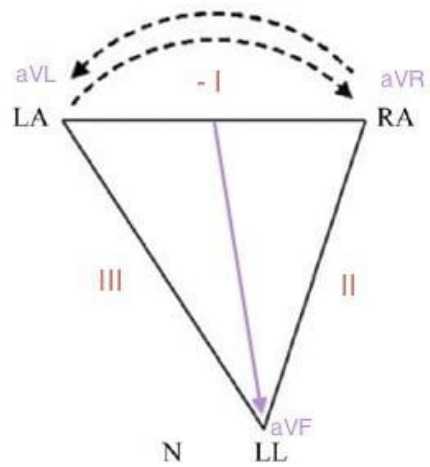
ECG a 12 Derivazioni (Bipolari)

Derivazione Periferiche Standard Bipolari



Registrano la differenza di potenziale tra 2 elettrodi

Scambio braccio dx braccio sn

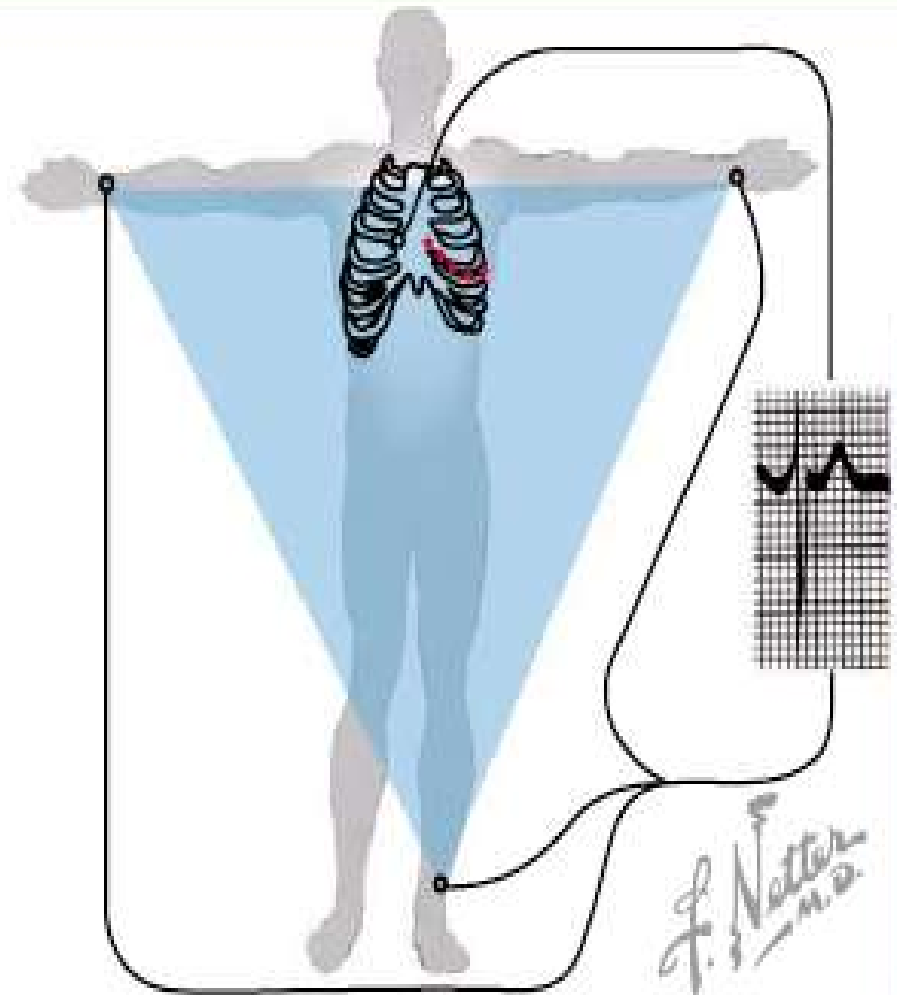
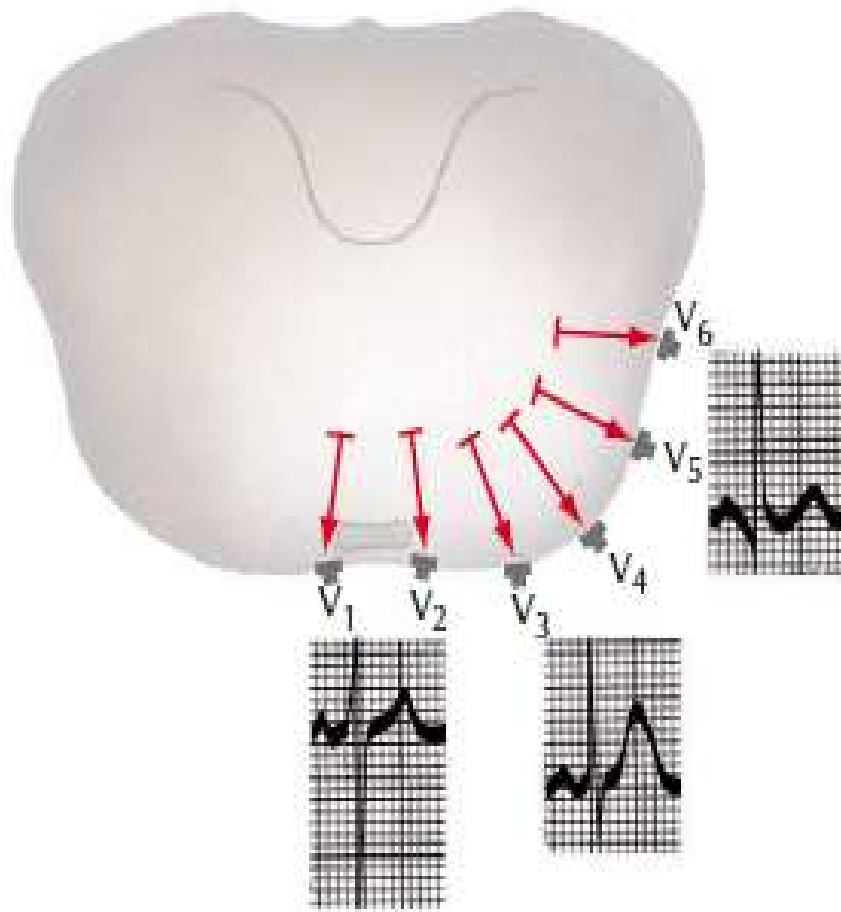


ATTENZIONE!

In casi particolari nei quali, ad esempio, il paziente abbia subito l'amputazione di un arto, l'elettrodo può essere applicato in un punto del moncone dell'arto o alla sua radice. Questo perché ogni arto, dal punto di vista elettrico, è un segmento a bassa resistenza per cui il potenziale elettrico è sostanzialmente lo stesso in tutti i suoi punti.

ECG a 12 Derivazioni (Unipolari)

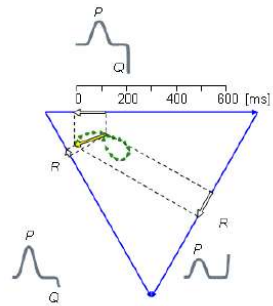
Precordial leads



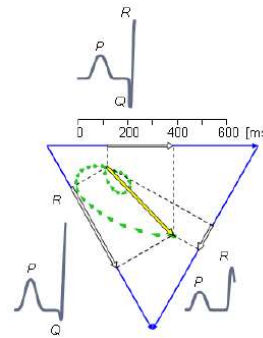
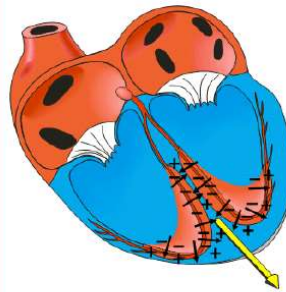
F. Natter
M.D.

ECG a 12 Derivazioni

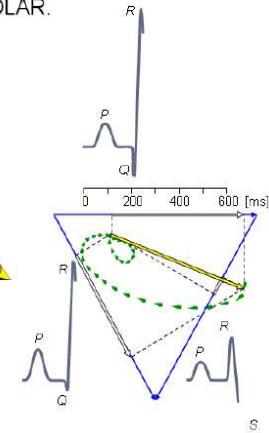
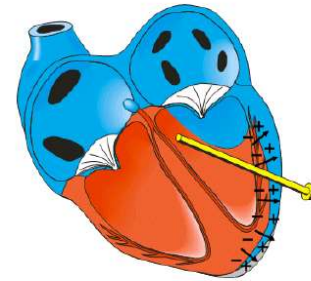
SEPTAL DEPOLARIZATION
220 ms



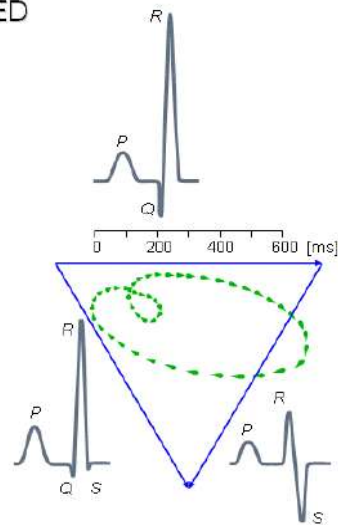
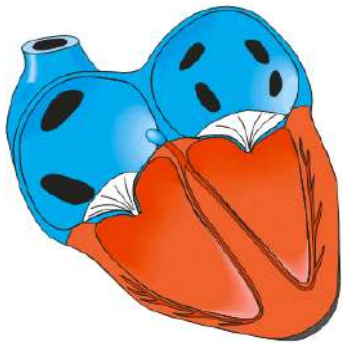
APICAL DEPOLARIZATION
230 ms



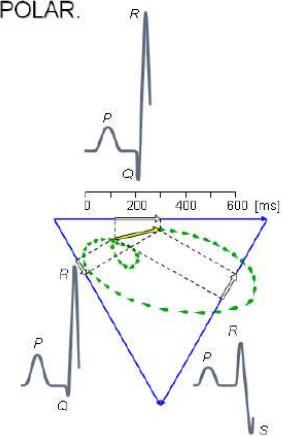
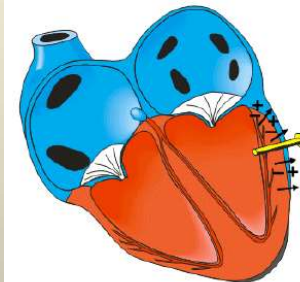
LEFT VENTRICULAR DEPOLAR.
240 ms



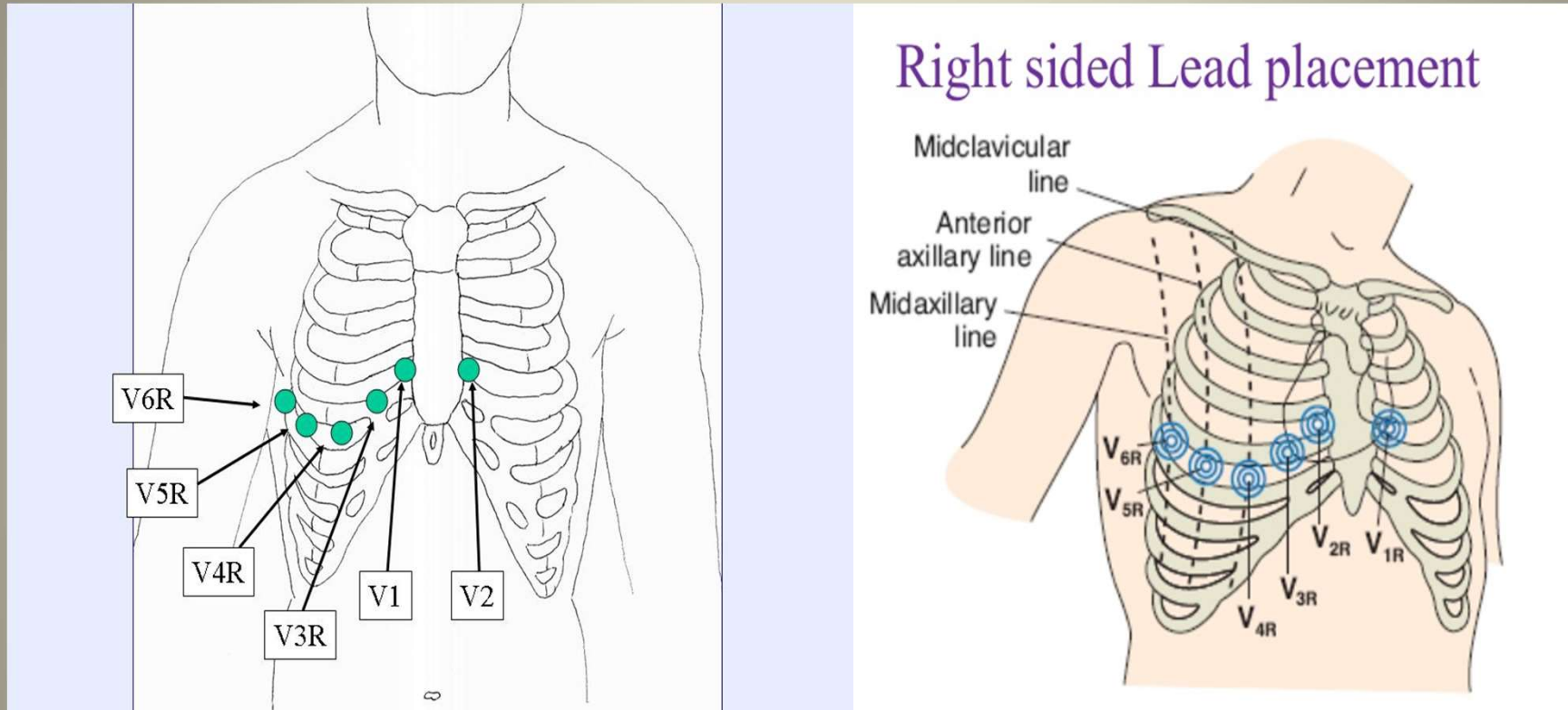
VENTRICLES DEPOLARIZED
350 ms



LATE LEFT VENTRICULAR DEPOLAR.
250 ms



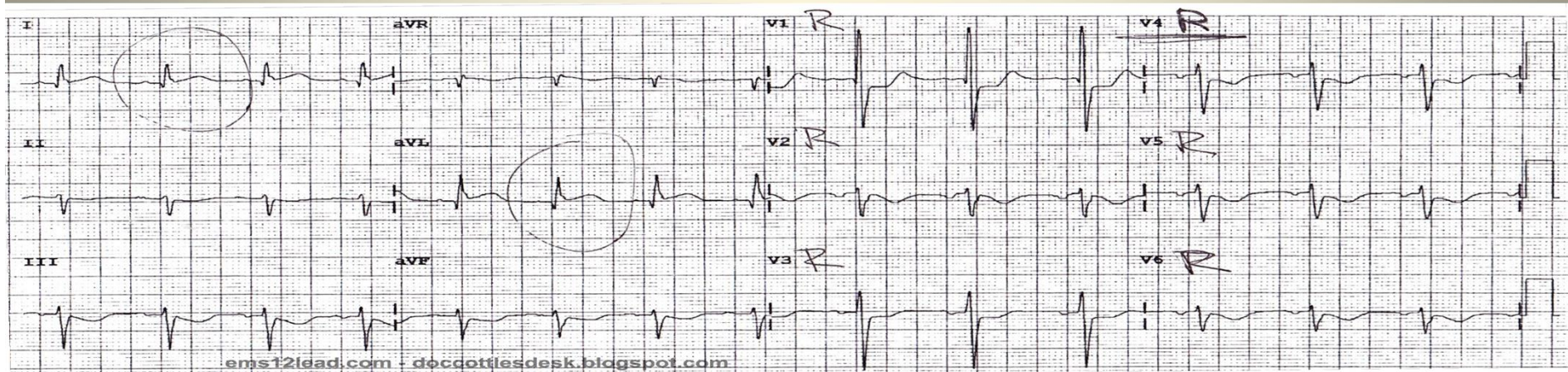
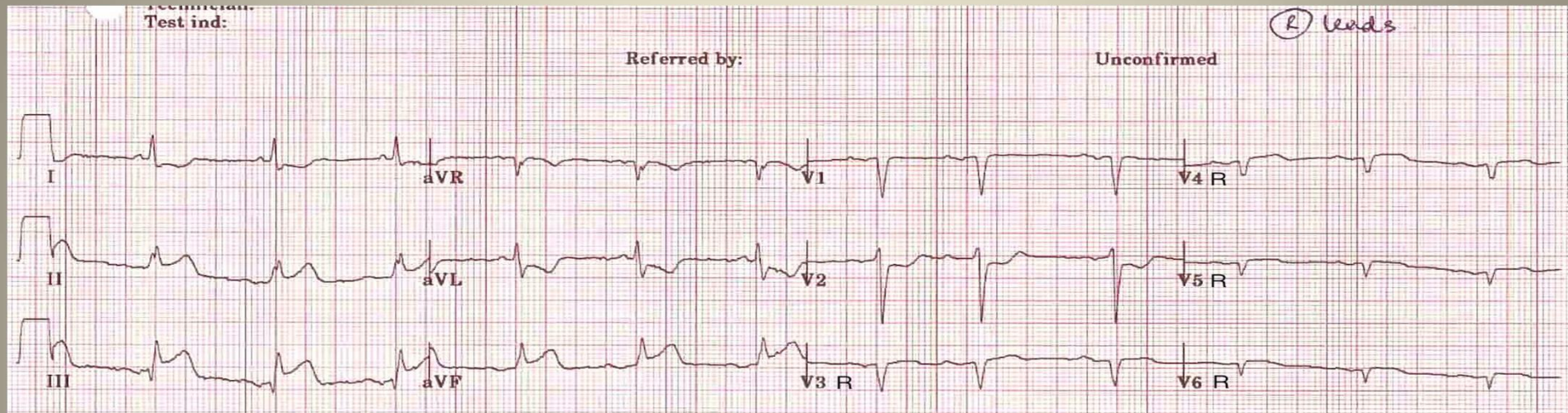
ECG DERIVAZIONI DESTRE



LE DERIVAZIONI DESTRE SONO OBBLIGATORIE IN CASO DI STEMI INFERIORE.

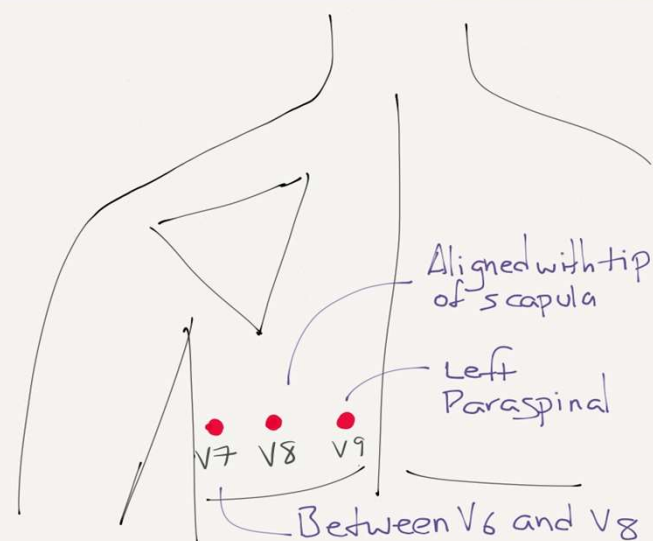
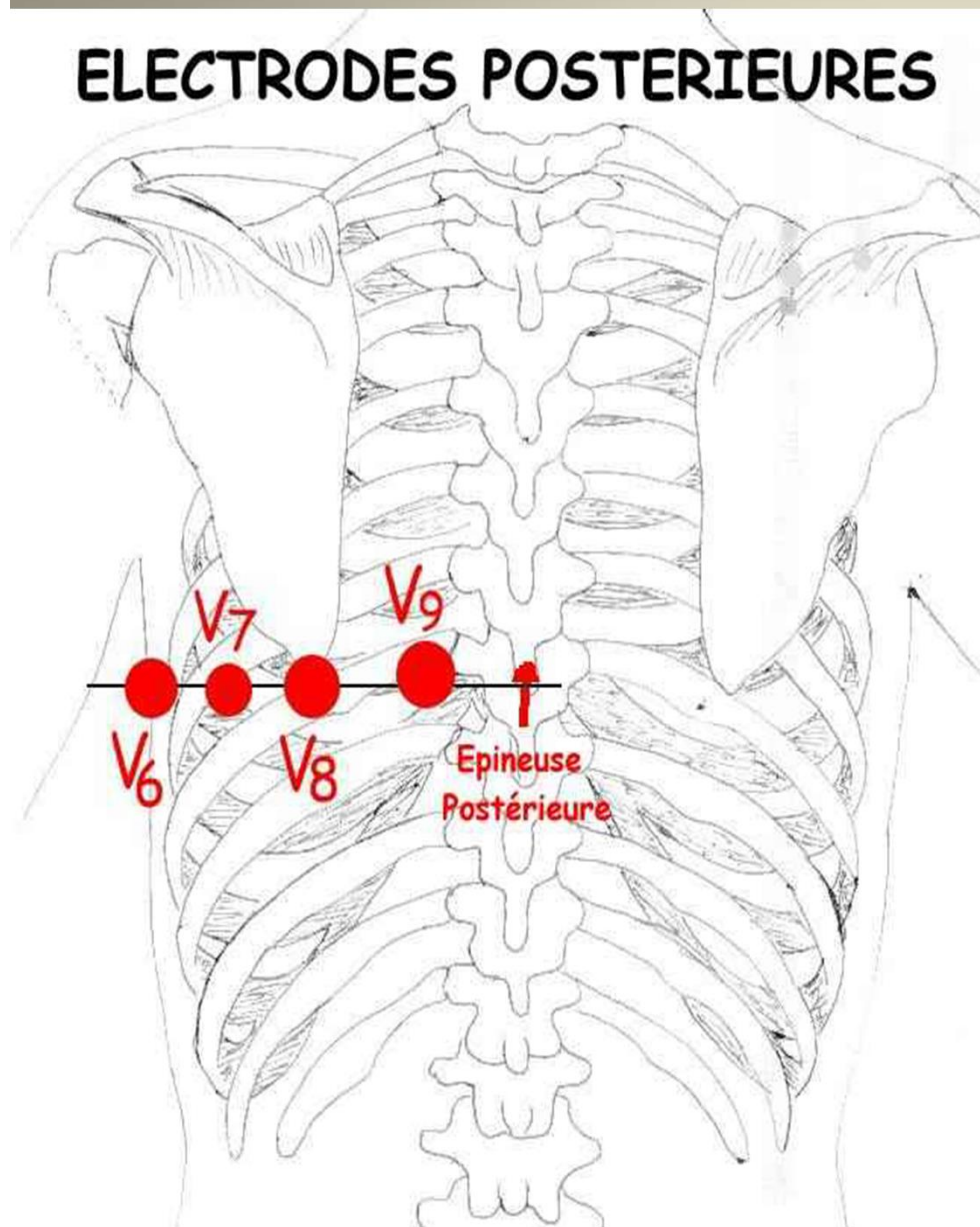
Approssimativamente il 30%-40% degli utenti che sviluppano un MI inferiore hanno un coinvolgimento del ventricolo destro anche se solo il 10% sono clinicamente significativi dal punto di vista emodinamico. L'infarto ventricolare destro è dato da una occlusione della circonflexa prossimale.

ECG DERIVAZIONI DESTRE



ECG DERIVAZIONI POSTERIORI

ELECTRODES POSTERIEURES

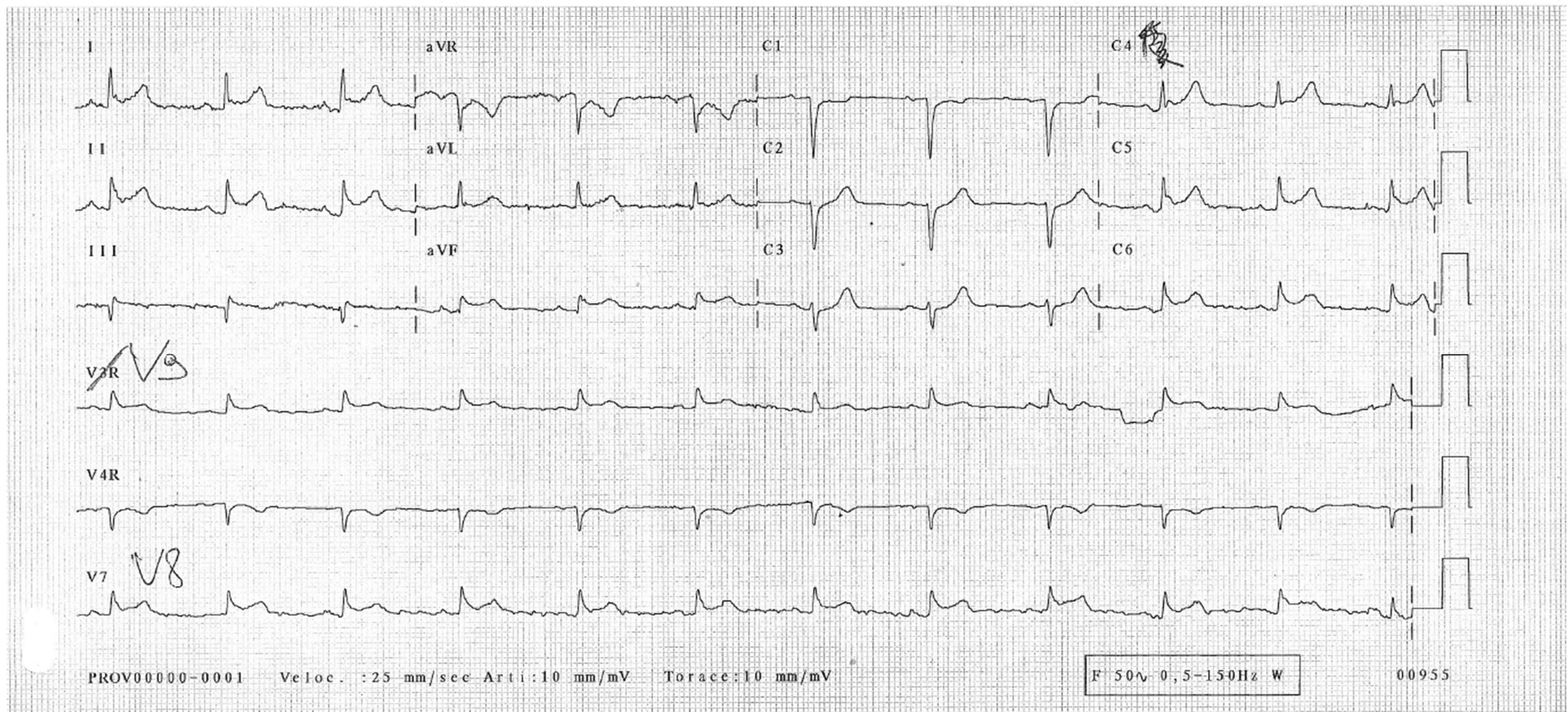


V7 all'intersezione con la linea ascellare posteriore;
V8 all'intersezione con la linea scapolare (indaga la parete posteriore del ventricolo sinistro);
V9 al bordo sinistro della colonna vertebrale (indaga la parete posteriore del ventricolo sinistro).

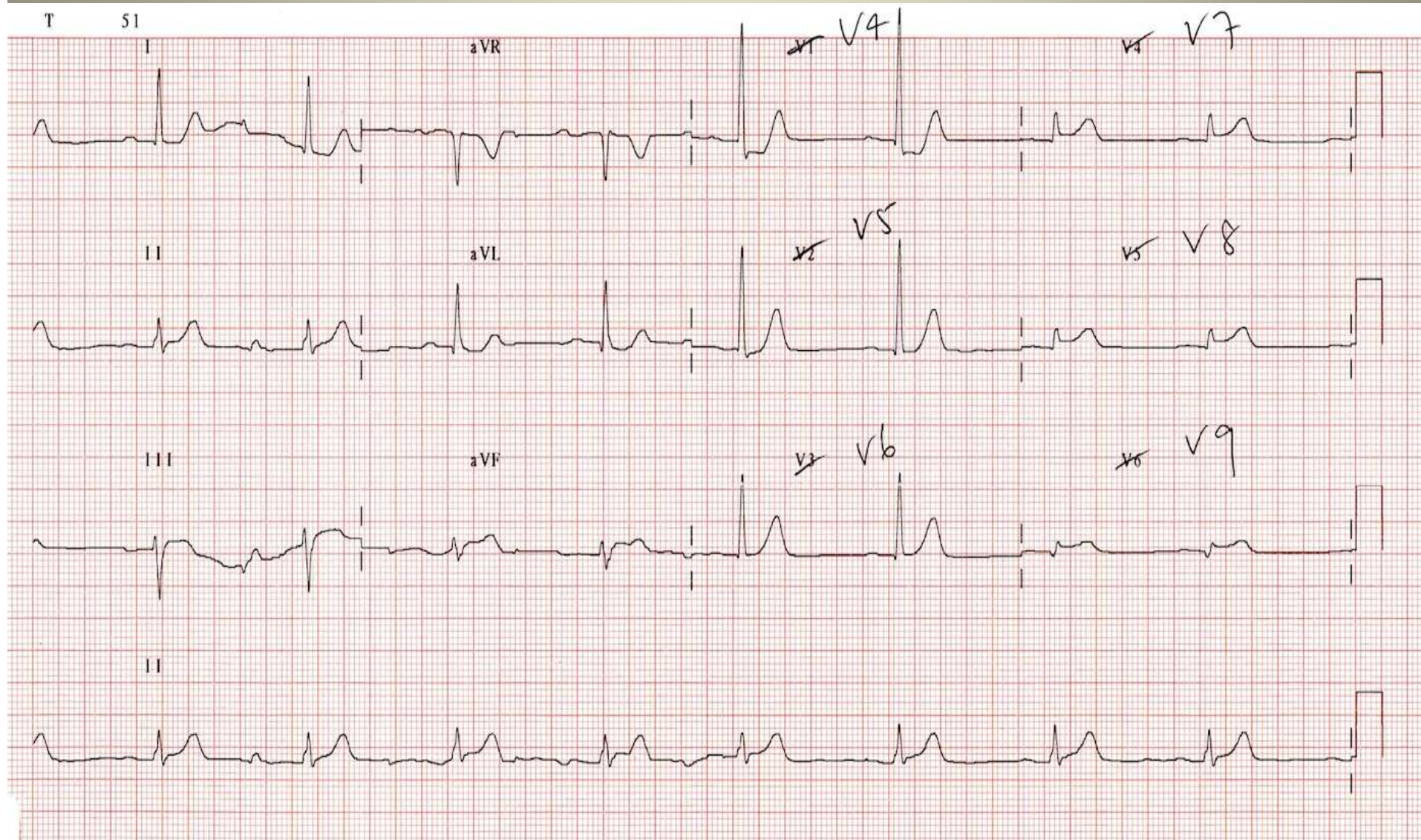
ECG DERIVAZIONI POSTERIORI (15 D)

Rep :

Uten :



DERIVAZIONI POSTERIORI

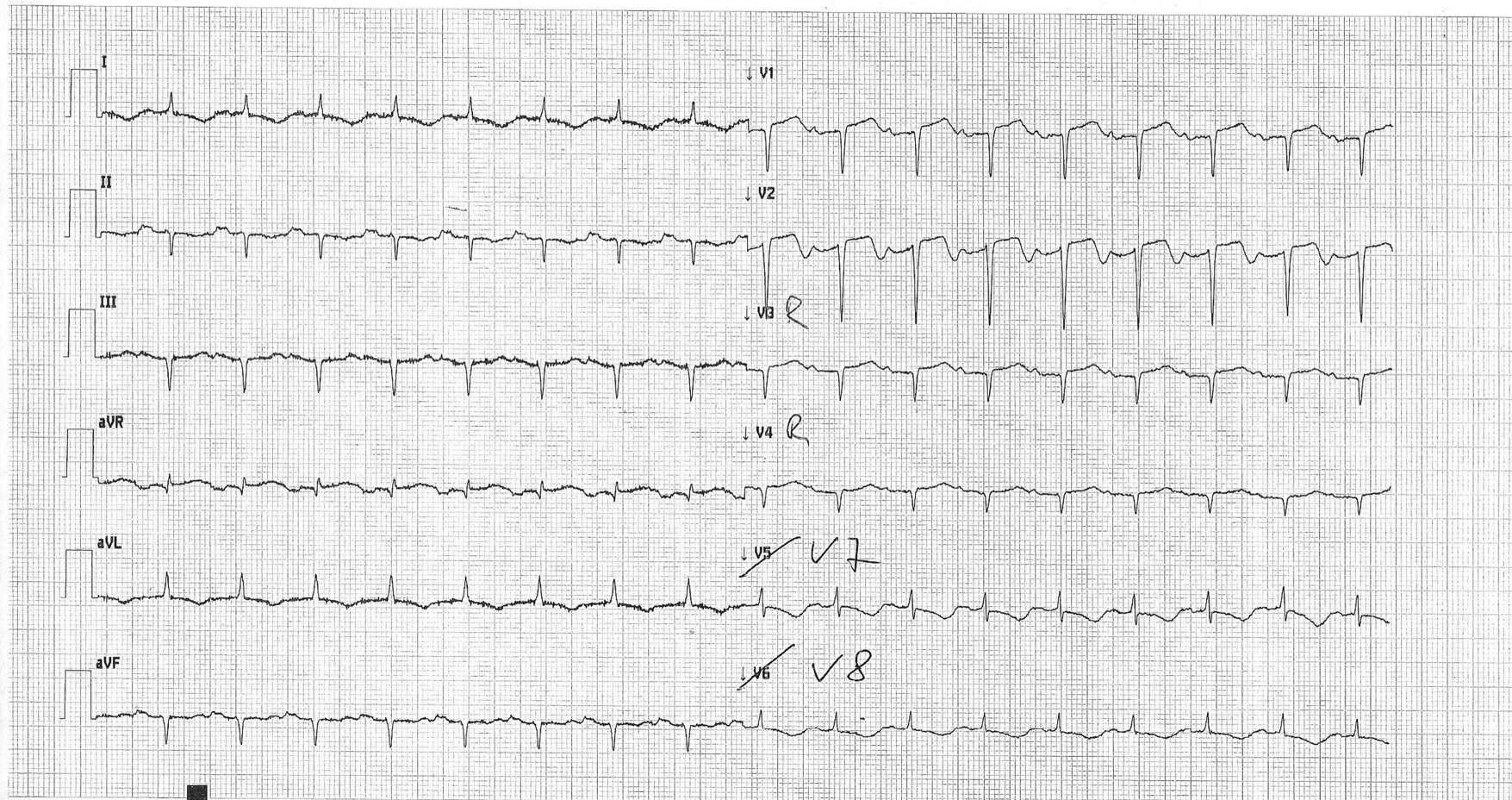


ECG DERIVAZIONE POSTERIORE (12 D)

ID:
Nato/a: - -
anni,

09-dic-2017 19:05:43

Freq Vent: 104 BPM
Int PR: 192 ms
Dur QRS: 75 ms
QT/QTc: 335/395 ms
Assi P-R-T: 72 -64 174



107180682171

Cardiologia 1a Divisione

Sito # 0 Card # 0 Max 104 BPM

POSIZIONE DEGLI ELETTRODI IN ETA' INFANTILE

Nei bambini piccoli, il ventricolo destro si estende normalmente al lato destro dello sterno. Per visualizzare in modo appropriato i potenziali ventricolari giusti, gli ECG per i bambini di età inferiore ai cinque anni devono includere un ulteriore cavo ("V4R") sul lato destro del torace in un punto analogo al V4 sul lato sinistro.

V1 Quarto spazio intercostale parasternale di destra

V2 Quarto spazio intercostale parasternale di sinistra

V3 utilizzare questo cavo per V4R, deve essere etichettato come tale sull'ECG

V4 Quinto spazio intercostale nell'emiclaveare di sinistra

V5 Quinto spazio intercostale nell'ascellare media di sinistra

V6 V6: stessa linea orizzontale di V4.

MODEL NO:

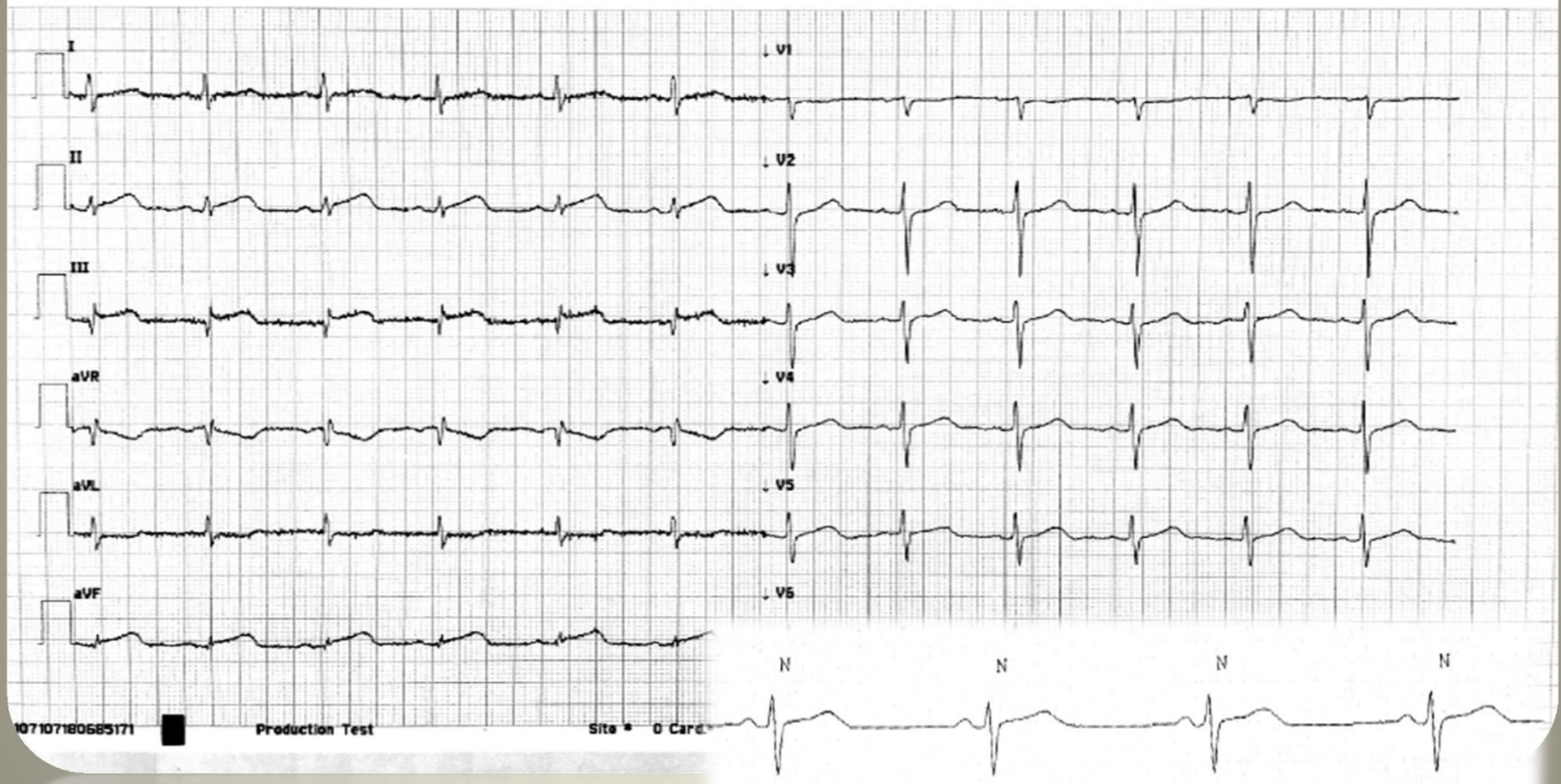
<p>Snap,AHA</p>	<p>Snap,IEC</p>	<p>Clip,AHA</p>	<p>Clip,IEC</p>
<p>ST-E419-SA</p>	<p>ST-E419-SI</p>	<p>ST-E419-CA</p>	<p>ST-E419-CI</p>
<p>Banana,AHA</p>	<p>Banana,IEC</p>	<p>Needle,AHA</p>	<p>Needle,IEC</p>
<p>ST-E419-BA</p>	<p>ST-E419-BI</p>	<p>ST-E419-DA</p>	<p>ST-E419-DI</p>

**NON POSSONO ESSERE
DEFINITI DIAGNOSTICI
TRACCIATI ECG E RELATIVE
DERIVAZIONI CHE NON
ABBIANO ACQUISIZIONE
DA 10 ELETTRODI**

Nome/a: _____
da aa. _____

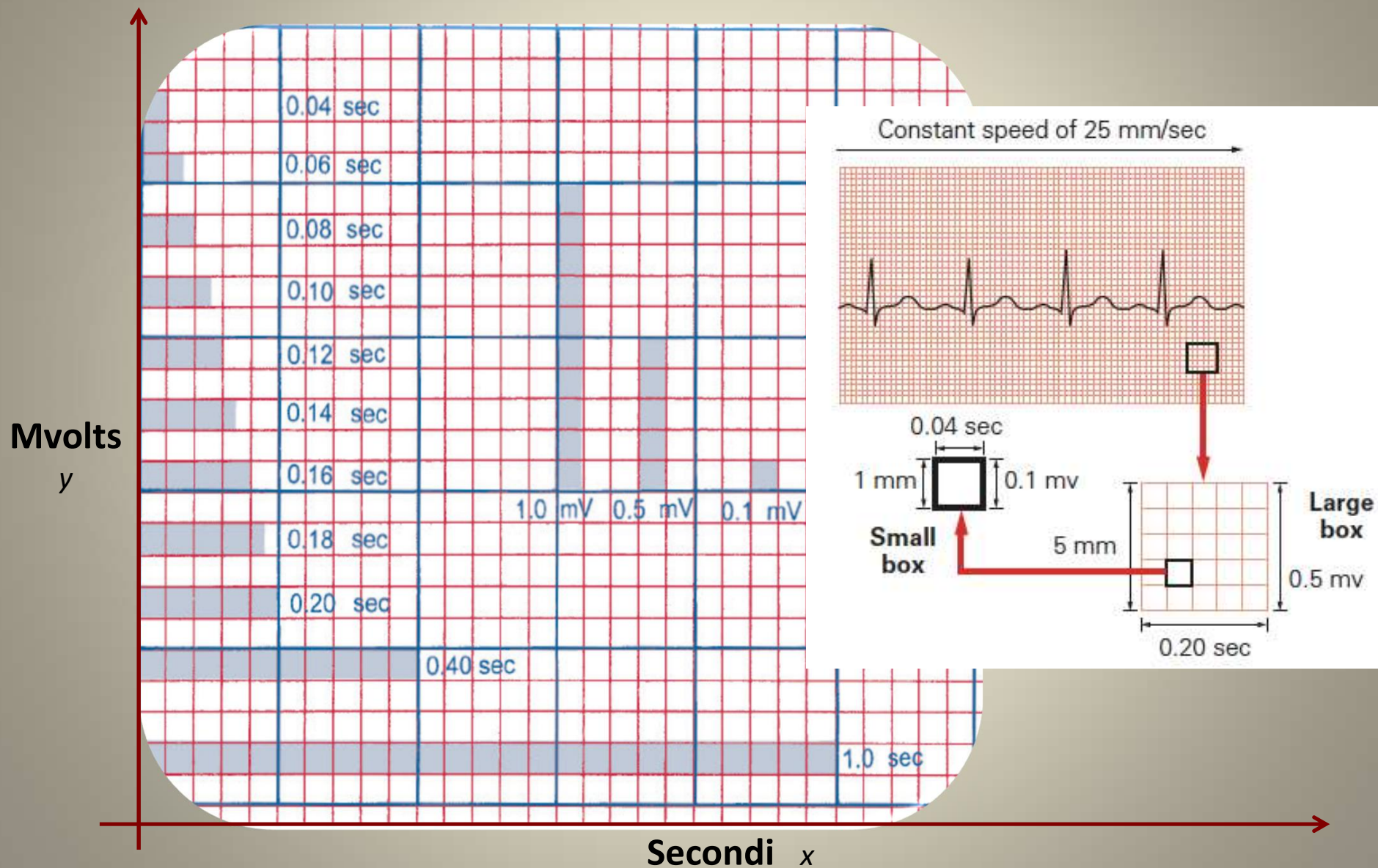
Freq Vent: 71 BPM
Int PR: 143 ms
Dur QRS: 100 ms
QT/QTc: 431/454 ms
Assi P-R-T: 53 30 65

RITMO SINUSALE
LESIONE EPICARDICA INFERIORE (MARCATO SOPRASLIVELLAMENTO DI ST CON ANOMALIE DELL'ONDA T
IN DII/aVF)
ECG ANORMALE
REPORT NON CONFERMATO



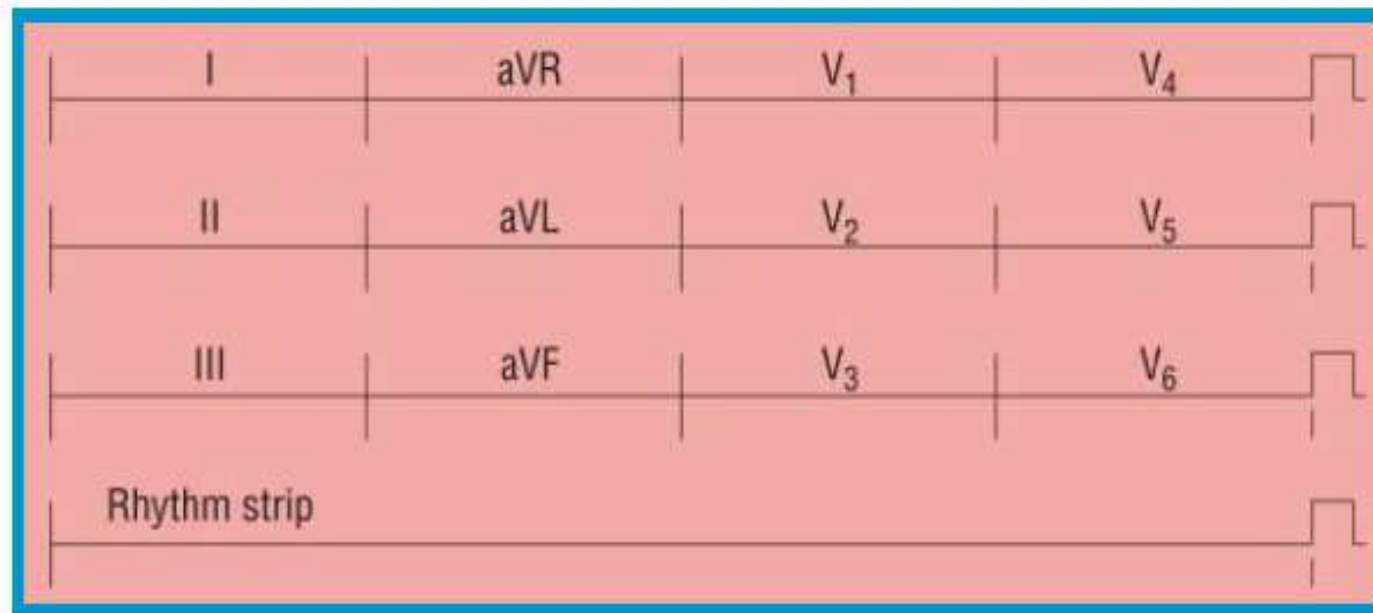
107107180685171 Production Test Site * 0 Card

ECG a 12 Derivazioni



ECG a 12 Derivazioni

La registrazione di ciascuna derivazione dura tre secondi e di conseguenza l'intero ECG dura 12 secondi. La carta è peraltro suddivisa in tre o quattro linee o strisce.



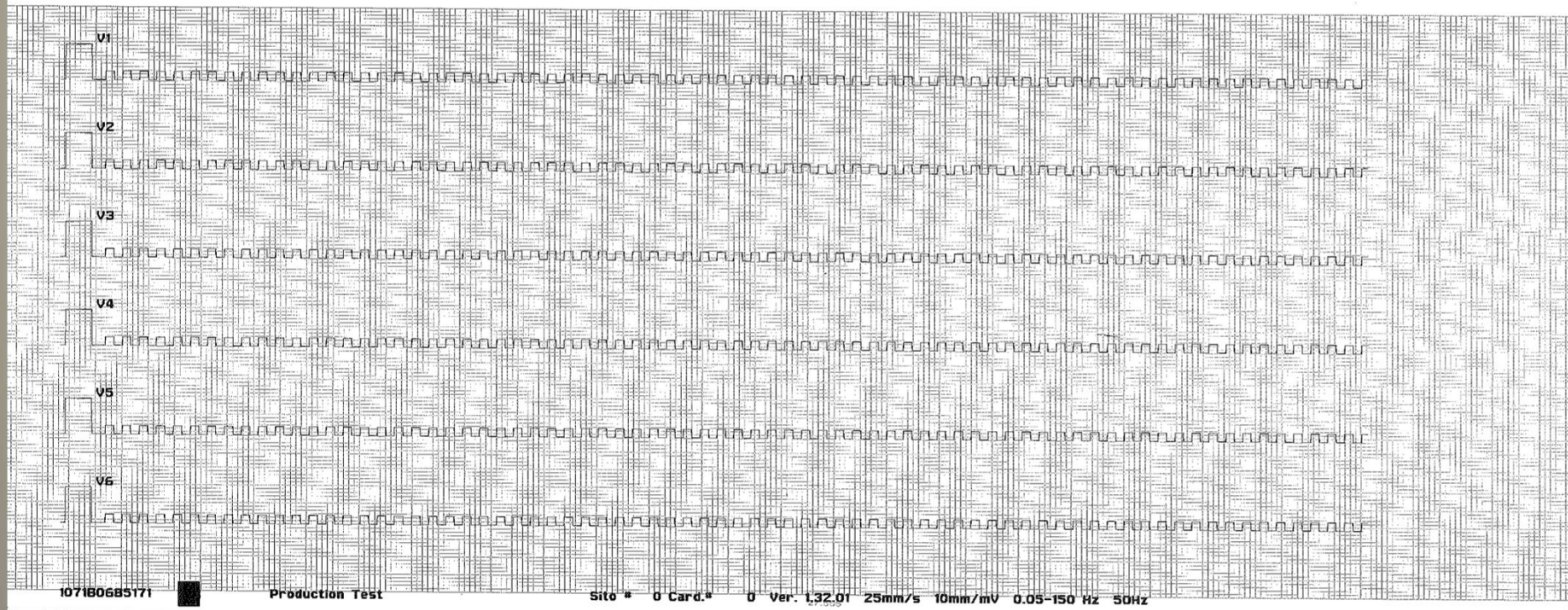
Nelle tre strisce superiori sono registrate le dodici derivazioni. La quarta striscia che si trova in basso è la striscia di riferimento del ritmo cardiaco.

ECG a 12 Derivazioni

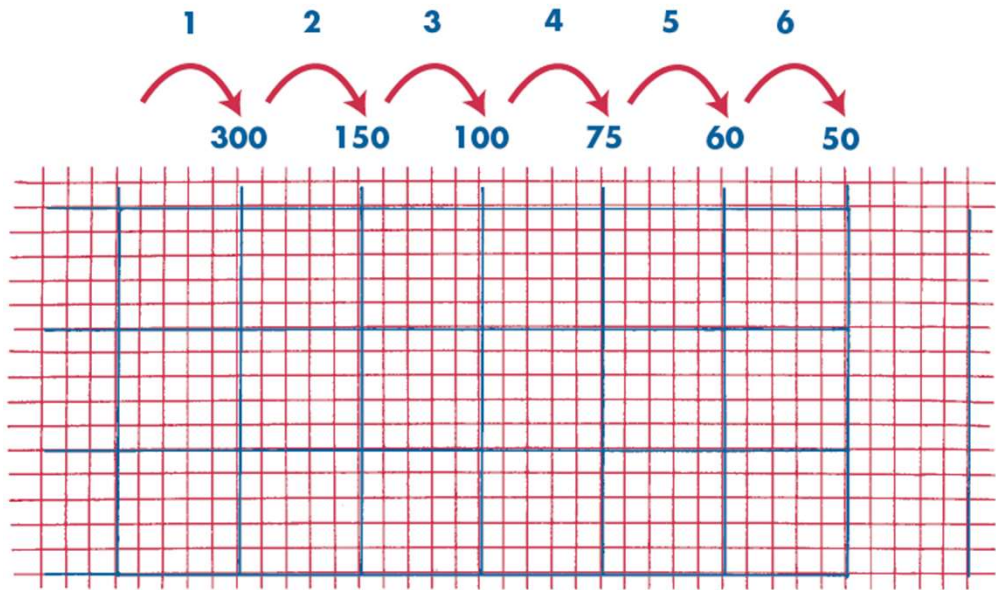
Gli ECG standard sono tarati come “default” ad una velocità di 25 mm/s ed un voltaggio di 10 mm/mV.

ID:
Nato/a: - -
aa,

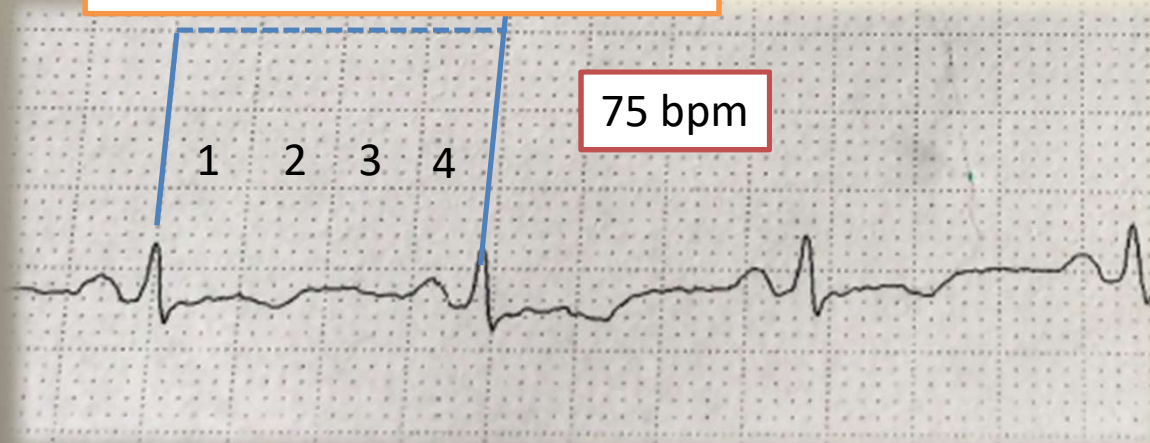
3-ott-2017 5:34:12



COME SI DETERMINA LA FREQUENZA?

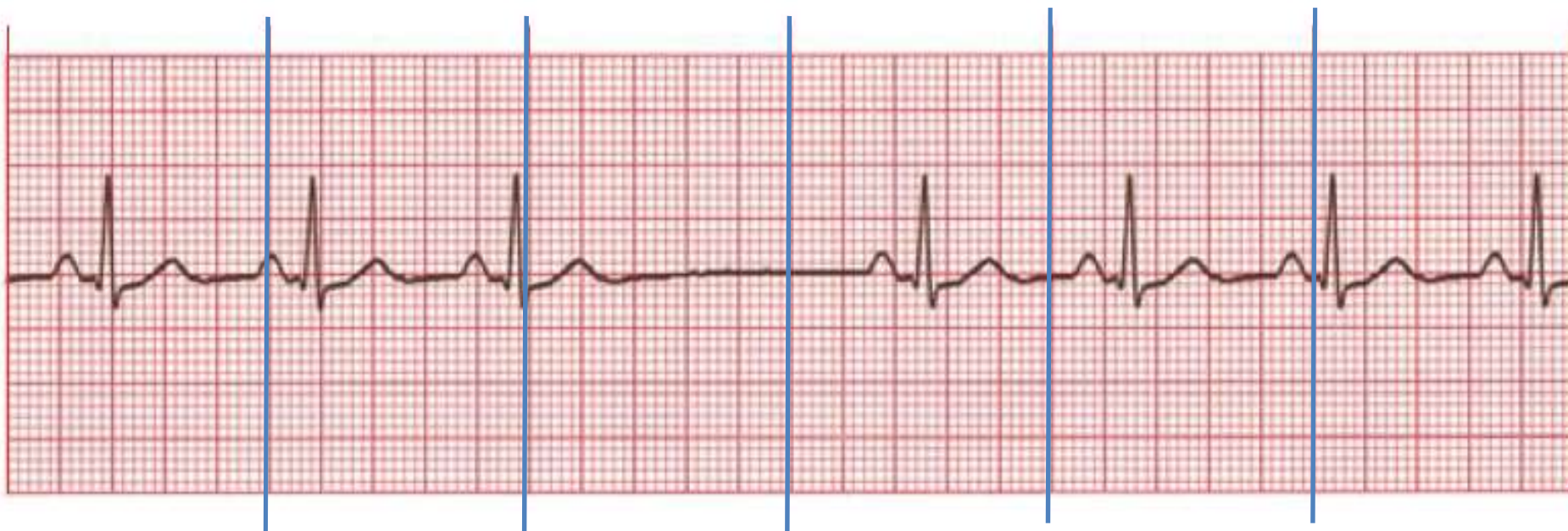


Metodo "Count Large Boxes"



Number of small blocks	Heart rate
5 (1 large block)	300
6	250
7	214
8	187
9	166
10 (2 large blocks)	150
11	136
12	125
13	115
14	107
15 (3 large blocks)	100
16	94
17	88
18	83
19	79
20 (4 large blocks)	75
21	71
22	68
23	65
24	63
25 (5 large blocks)	60
26	58
27	56
28	54
29	52
30 (6 large blocks)	50
31	48
32	47
33	45
34	44
35 (7 large blocks)	43
36	41
37	40
38	39
39	38
40 (8 large blocks)	37

COME SI DETERMINA LA FREQUENZA?

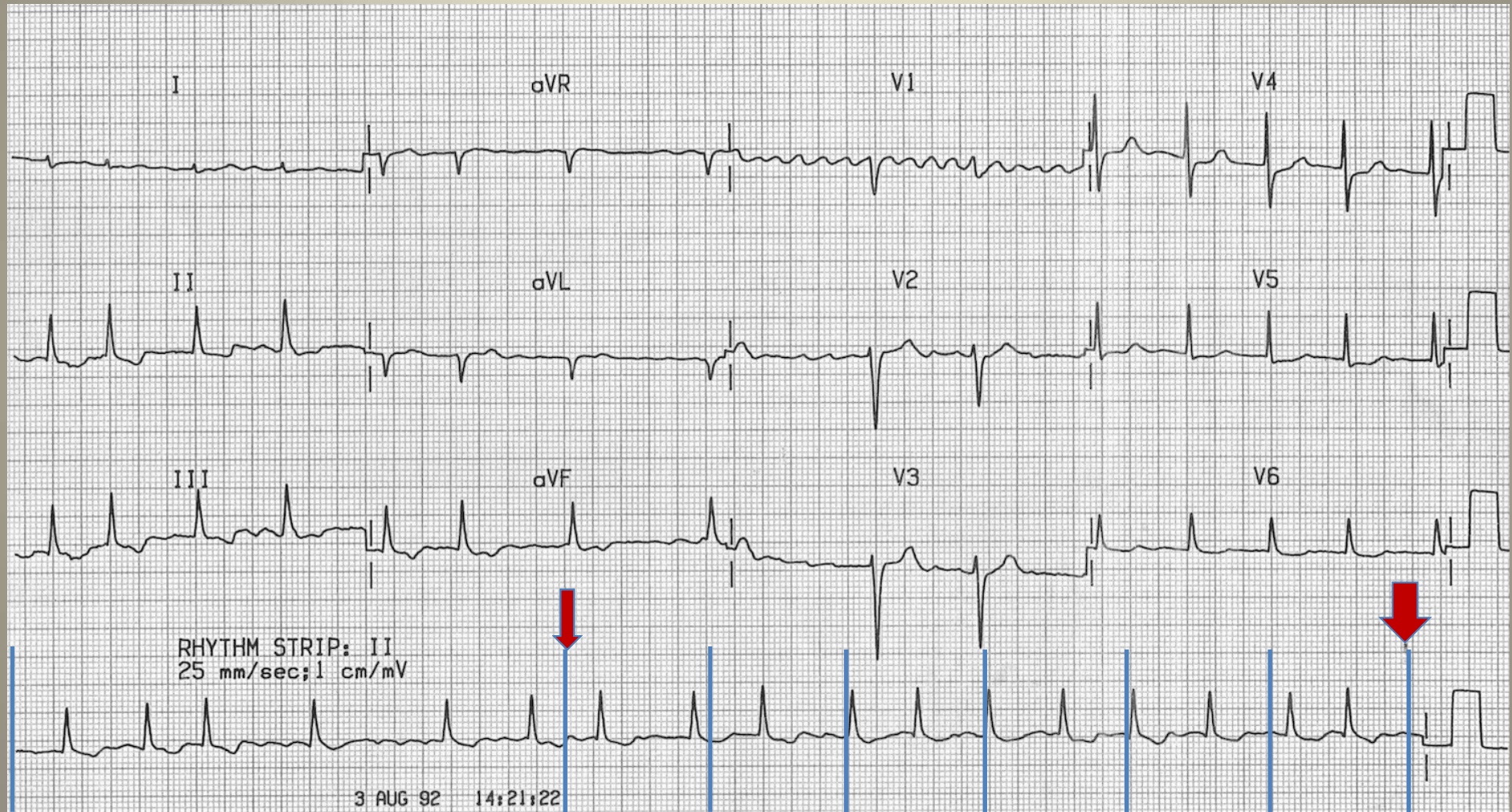


Using 6-sec ECG rhythm strip to calculate heart rate. Formula: $7 \times 10 = 70$ bpm

♥ **Clinical Tip:** If a rhythm is extremely irregular, it is best to count the number of R-R intervals per 60 sec (1 min).

COME SI DETERMINA LA FREQUENZA?

$$11 \times 10 = 110 \text{ fvm}$$

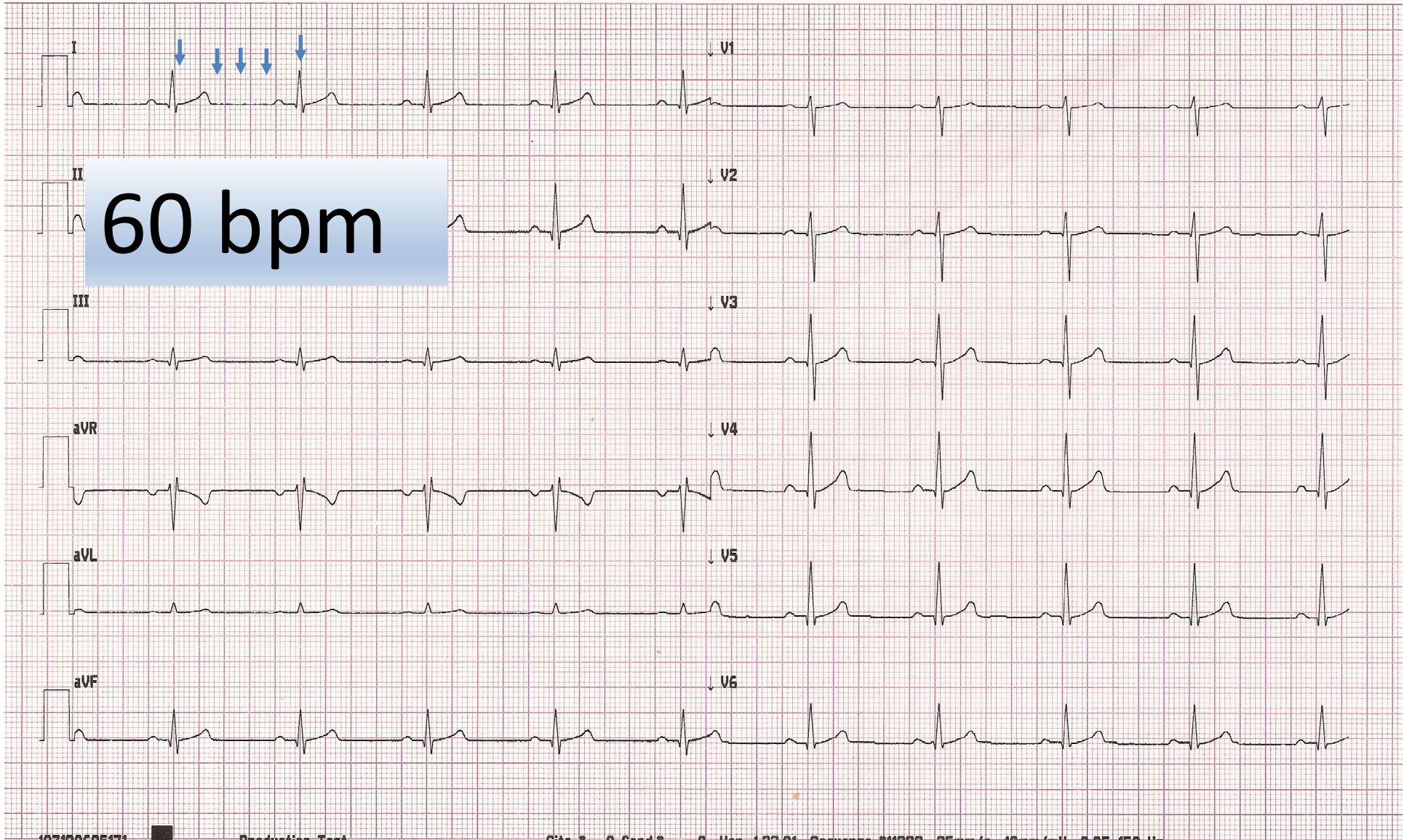


ID:
Nato/a: - -
aa,

Freq Vent: 172 ms
Int PR: 93 ms
Dur QRS: 361/361 ms
Assi P-R-T: 54 39 48

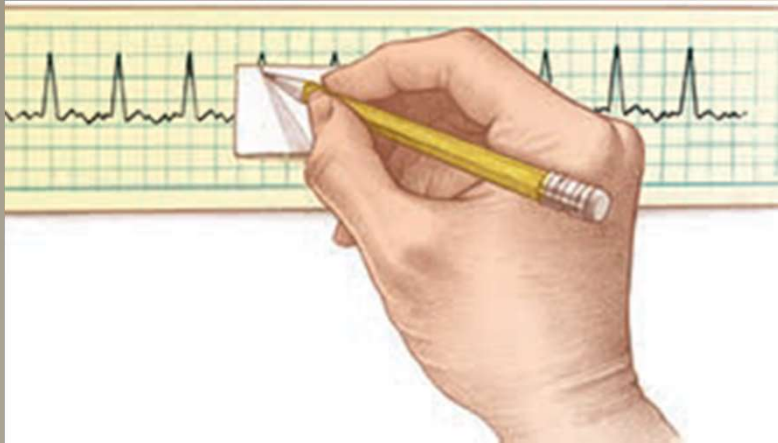
RITMO SINUSALE
ECG NORMALE
REPORT NON CONFERMATO

60 bpm



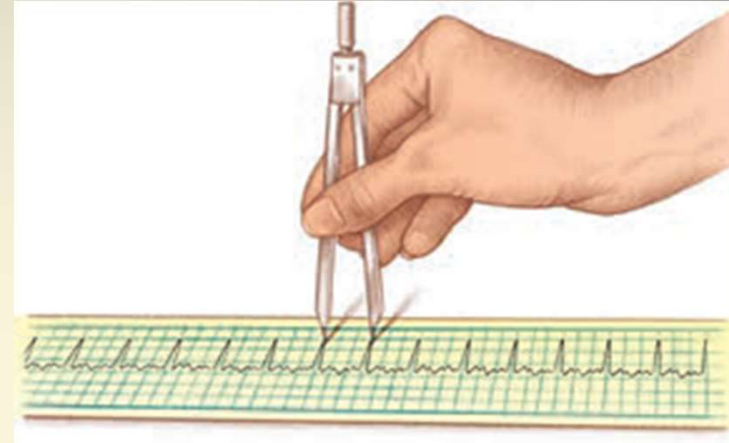
COME SI DETERMINA IL RITMO?

Metodo di carta e matita:



Spostare la carta leggermente in modo che il bordo dritto è vicino al picco dell'onda R. Con una matita, segnare le onde R di due complessi QRS consecutivi (intervallo R-R). Se la distanza per ogni intervallo R-R è lo stesso, il ritmo ventricolare è regolare. Se la distanza varia, il ritmo è irregolare. Utilizzare lo stesso metodo per misurare la distanza tra le onde P (l'intervallo P-P) e determinare se il ritmo atriale è regolare o irregolare.

Metodo con il compasso:



Regolare le gambe della pinza su due onde R, come mostrato sopra. Questa distanza è l'intervallo R-R. Ora ruotare il primo punto della pinza verso la terza R e notare se cade sul picco. Controllare successivi intervalli R-R nello stesso modo. Se sono tutti uguali, il ritmo ventricolare è regolare. Se essi variano, il ritmo è irregolare. Utilizzare lo stesso metodo per misurare gli intervalli di P-P

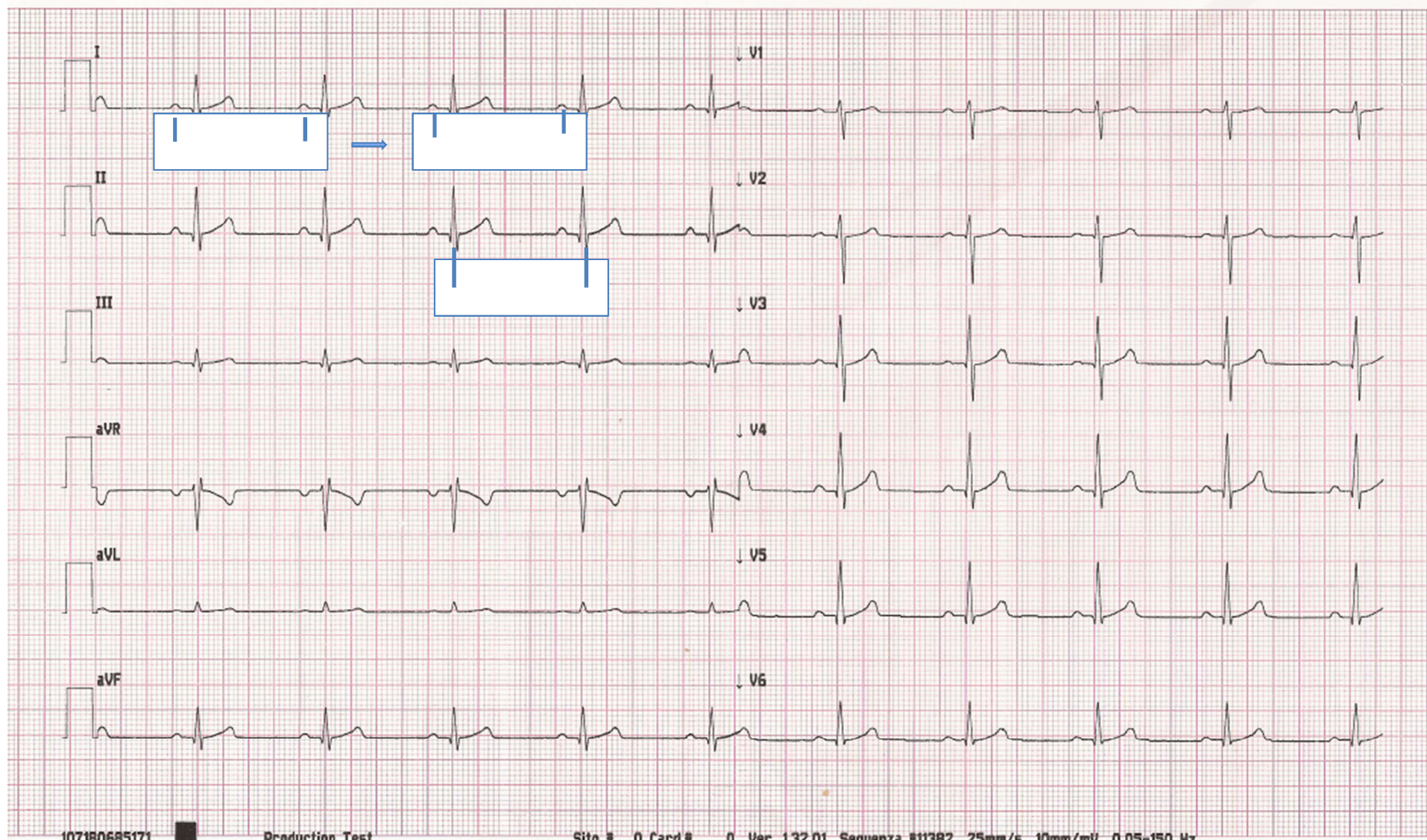
ID:
Nato/a: - -
aa,

05-ott-2017 15:40:41

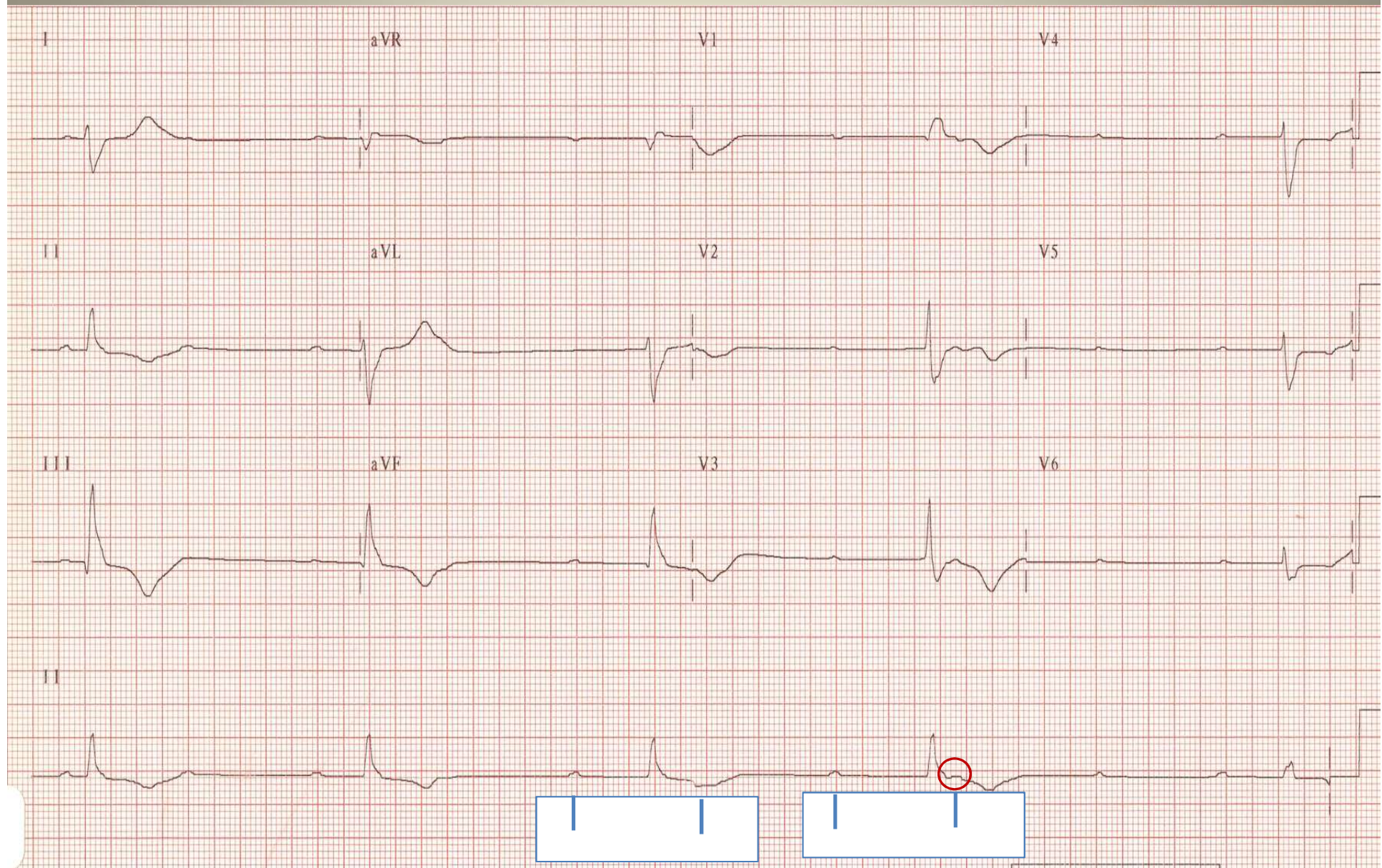
Freq Vent: 60 BPM
Int PR: 172 ms
Dur QRS: 93 ms
QT/QTc: 361/361 ms
Assi P-R-T: 54 39 48

RITMO SINUSALE
ECG NORMALE

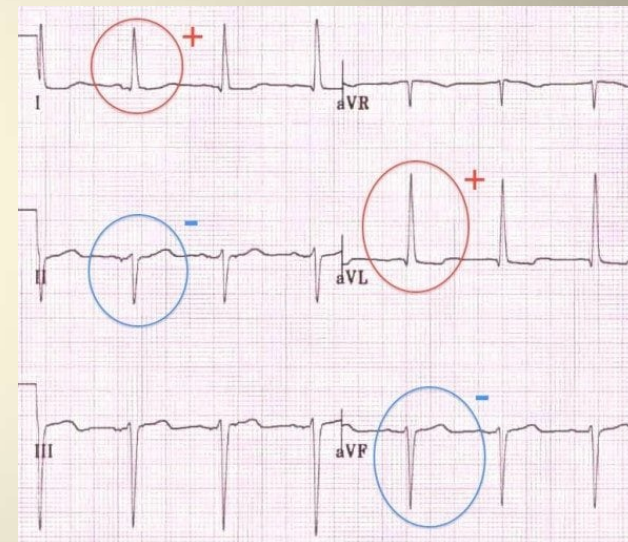
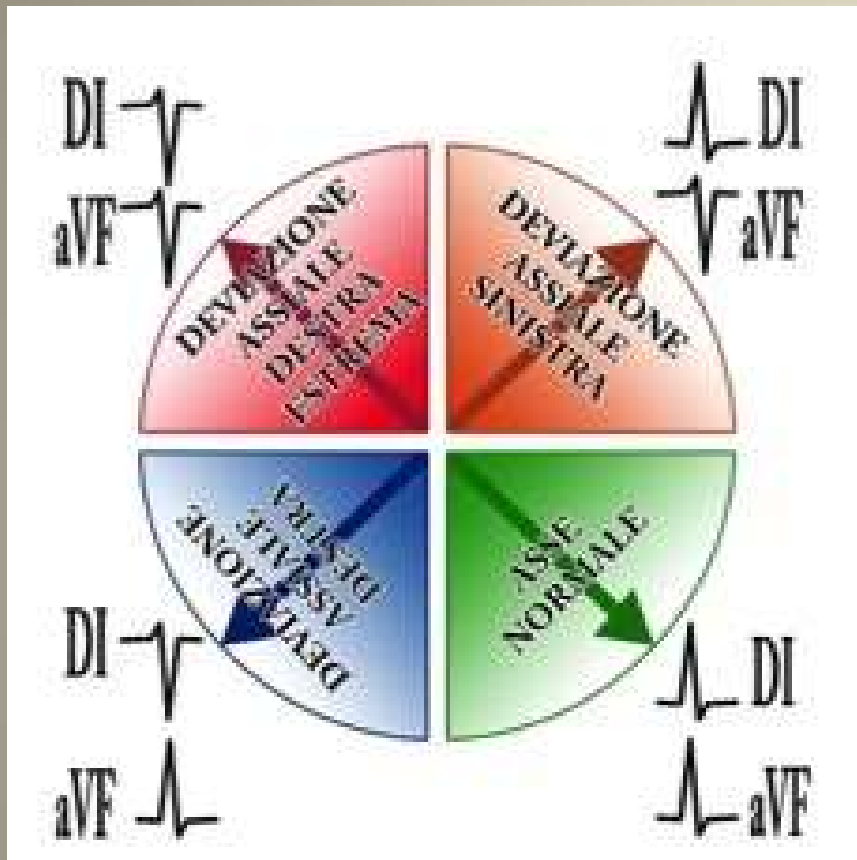
REPORT NON CONFERMATO



COME SI DETERMINA IL RITMO?



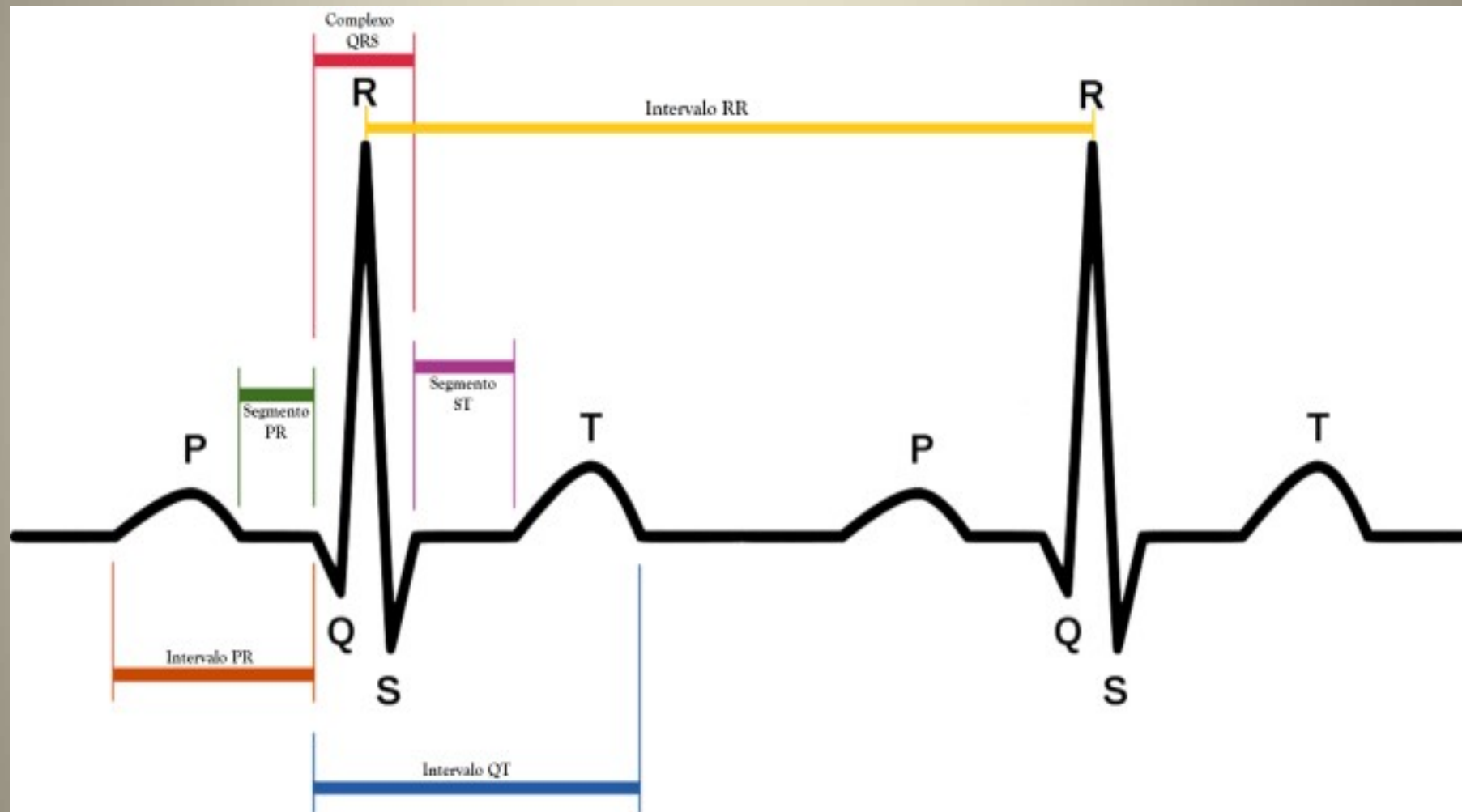
ASSE ELETTRICO *“Metodo del colpo d’occhio”*



- QRS positivo in DI e aVF = asse normale
- QRS positivo in DI e negativo in aVF = asse deviato a sinistra (patologico)
- QRS negativo in DI e positivo in aVF = asse deviato a destra (patologico)
- QRS negativo in DI e aVF = asse deviato a destra estrema (patologico)

INTERVALLI E SEGMENTI

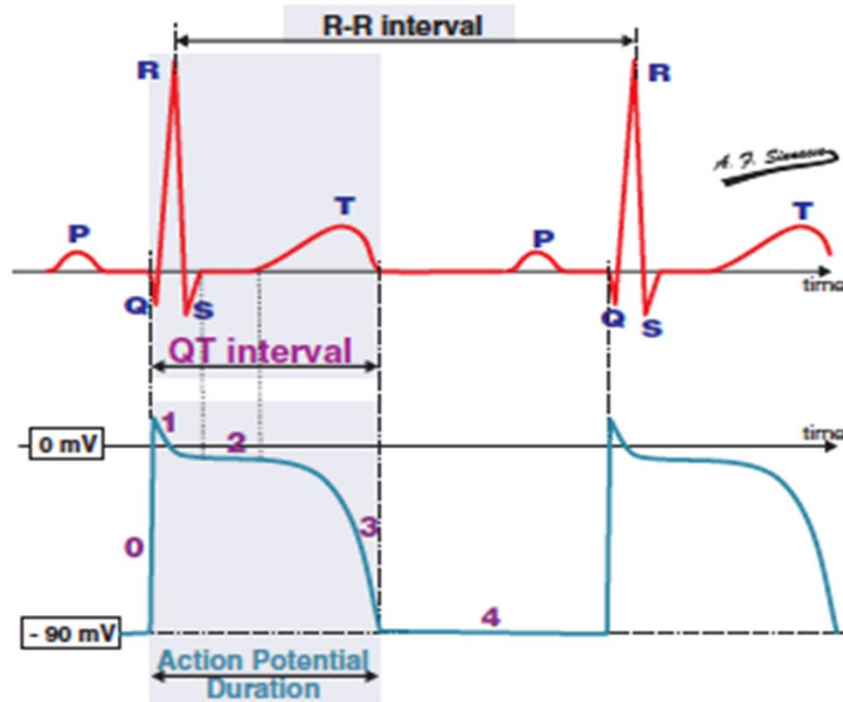
Gli intervalli sono periodi di tempo tra le onde e complessi.



I segmenti sono sempre misurate tra le onde, ma mai includerli.

INTERVALLI E SEGMENTI

THE QT INTERVAL



INTERVALLO PR	0,12-0,20
INTERVALLO QRS	0,06-0,10
INTERVALLO Q-T	

THE U WAVE



INTERVALLO "QT"

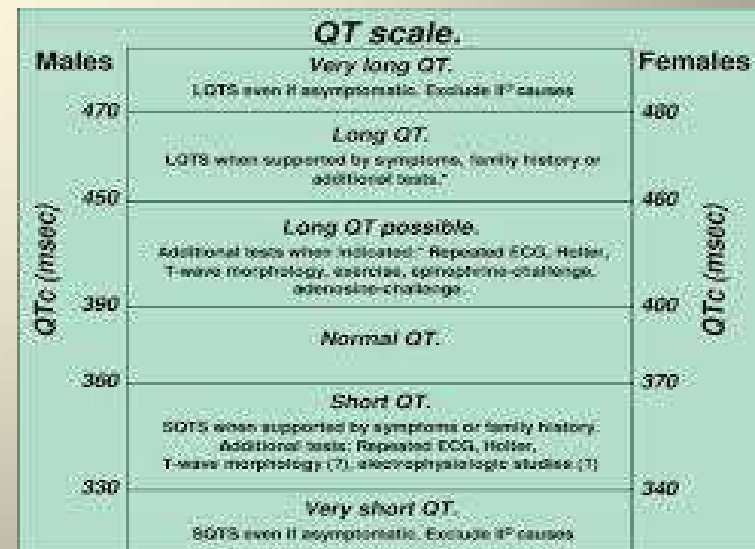
L'intervallo QT mostra il tempo necessario per la depolarizzazione-ripolarizzazione ventricolare. Rappresenta l'attività ventricolare totale.

Un intervallo prolungato (QT lungo) aumenta il rischio di aritmia come le torsioni di punta.

Il QT lungo può essere associato a:

1. Utilizzo di farmaci antiaritmici di classe IA.
2. Da conduzione anomala congenita
3. Intervalli QT brevi possono essere invece il risultato di tossicità da digossina o da ipercalcemia

Valori di QT	Maschi adulti (ms)	Femmine adulte (ms)
Normale	inferiore a 430	inferiore a 450
Borderline	431-450	451-470
Prolungato	superiore a 450	superiore a 470



INTERVALLO "QT"

Farmaci che prolungano l'intervallo QT, inducono Torsione di Punta, o entrambe le situazioni

Antiarritmici
Amiodarone
Disopiramide
Dofetilide
Flecainide
Ibutilide
Procainamide
Quinidina
Sotalolo

Antibiotici
Azitromicina
Claritromicina
Eritromicina
Gatifloxacina
Gemifloxacina
Levofloxacina
Moxifloxacina
Ofloxacina
Sparfloxacina
Telitromicina

Farmaci antitumorali
Triossido d'arsenico
Tamoxifene

Antipsicotici
Clorpromazina
Aloperidolo
Mesoridazina
Pimozide
Quetiapina
Risperidone
Tioridazina
Ziprasidone

ACE inibitori/Bloccanti dei canali del calcio
Bepridil
Isradipina
Nicardipina

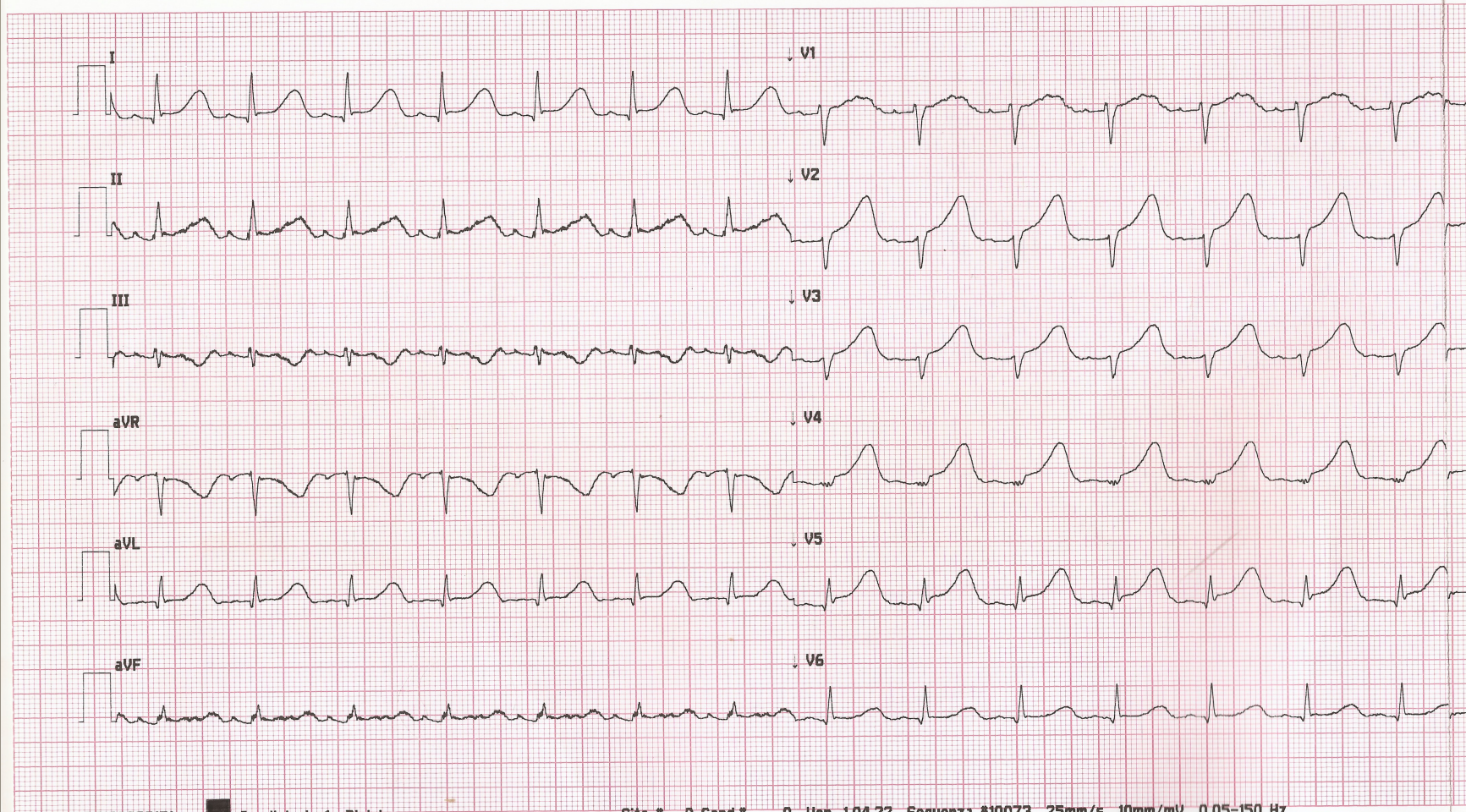
Altri farmaci
Alfuzosina
Amantadina
Cloroquina
Cisapride
Droperidolo
Felbamato
Foscarnet
Fosfenitoina
Granisetron
Alofantrina
Indapamide
Levomethadil
Litio
Metadone
Octreotide
Ondansetron
Pentamidina
Salmeterolo
Tacrolimo
Tizanidina
Vardenafil
Venlafaxina
Voriconazolo

Sindrome "QT Lungo"

ID:
Nato/a: - -
anni,

19-lug-2019 13:31:27

Freq Vent: 85 BPM
Int PR: 180 ms
Dur QRS: 109 ms
QT/QTc: 476/518 ms
Assi P-R-T: 65 30 33



107180682171

Cardiologia 1a Divisione

Sito * 0 Card.* 0 Ver. 1.04.22 Sequenza *10073 25mm/s 10mm/mV 0.05-150 Hz

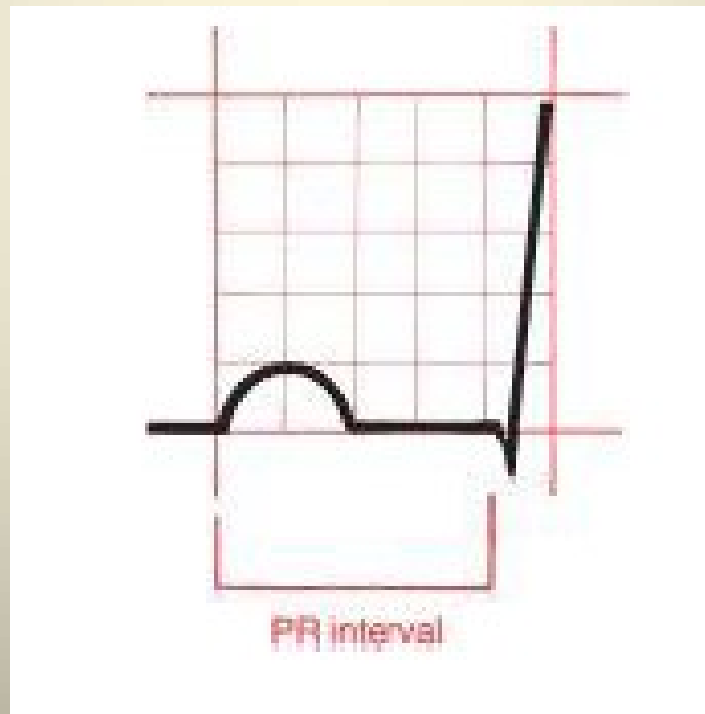
28.728

Sindrome "QT Lungo"



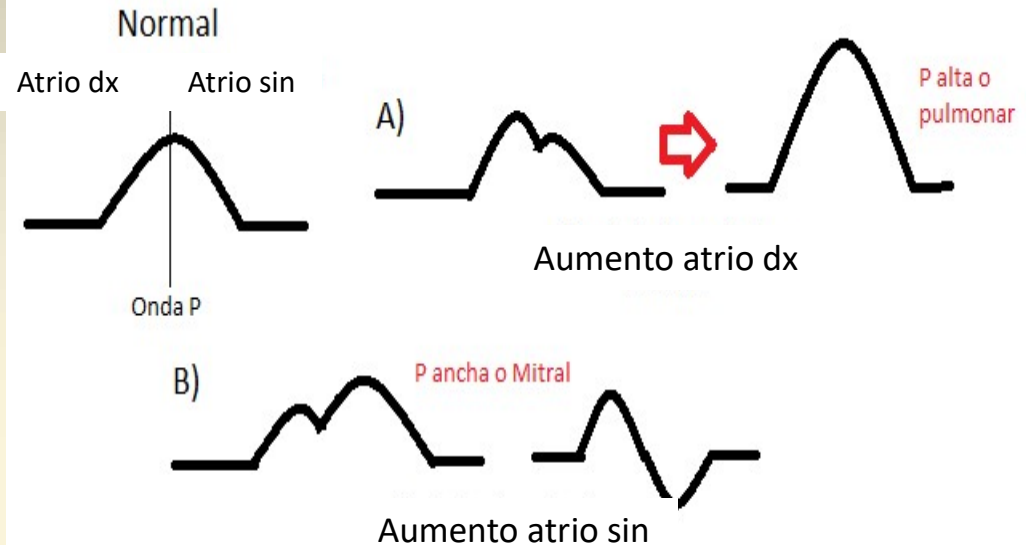
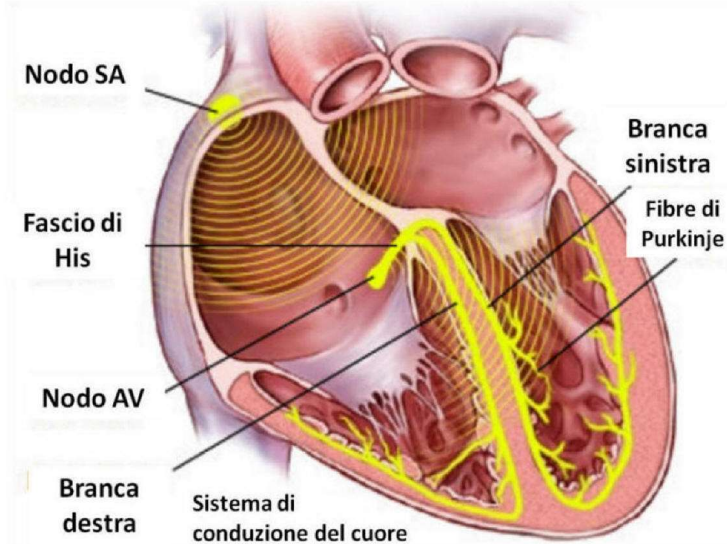
INTERVALLO "PR"

L' Intervallo P-R nell'ECG (val. norm. 0,12-0,20 sec.) esprime il tempo di conduzione dell'impulso dagli atri ai ventricoli . Esso comprende il ritardo di conduzione che si verifica in corrispondenza del nodo AV.



ONDA "P"

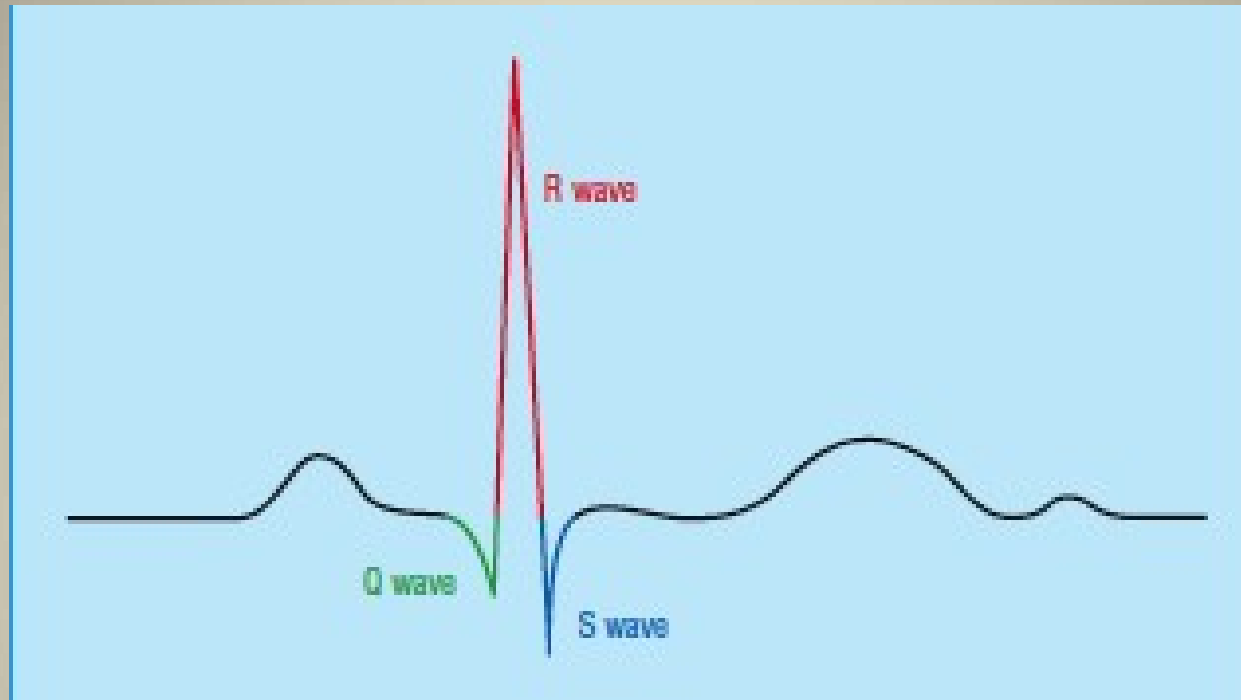
IL SISTEMA DI CONDUZIONE



Prima onda che si trova sull'ECG. indica la depolarizzazione atriale. L'onda P normale è alta meno di 2,5 mm e lunga meno di 0,12 s (3 quadratini).

Le onde P sono di solito più evidenti in D II – V1

ONDA "QRS"



Nomenclatore complessi "QRS"

Indica la depolarizzazione ventricolare.

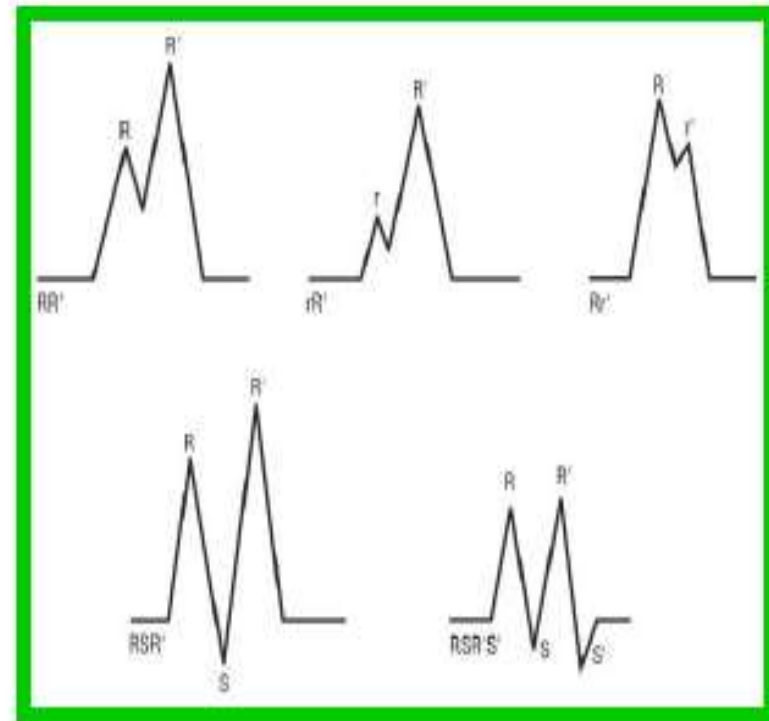
- Onda Q: prima deflessione negativa (depolarizzazione setto)
- Onda R: prima deflessione positiva (depolarizzazione apice Vs)
- Onda S: prima deflessione negativa dopo l'onda R (depolarizzazione delle regioni basale e posteriore)

ONDE QRS “AGGIUNTIVE”

Le variazioni che si verificano nel complesso QRS possono portare a dei complessi di forma bizzarra. In questi casi le onde sono denominate in maniera differente se cambiano direzione ed incrociano la linea di base : Onde Aggiuntive

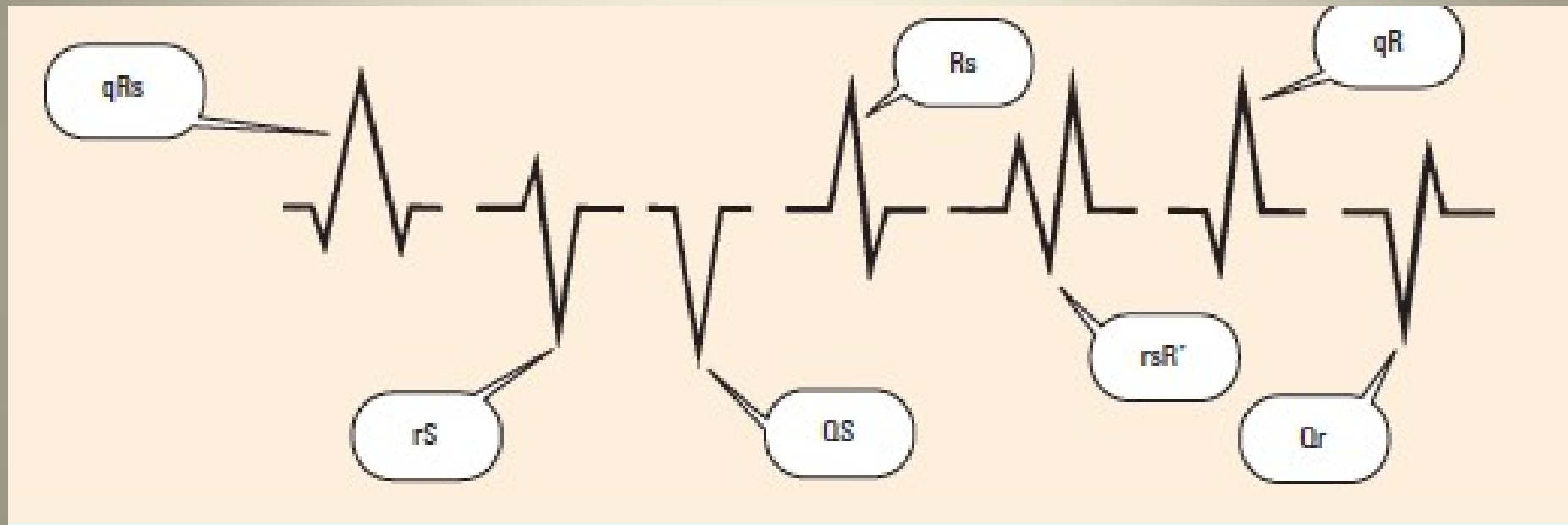
Un'onda così viene denominata X' (X primo) in cui X non rappresenta un'onda reale ma piuttosto un termine che può comprendere sia un'onda R che un'onda S .

- ❑ R' (R primo) e S' (S primo) quindi si riferiscono ad onde aggiuntive del complesso QRS .



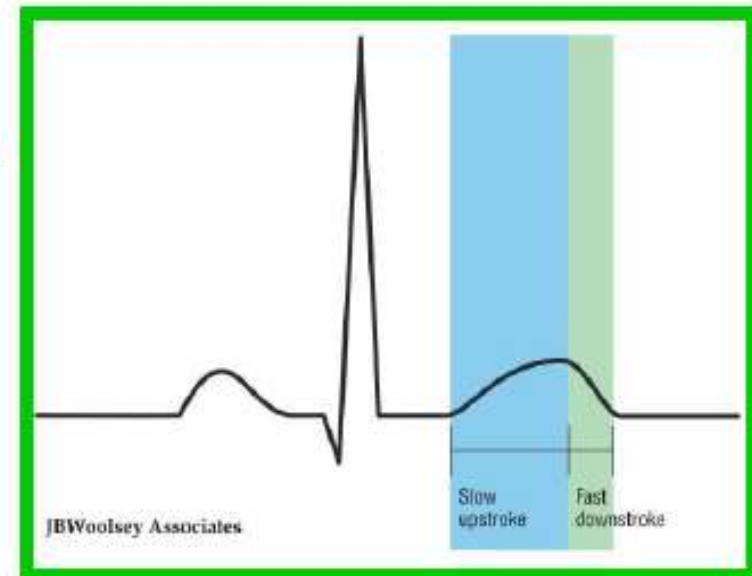
ONDA "QRS"

LA NOMENCLATURA



Onda "T"

- ❑ l'onda T dovrebbe avere la stessa direzione del complesso QRS.
- ❑ l'onda T è asimmetrica con la prima parte che sale (o scende) lentamente e l'ultima parte che discende (o sale) velocemente



L'onda T rappresenta elettricamente la ripolarizzazione ventricolare . Si tratta di quella deflessione sia positiva che negativa che si verifica dopo il segmento ST e che dovrebbe cominciare nella stessa direzione del complesso QRS.

Onda "T"

Inverted T Waves

**Negative Deflection
(below baseline)**

Causes:

Myocardial Ischemia

Myocardial Infarction

Pericarditis

Ventricular Enlargement

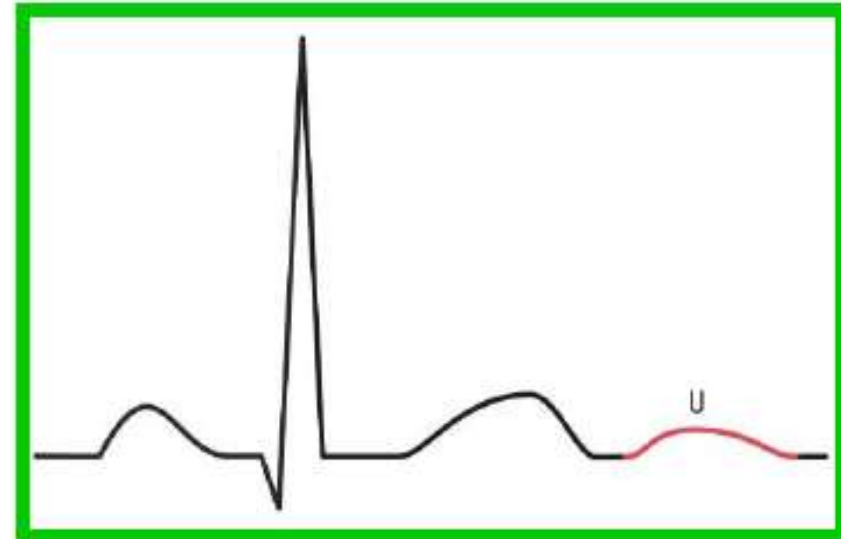
Bundle Branch Block

Subarachnoid Hemorrhage

Certain Drugs (quinidine or procainamide)

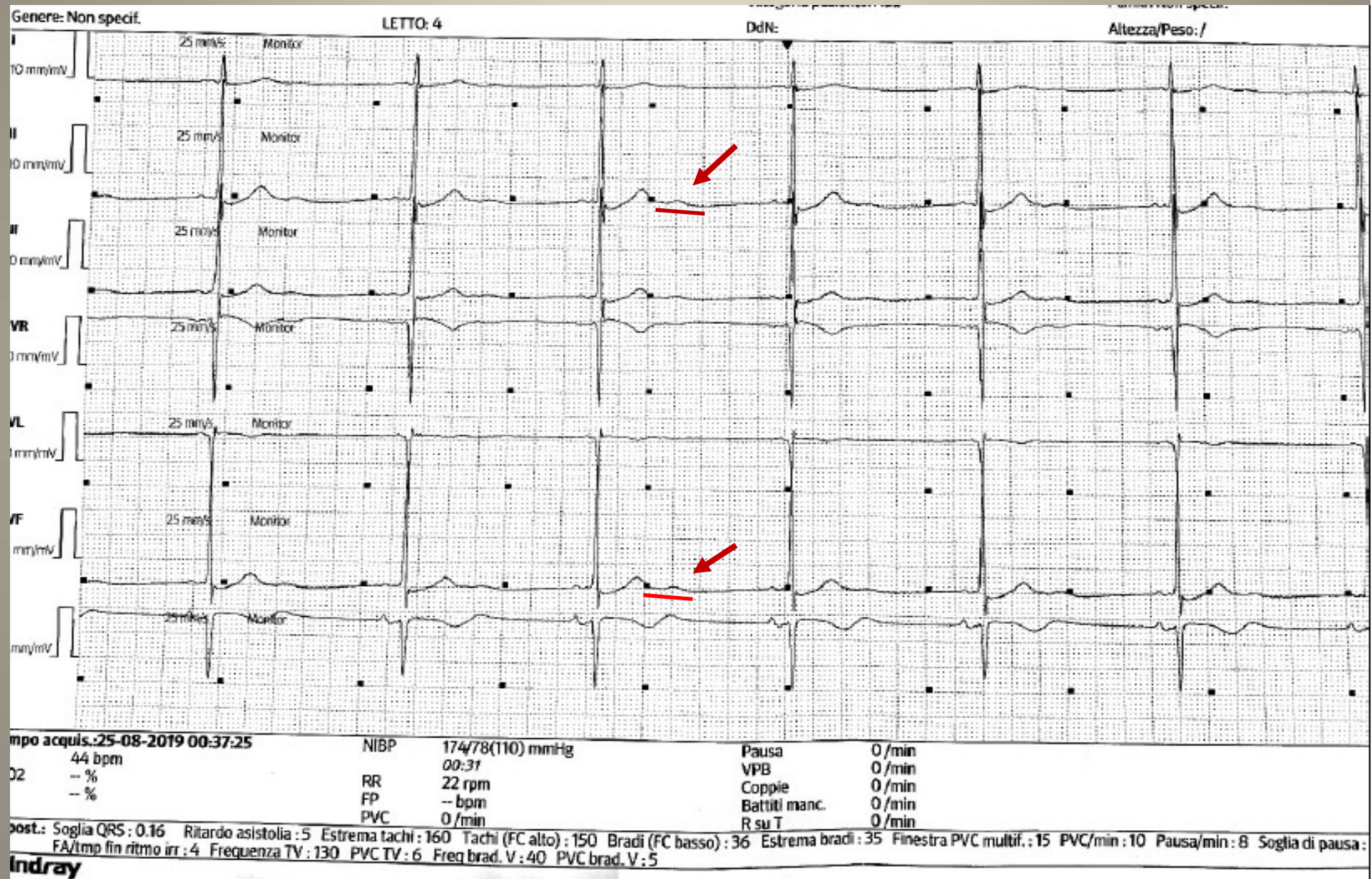
Onda "U"

- ❑ può essere rilevata in pazienti normali specialmente in caso di bradicardia
- ❑ può essere presente anche in condizioni di ipokaliemia .



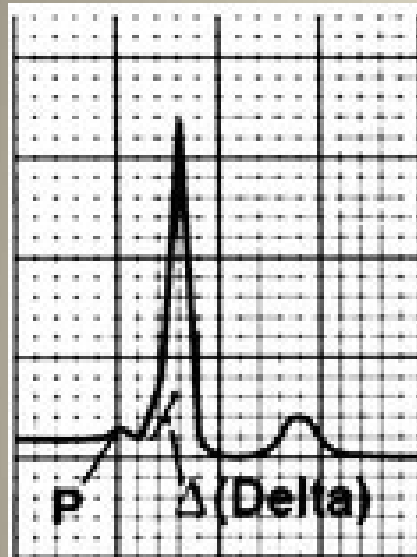
L'onda U è una piccola deviazione che segue l'onda T. È spesso più prominente nelle derivazioni da V2 a V4.
onde U sono il risultato di ripolarizzazione delle cellule miocardiche del Purkinje.

Onda "U"



ALTRE ONDE PATOLOGICHE

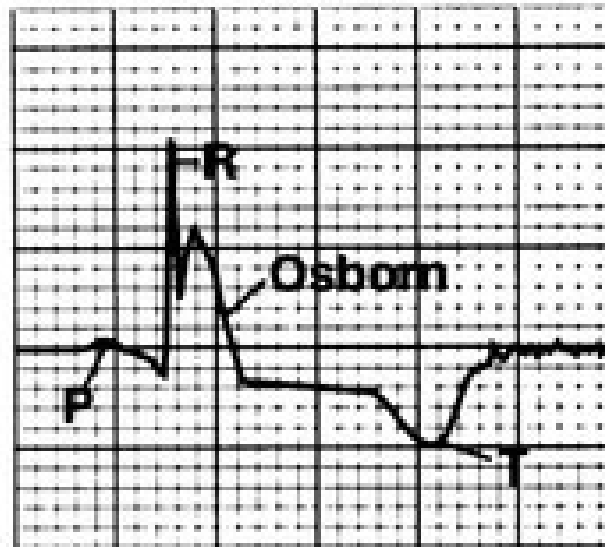
ONDA "Δ"



aV_L

A

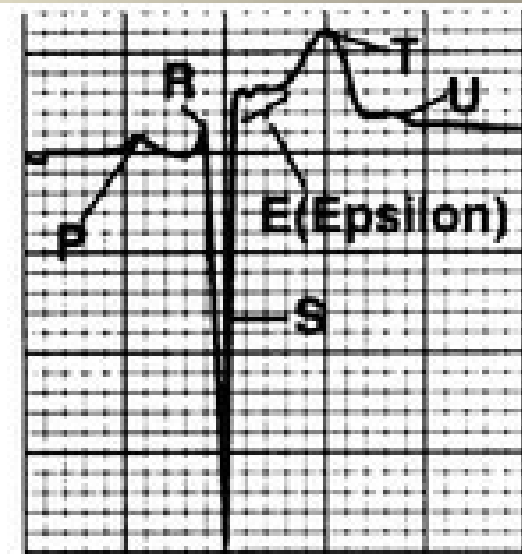
ONDA "J"



Lead II

B

ONDA "ε"



Lead V₃

C



J. Willis Hurst. Circulation. Naming of the Waves in the ECG, With a Brief Account of Their Genesis, Volume: 98, Issue: 18, Pages: 1937-1942, DOI: (10.1161/01.CIR.98.18.1937)

ONDA "Δ"

The American Heart Journal

VOL. V

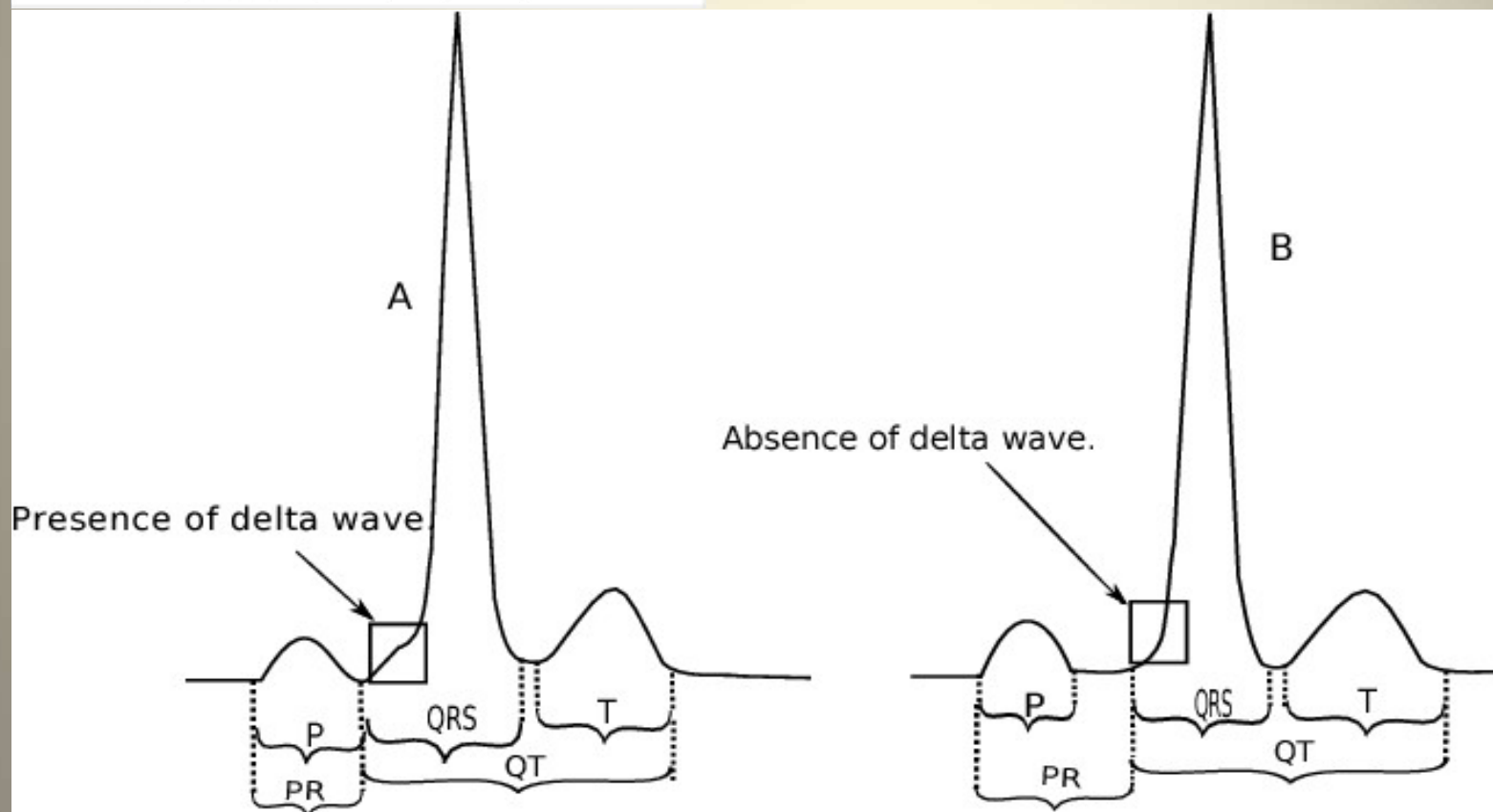
AUGUST, 1930

NO. 6

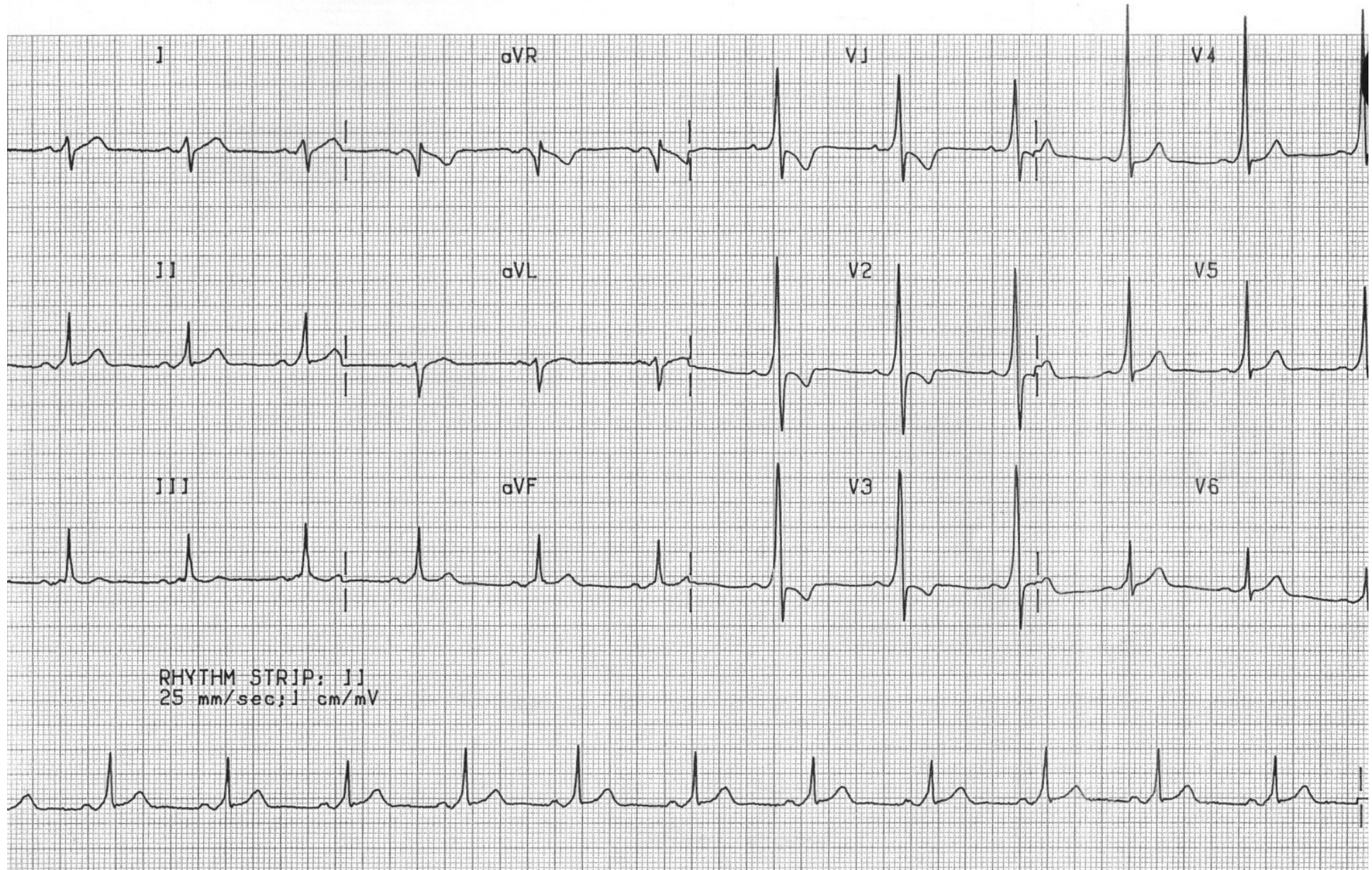
Original Communications

BUNDLE-BRANCH BLOCK WITH SHORT P-R INTERVAL
IN HEALTHY YOUNG PEOPLE PRONE TO
PAROXYSMAL TACHYCARDIA

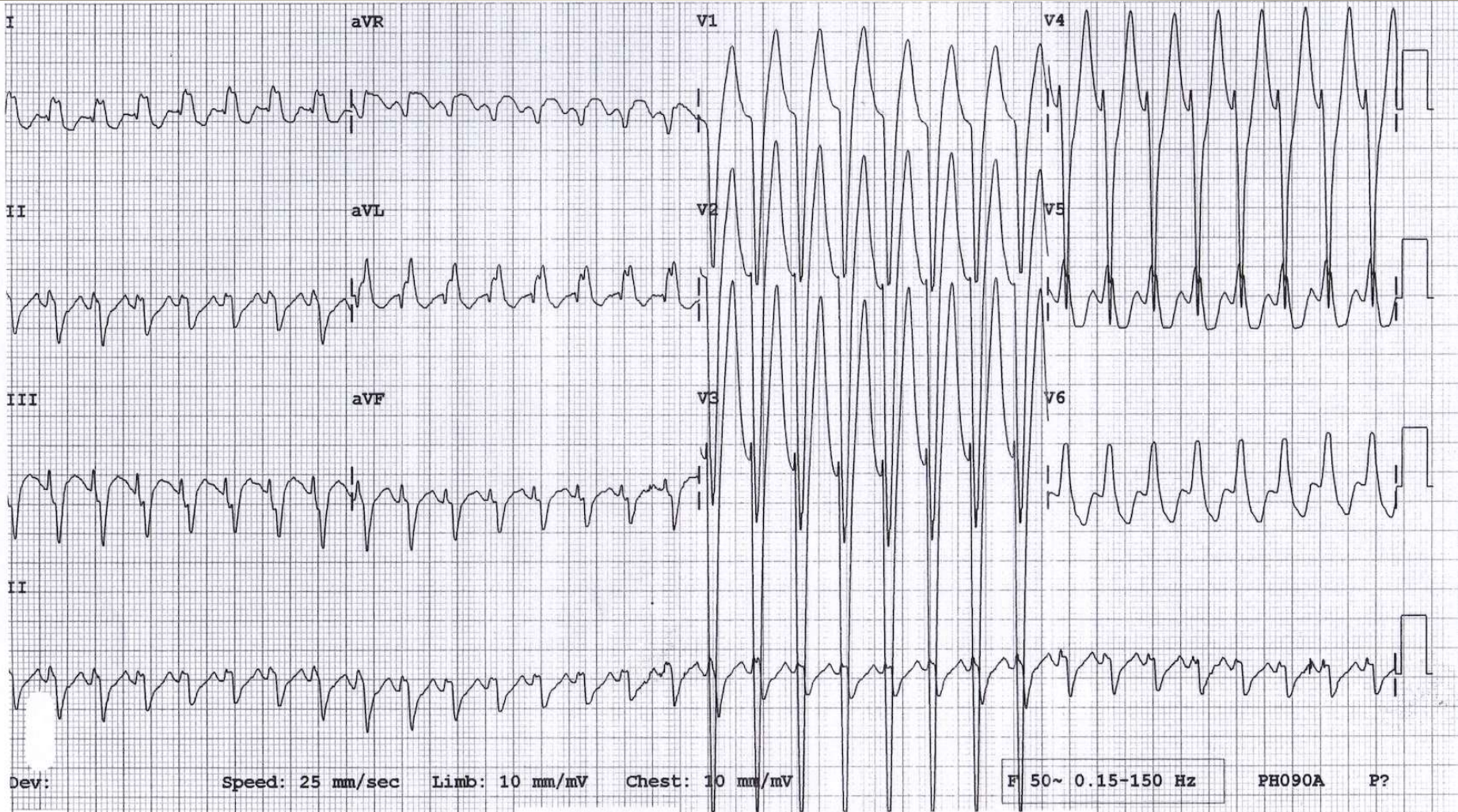
LOUIS WOLFF, M.D., BOSTON, MASS., JOHN PARKINSON, M.D., LONDON,
ENG., AND PAUL D. WHITE, M.D., BOSTON, MASS.



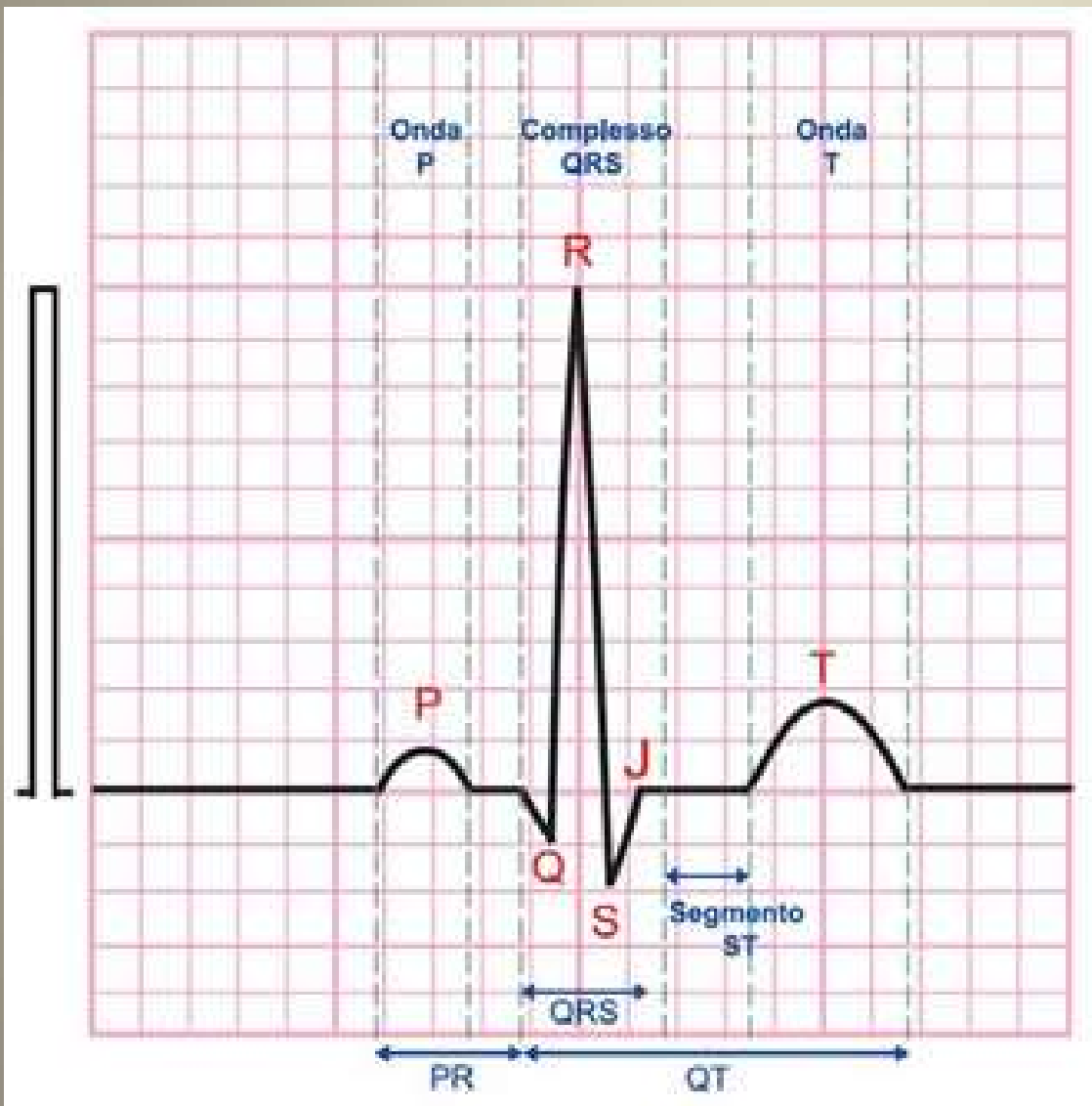
ONDA "Δ"



ONDA "Δ"



ONDA "J" o "di Osborne"



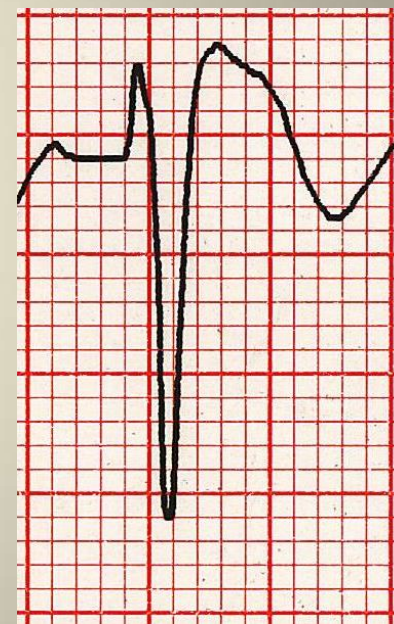
L'onda "J"
Rappresenta il
momento in cui il
QRS termina e
inizia il tratto ST

J-Wave syndromes

La sindrome di Brugada è dovuta a una mutazione del gene del canale cardiaco del sodio. Questo è spesso indicato come **canalopatia del sodio**.

L'anomalia dell'ECG deve essere associata a uno dei seguenti criteri clinici per effettuare la diagnosi:

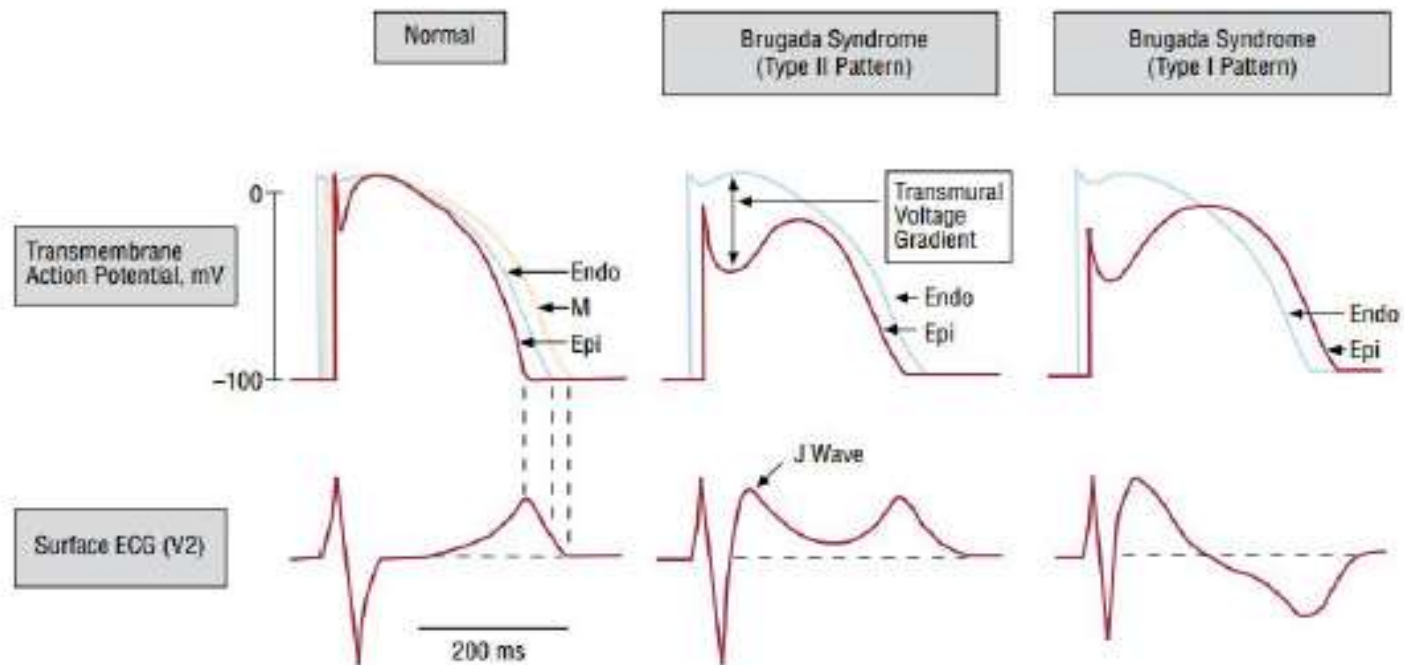
- Fibrillazione ventricolare documentata (VF) o tachicardia ventricolare polimorfa (TV)
- 2) Storia familiare di morte cardiaca improvvisa a <45 anni.
- 3) ECG di tipo Coved nei membri della famiglia.
- 4) Inducibilità della TV con stimolazione elettrica programmata.
- 5) Sincope.
- 6) Respirazione agonale notturna.



J-Wave syndromes

Tabella 1. Classificazione della sindrome di Brugada in base all'ECG.

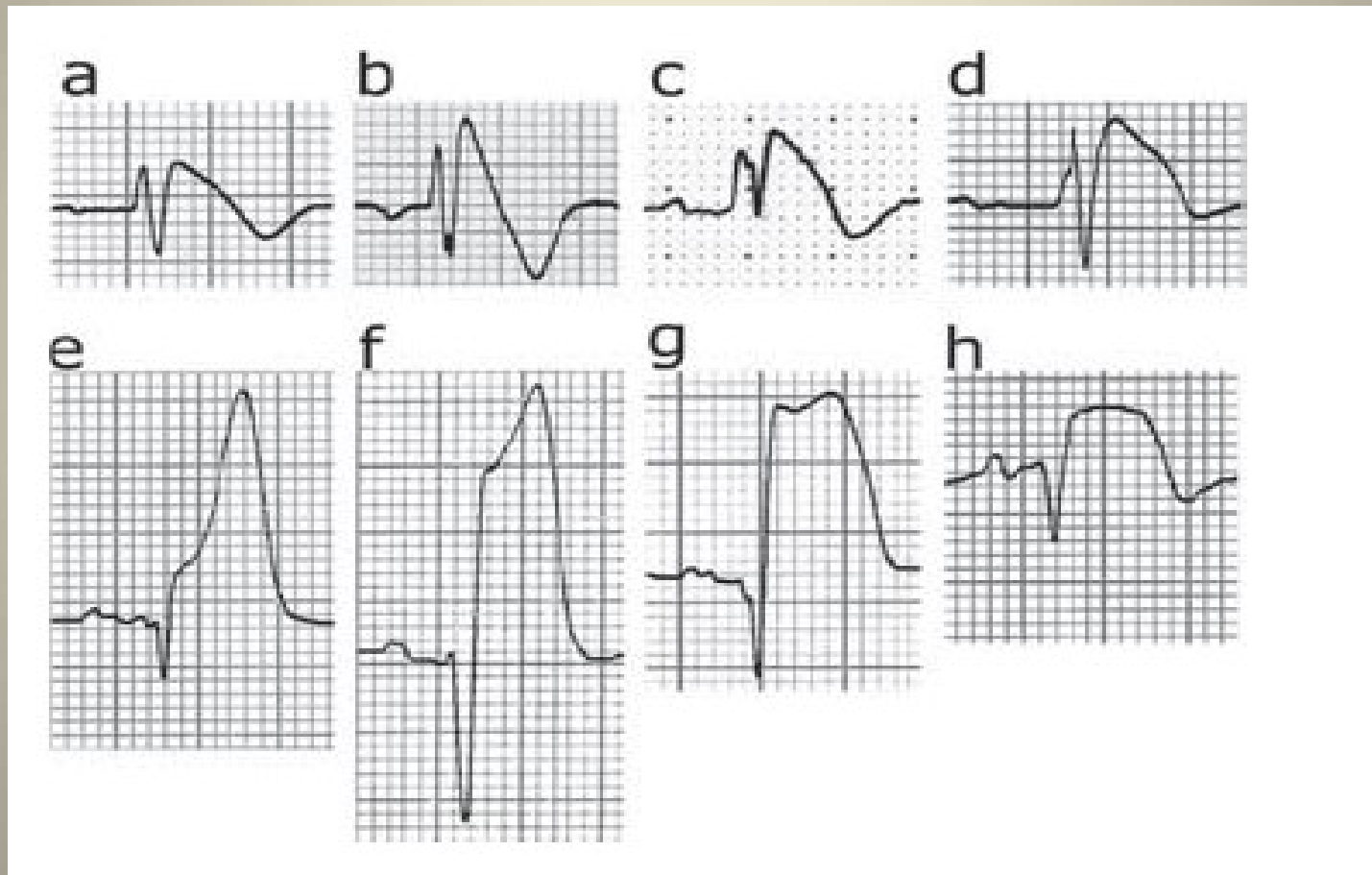
	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3
Ampiezza del sopraslivellamento di ST o dell'onda J	≥ 2 mm	≥ 2 mm	≥ 2 mm
Onda T	Negativa	Positiva o bifasica	Positiva
Morfologia del tratto ST	Convessa (<i>coved</i>)	Concava (<i>saddle back</i>)	Concava (<i>saddle back</i>)
Parte terminale del tratto ST	Gradualmente discendente	Sopraslivellamento >1 mm	Sopraslivellamento <1 mm



Meregalli P.G. et al. Cardiovascular Research 67 (2005) 367– 378

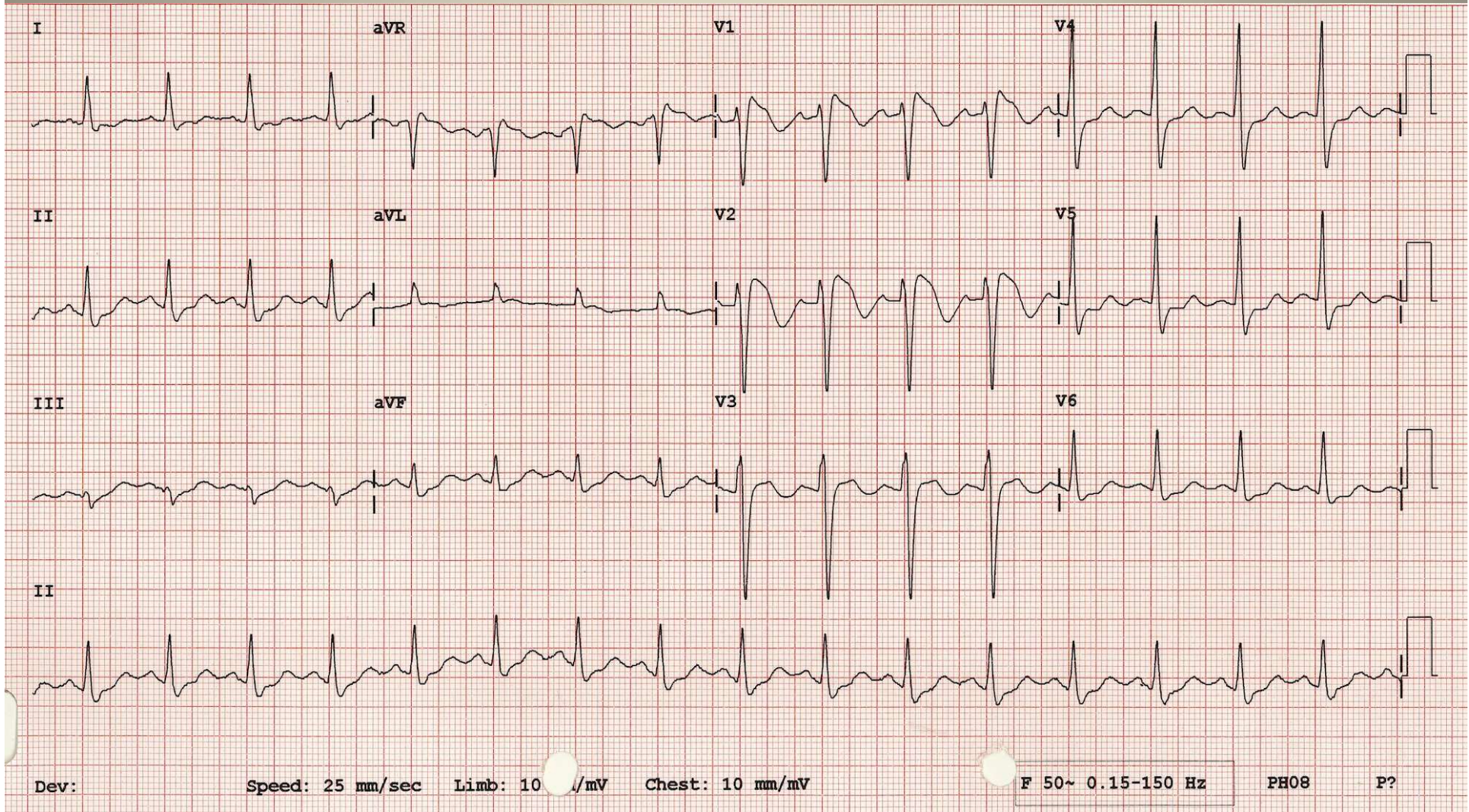
J-Wave syndromes

Esempi di pattern di Brugada (ECG a-d) e di infarto miocardico anteriore acuto (ECG e-h)



Da Oreto et al. modificata.

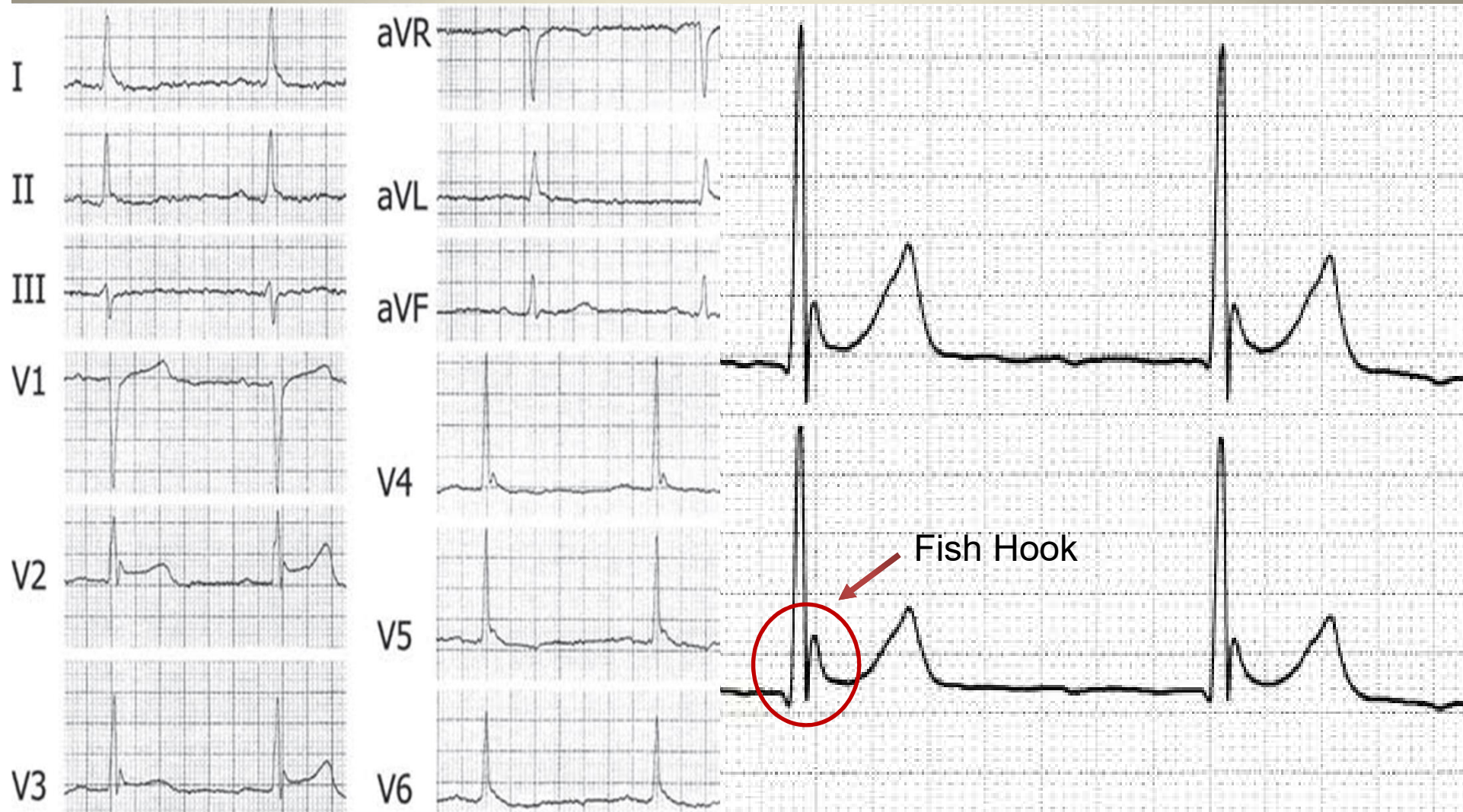
J-Wave syndromes



Pattern Brugada tipo 1

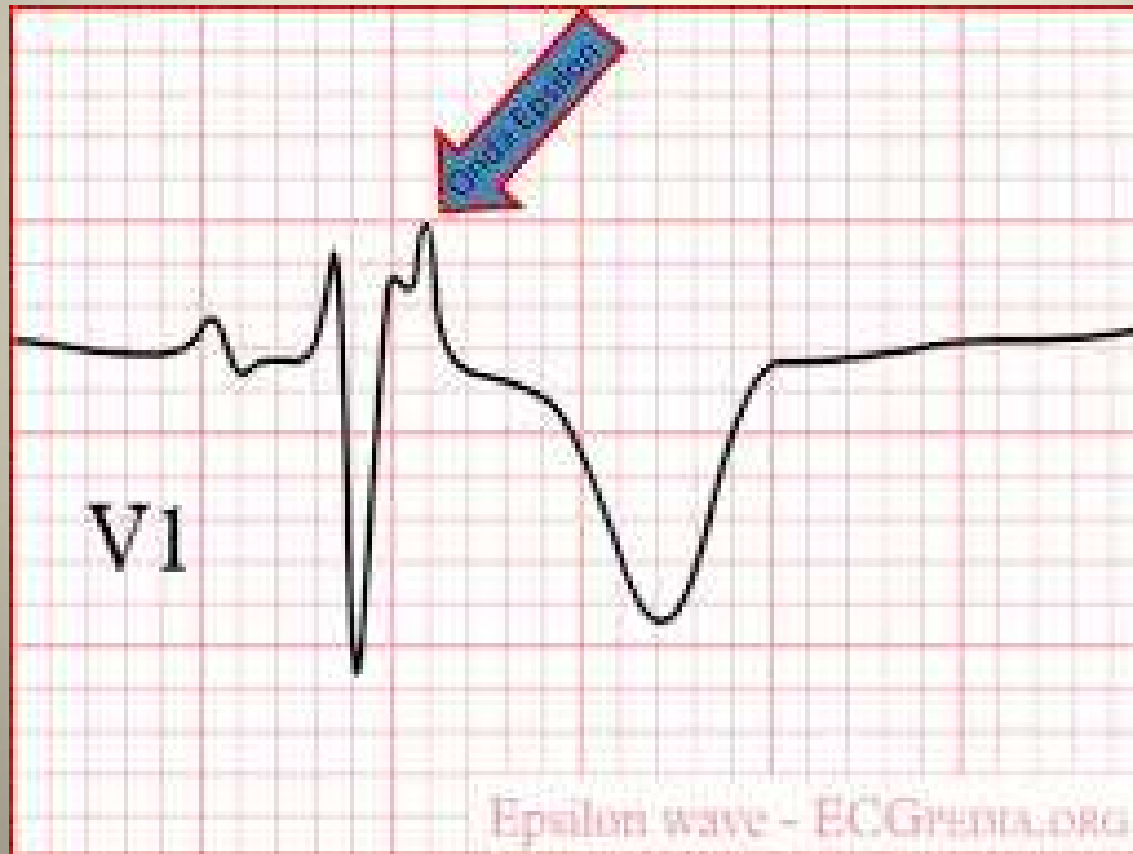
ONDA "J"

ONDA J IN MODERATA HYPOTHERMIA (30 GRADI C)



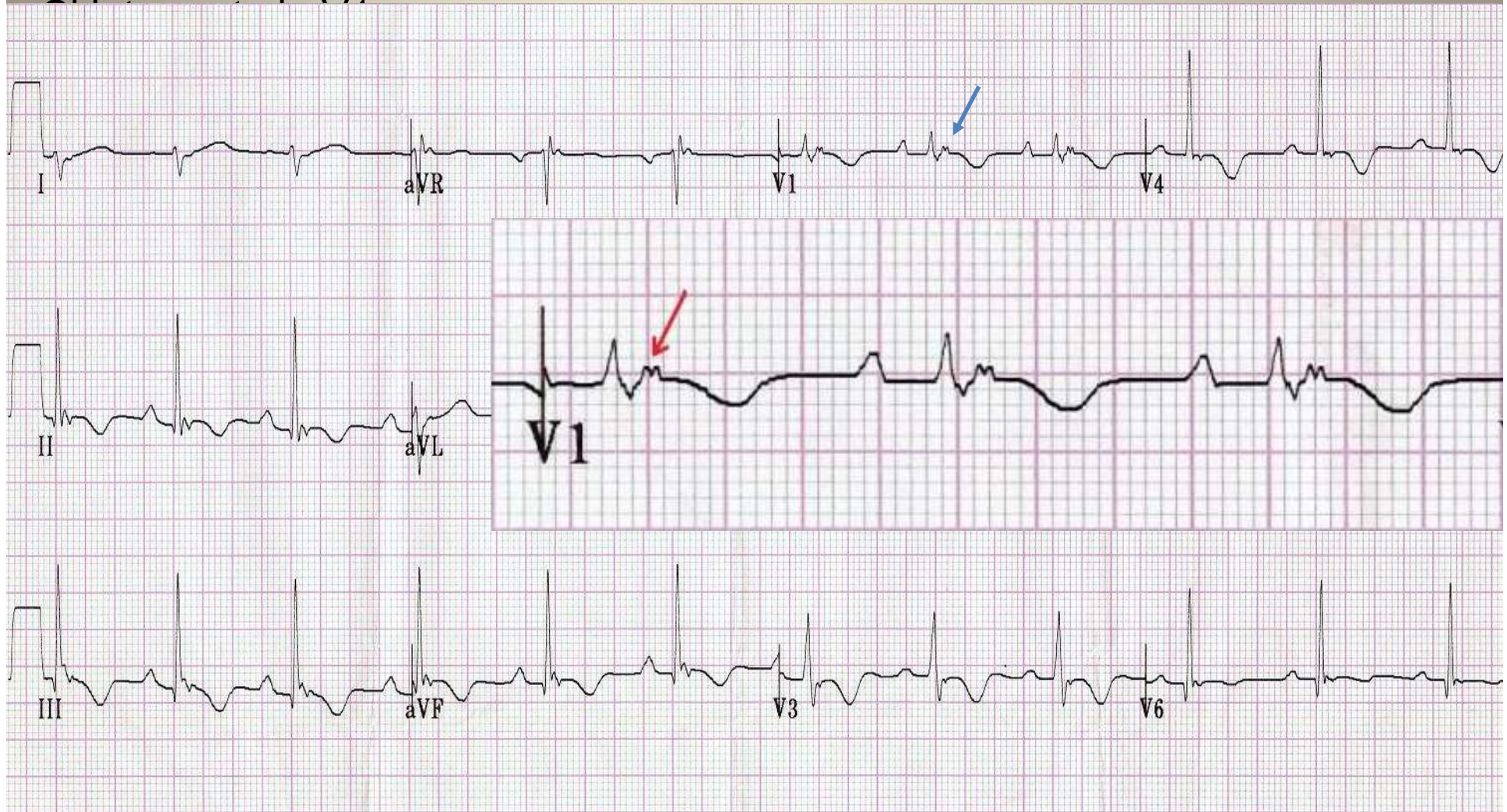
ONDA "ε"

- Onda epsilon nel 50% dei casi, causata da una rallentata conduzione intraventricolare.
- l'onda Epsilon è uno dei principali criteri per ARVD (displasia aritmogena del ventricolo destro).



ONDA "ε"

Le basi strutturali della malattia consistono nella progressiva perdita di miocardio con sostituzione fibro-adiposa ed è associato a TV, sincope e morte improvvisa.





**Consensus Document
AHA/ACCF/HRS e Documento di
Consenso ANMCO/AIIC/SIT per
esecuzione ECG e appropriatezza del
segnale per telemetrie e monitor posto
letto**

CPSI Raffaele Piccari

Special Article

STANDARDIZATION OF PRECORDIAL LEADS SUPPLEMENTARY REPORT

THE American Heart Association and the Cardiac Society of Great Britain and Ireland have recently published¹ joint recommendations bearing upon the standardization of a single precordial lead for routine use. Many workers employ multiple precordial leads and the use of such leads is rapidly increasing. The Committee on Precordial Leads of the American Heart Association feel, therefore, that it is desirable to make recommendations with reference to leads of this type. They wish also to make public the considerations which led to the recommendations adopted.

MULTIPLE PRECORDIAL LEADS

When leads from two or more precordial points are employed, it is suggested that the precordial electrode be paired either with an electrode on the left leg or with a central terminal connected through equal resistances of 5000 or more ohms to electrodes on the right arm, left arm, and left leg. It is suggested further that in the first case the letters CF* followed by a subscript and in the second case the letter V followed by a subscript be employed to designate such leads.

The position of the precordial electrode shall be indicated by the subscript used according to the following plan: Subscript 1 shall be used for the right margin of the sternum; 2, for the left margin of the sternum; 3, for a line midway between the left margin of the sternum and the left midclavicular line; 4, for the left midclavicular line; 5, for the left anterior axillary line; and 6, for the left midaxillary line. When the letters and subscripts specified are employed, it shall be understood that in the case of the sternal leads the precordial electrode has been placed in the 4th intercostal space and that in the case of the other leads it has been placed upon a line drawn from the left sternal margin in the 4th intercostal space to the outer border of the apex beat (or to a point at the junction of the midclavicular line and

*Those who prefer to place the distant electrode on the right arm may indicate its position by using the letters CR followed by a subscript. When this electrode is placed on the left arm, the letters CL followed by a subscript may be used. The letters R, L, and F are used as abbreviations for right arm, left arm, and foot (left leg), respectively. The letter C is an abbreviation for chest; T, for central terminal, and V, for voltage. The last (V) is used only in connection with unipolar leads in which the central terminal is the indifferent point.

MULTIPLE PRECORDIAL LEADS

When leads from two or more precordial points are employed, it is suggested that the precordial electrode be paired either with an electrode on the left leg or with a central terminal connected through equal resistances of 5000 or more ohms to electrodes on the right arm, left arm, and left leg. It is suggested further that in the first case the letters CF* followed by a subscript and in the second case the letter V followed by a subscript be employed to designate such leads.

The position of the precordial electrode shall be indicated by the subscript used according to the following plan: Subscript 1 shall be used for the right margin of the sternum; 2, for the left margin of the sternum; 3, for a line midway between the left margin of the sternum and the left midclavicular line; 4, for the left midclavicular line; 5, for the left anterior axillary line; and 6, for the left midaxillary line. When the letters and subscripts specified are employed, it shall be understood that in the case of the sternal leads the precordial electrode has been placed in the 4th intercostal space and that in the case of the other leads it has been placed upon a line drawn from the left sternal margin in the 4th intercostal space to the outer border of the apex beat (or to a point at the junction of the midclavicular line and

Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT: Definizione, precisione e appropriatezza del segnale elettrocardiografico di elettrocardiografi, sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG, telemetrie e monitor posto-letto

Michele Massimo Gulizia¹ (Coordinatore), Giancarlo Casolo² (Coordinatore),
Guerrino Zuni³ (Coordinatore), Loreana Morichelli⁴, Giovanni Calcinini⁵, Vincenzo Ventimiglia⁶,
Federica Censi⁷, Pasquale Caldarola⁸, Giancamino Russo⁹, Lorenzo Leogrande¹⁰, Gian Franco Genstini¹¹

¹U.O.C. Cardiologia, Ospedale Garibaldi, Catania
²S.C. Cardiologia, Ospedale Veritàe, Lido di Camaiore (LU)
³U.O.C. Cardiologia, Ospedale dell'Angelo, Mestre (VE)
⁴Dipartimento di Tecnologia e Salute, Istituto Superiore San Filippo Neri, Roma
⁵Membro Associazione Italiana Ingegneri Clinici (AIIC)
⁶Cardiologia-UTIC, Ospedale San Paolo, Bari
⁷Segretario Generale Società Italiana Telemetria e sanità elettronica (SIT)
⁸Presidente Associazione Italiana Ingegneri Clinici (AIIC)
⁹Presidente Società Italiana Telemetria e sanità elettronica (SIT)

Direttori del Documento
Roberto Cerri, Donatello Galimbi, Marco Stano

Consensus Document Approval Factors
in Appendix

AHA/ACC/HRS SCIENTIFIC STATEMENTS

Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram

Part I: The Electrocardiogram and Its Technology
A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology, the American College of Cardiology Foundation, and the Heart Rhythm Society

Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology

Paul Kligfield, MD, FAHA, FACC; Leonard S. Gettes, MD, FAHA, FACC; James J. Bailey, MD; Rory Childers, MD; Barbara J. Deal, MD, FACC; E. William Hancock, MD, FACC; David M. Mirvis, MD, FAHA; Paul W. Mason, MD, PhD; Peter Macfarlane, DSc; David M. Mirvis, MD, FAHA; Gary Van Herpen, MD, PhD; Pentti Rautaharju, MD, PhD; Galen S. Wagner, MD; Olli Pahlm, MD, PhD

Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram

Part II: Electrocardiography Diagnostic Statement List
A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology, the American College of Cardiology Foundation, and the Heart Rhythm Society

Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology

Paul W. Mason, MD, FAHA, FACC, FHRS; E. William Hancock, MD, FACC; Leonard S. Gettes, MD, FAHA, FACC

When a concise list of diagnostic terms for ECGs is used, it must be followed by the sentence or phrase: "The diagnosis was established on the basis of the following statements, secondary ECGs, and updated periodically." Only Words: AHA Scientific Statement

AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram

Part IV: The ST Segment, T and U Waves, and the QT Interval
A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology, the American College of Cardiology Foundation, and the Heart Rhythm Society

Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology

Pentti M. Rautaharju, MD, PhD; Borys Surawicz, MD, FAHA, FACC; Leonard S. Gettes, MD, FAHA, FACC

AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram

Part III: Intraventricular Conduction Disturbances
A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology, the American College of Cardiology Foundation, and the Heart Rhythm Society

Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology

Borys Surawicz, MD, FAHA, FACC; Rory Childers, MD; Barbara J. Deal, MD, FACC; Leonard S. Gettes, MD, FAHA, FACC



Clinical Guidelines by Consensus
Recording a standard 12-lead electrocardiogram
An approved methodology by the
Society for Cardiological Science & Technology
(SCST)

Issue Date: June 2014
Review Date: June 2017

AHA/ACCF/HRS Recommendations for the Standardization and Interpretation of the Electrocardiogram

Part V: Electrocardiogram Changes Associated With Cardiac Chamber Hypertrophy
A Scientific Statement From the American Heart Association Electrocardiography and Arrhythmias Committee, Council on Clinical Cardiology, the American College of Cardiology Foundation, and the Heart Rhythm Society

Endorsed by the International Society for Computerized Electrocardiology

E. William Hancock, MD, FACC; Barbara J. Deal, MD, FACC; David M. Mirvis, MD; Peter Okin, MD, FACC; Paul Kligfield, MD, FAHA, FACC; Leonard S. Gettes, MD, FAHA, FACC

Consensus Document

Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto

- L'ECG di superficie rappresenta la principale e più comune metodica d'indagine cardiologica; le forme d'onda che ne derivano rappresentano l'attivazione elettrica specifica delle varie camere cardiache.
- L'ECG a riposo fotografa l'attività cardiaca nel momento in cui viene effettuato, mentre il monitoraggio ECG è una registrazione continua dell'attività elettrica del cuore.
- I meccanismi alla base della generazione dei segnali elettrici cardiaci possono essere ricondotti ai processi di depolarizzazione, diffusione e ripolarizzazione delle membrane cellulari del miocardio.

Comunicazione



- Il paziente deve essere informato sulla procedura ECG in maniera esauriente e precisa.
- Le informazioni possono essere sotto forma di un opuscolo, di una lettera di informazione o di un orale spiegazione.
- SCST raccomanda che prima di qualsiasi contatto con il paziente gli operatori dovrebbero identificarsi e dare una breve descrizione della procedura seguito da una conferma verbale del consenso all'esame.

ELETTROCARDIOGRAFI

- Rumore a bassa frequenza, come quello prodotto dalla respirazione, provoca una modificazione del tracciato sopra e al di sotto della linea isoelettrica. Un cut-off a bassa frequenza a 0,5 Hz, una volta ampiamente utilizzata nei monitor ritmici ECG, riduce l'oscillazione ma può provocare distorsioni che possono produrre artefatti del segmento ST. Le raccomandazioni dell'AHA del 1975 includono un cut-off a bassa frequenza di 0,05 Hz per elettrocardiografia diagnostica.

Processi e Filtraggio segnale ECG

Simulation of anteroseptal myocardial infarction by electrocardiographic filters

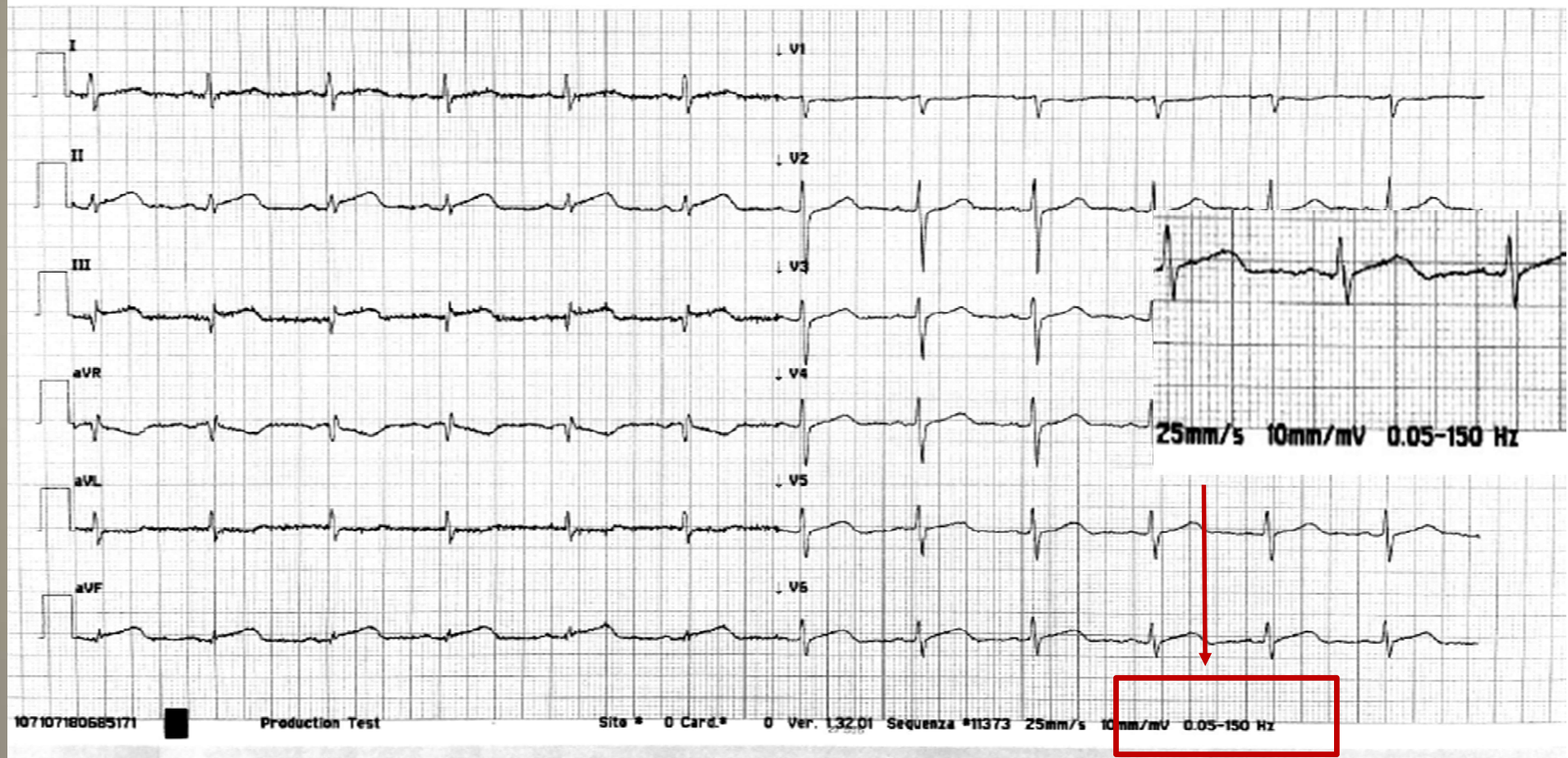


Processi e Filtraggio segnale ECG

D: ID:
aa aa,

Freq Vent: 71 BPM
Int PR: 143 ms
Dur QRS: 100 ms
QT/QTc: 431/454 ms
Assi P-R-T: 53 30 65

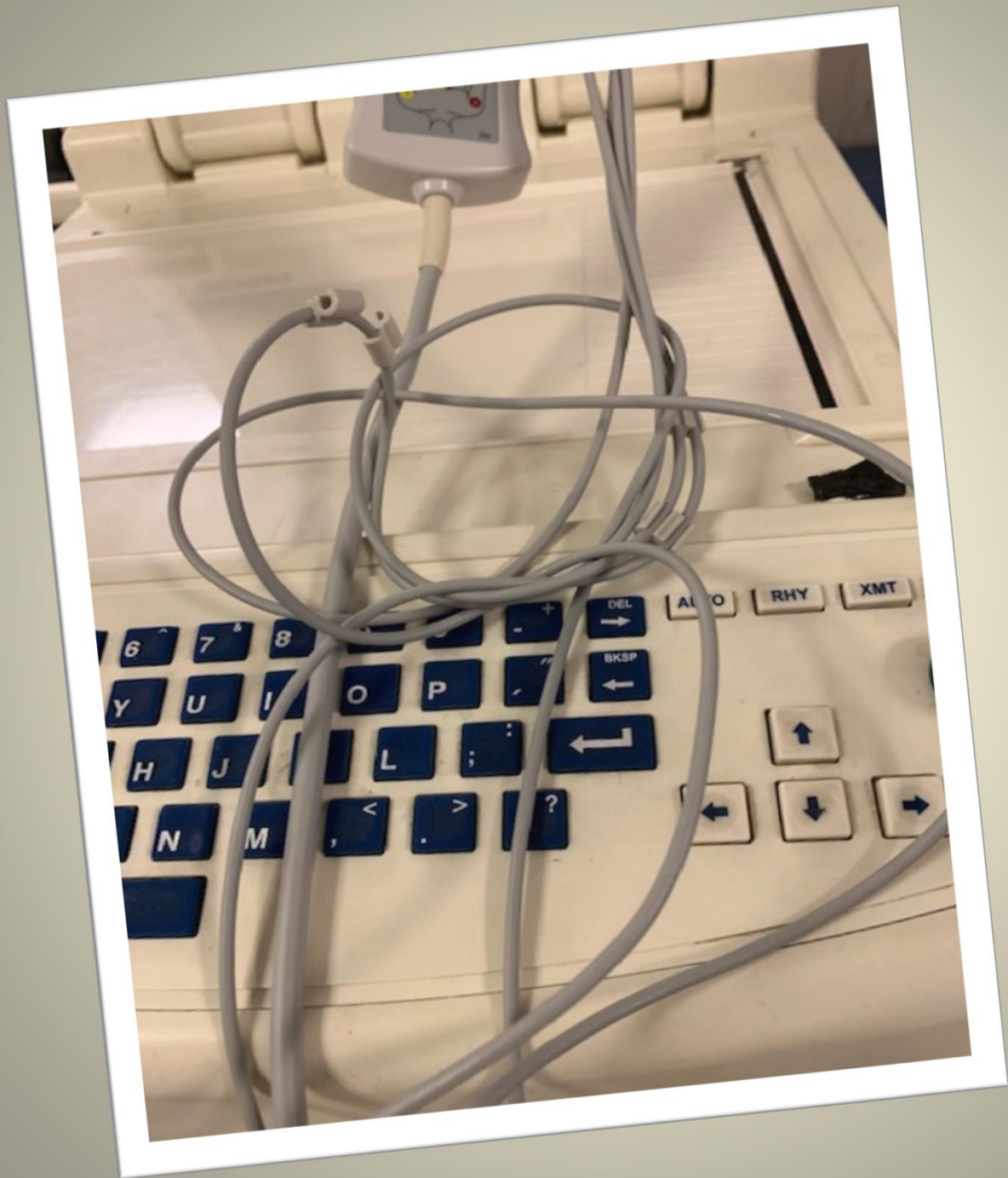
RITMO SINUSALE
LESIONE EPICARDICA INFERIORE [MARCATO SOPRASLIVELLAMENTO DI ST CON ANOMALIE DELL'ONDA T
IN DII/aVF]
ECG ANORNALE
REPORT NON CONFERMATO



Attrezzature e preparazione della stanza



- L'apparecchiatura deve essere sicura e pronta per l'uso con data e ora corretta..
- Tutti i conduttori, i cavi e i connettori di rete devono essere intatti senza alcuna fratture, guasti o danni.
- Per le macchine a batteria, la batteria dovrà avere carica sufficiente



Identificazione del paziente

- È essenziale che i pazienti siano identificati correttamente e in maniera appropriata. I dati di identificazione devono essere visualizzati sulla registrazione ECG.
- Per i pazienti in grado di fornire i propri dati identificativi, la conferma dell'identità deve essere confermata verbalmente e/o attraverso codici a barre.
- La registrazione stampata deve essere sempre controllata per garantire la correttezza dei dati del paziente.
- Dovrebbero essere sviluppati dei comportamenti da parte del personale affinché vengano ridotti gli errori in ambienti clinici.





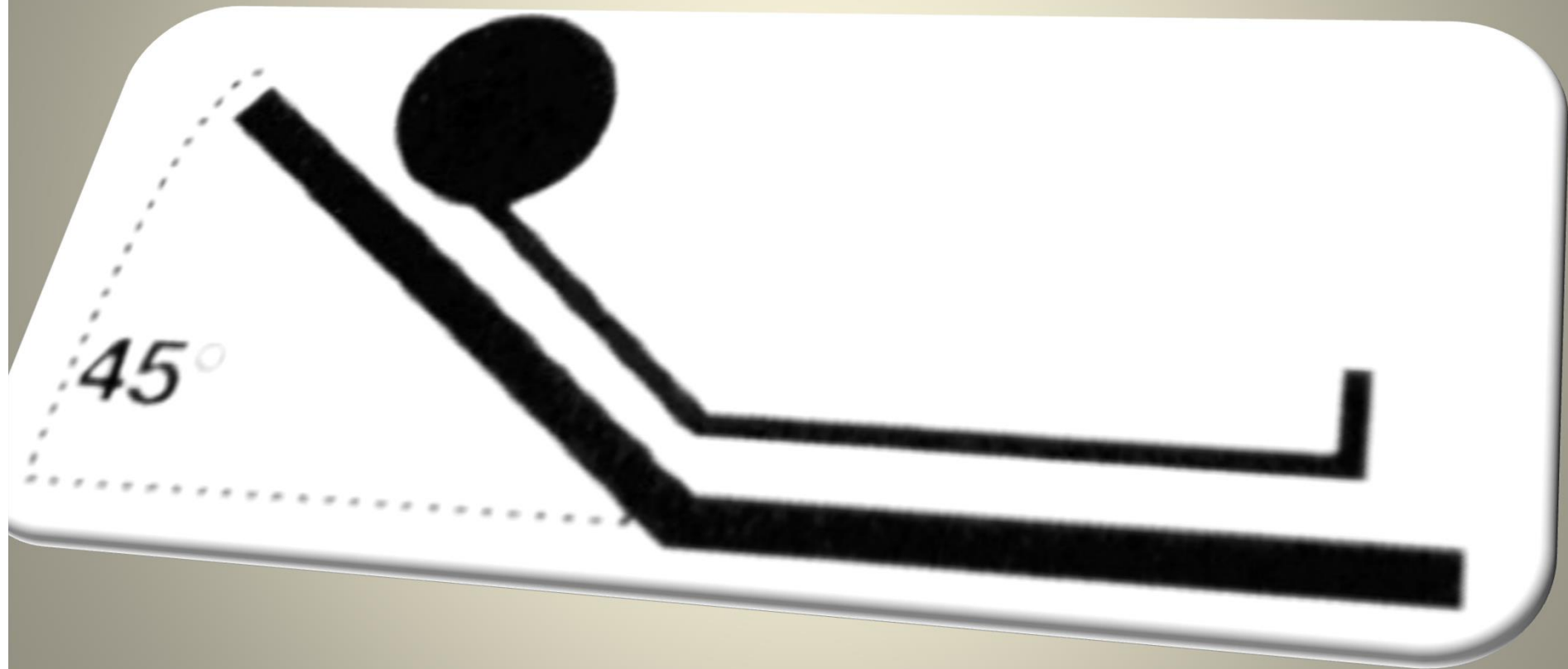
Gli ECG a 12 derivazioni sono eseguiti in una varietà di contesti, ambienti e stati d'urgenza. Il compito di chi lo esegue è quello di cercare di raggiungere il risultato migliore

Preparazione paziente

Posizione paziente

Preparazione cute

Posizione paziente



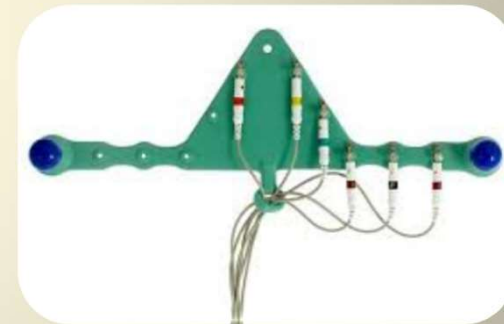
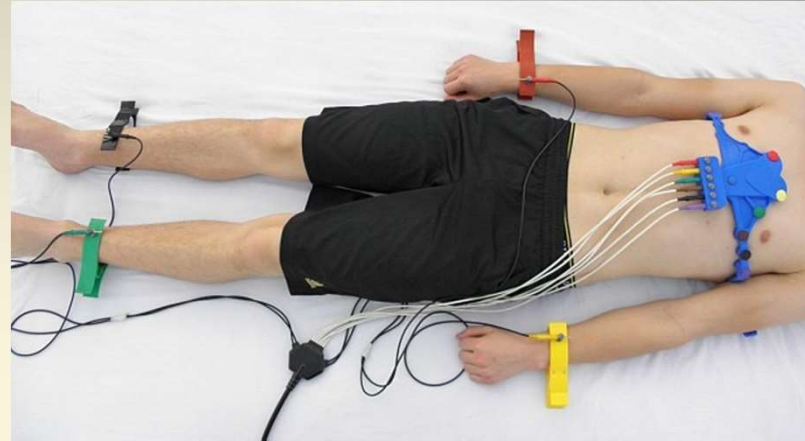
COPPETTE DI WELSH



Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto

*“Nell’interfaccia paziente-elettrodo,
per le 10 derivazioni, si raccomanda
l’uso esclusivo di elettrodi monouso”*

ECG a 12 Derivazioni



*Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto*

NELL'INTERFACCIA PAZIENTE-ELETTRODO SI RACCOMANDA L'USO ESCLUSIVO DI ELETTRODI MONOUSO.

- a) Verificare la capacità di adesione dell'elettrodo alla cute.
- b) Si consigli la tricotomia solo in caso di peluria abbondante e nelle situazioni in cui si verifica una interferenza vs la trasmissione del segnale. La rimozione va effettuata preferibilmente con sistemi non a lama (clipper) per evitare abrasioni e ferite della cute.*
- c) In caso di elettrodi "a bottone" il cavo dell'elettrocardiografo va connesso all'elettrodo monouso e successivamente posizionato sul punto di "reperire" del paziente.

EVITARE DI APPLICARE GLI ELETTRODI IN SITI CUTANEI CON ERITEMI/LESIONI/FERITE.

Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto

G Ital Cardiol 2016;17(6):393-415

ARTEFATTI DA MOVIMENTO

Gli artefatti da movimento dovuti a tremore o brividi possono oscurare le forme d'onda dell'ECG o simulare la patologia, rendendo difficile l'interpretazione dell'ECG.

CAUSA TREMORI

Parkinson's

Malattie cerebellari

Eccesso alcool -benzodiazepine

Ansia

Sclerosi Multipla

Tireotossicosi

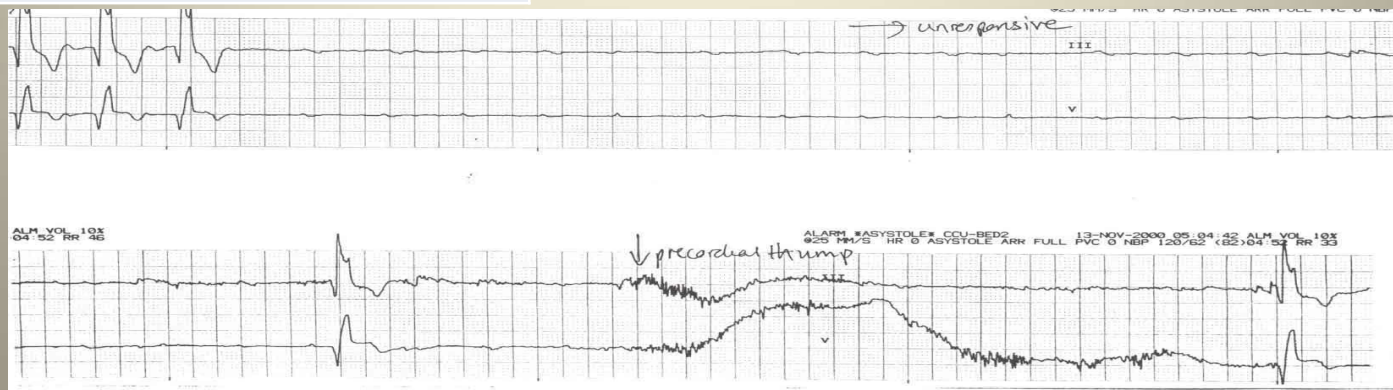
ALTRI CAUSE DA ARTEFATTI DA MOVIMENTO

Febbre

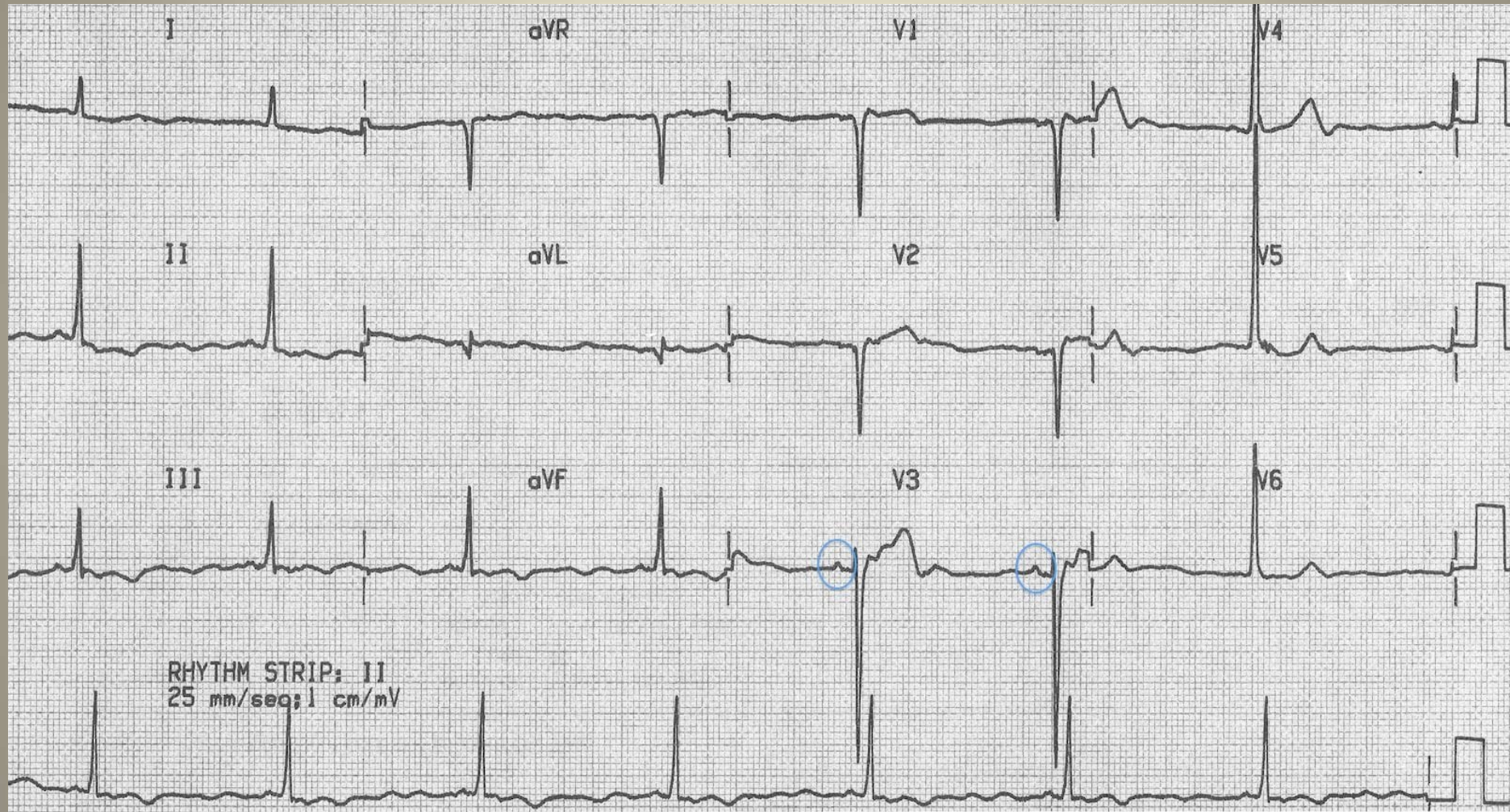
Ipotermia

Manovre Rianimatorie

Paziente irrequieto/agitato



ARTEFATTI DA MOVIMENTO



Tremore Parkinsoniano

ARTEFATTI E LORO CONTROLLO

Instabilità della linea isoelettrica

In questo caso l'ECG è caratterizzato da sensibili oscillazioni della traccia. La causa può essere un cattivo contatto elettrodo-cute in seguito a scarso utilizzo di conduttore (gel, acqua salina o semplicemente acqua) o pinze o elettrodi allentati



Posizionamento elettrodi



- Gli elettrodi devono essere posizionati in conformità con le raccomandazioni ESC
- **Se uno degli elettrodi deve essere posizionato diversamente la registrazione deve essere etichettata con queste informazioni per evitare errori interpretativi sulle forme d'onda dell'ECG.**
- Ogni cavo è generalmente codificato in colore per identificare la derivazione. I colori descritti in questo documento rispettano le raccomandazioni europee (IEC).

Documentazione e registrazione ECG



Tutte le registrazioni dell'ECG devono essere memorizzate in digitale con i seguenti identificatori :

- Nome e cognome del paziente (correttamente formattati e digitati)
- Data di nascita del paziente
- Un numero unico di identificazione se disponibile
- il motivo per il quale si effettua l'ECG
- Identità della persona che effettua la registrazione dell'ECG
- Data e ora della registrazione
- Il nome dell'Istituto

Documentazione e registrazione ECG

ID: Rossi_Mario
Nato/a: aa, 01/01/1960
58 aa

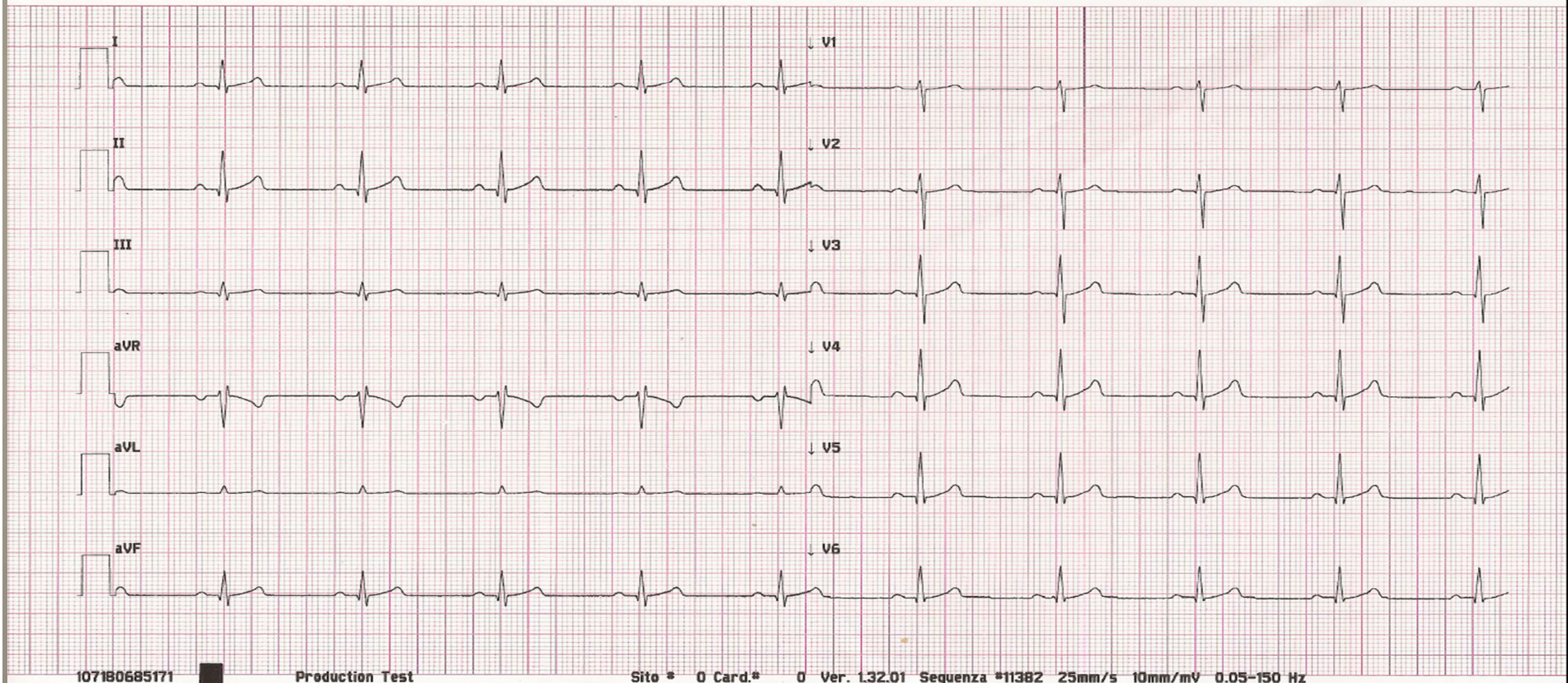
05-ott-2017 15:40:41

Freq Vent: 60 BPM
Int PR: 172 ms
Dur QRS: 93 ms
QT/QTc: 361/361 ms
Assi P-R-T: 54 39 48

RITMO SINUSALE
ECG NORMALE
REPORT NON CONFERMATO

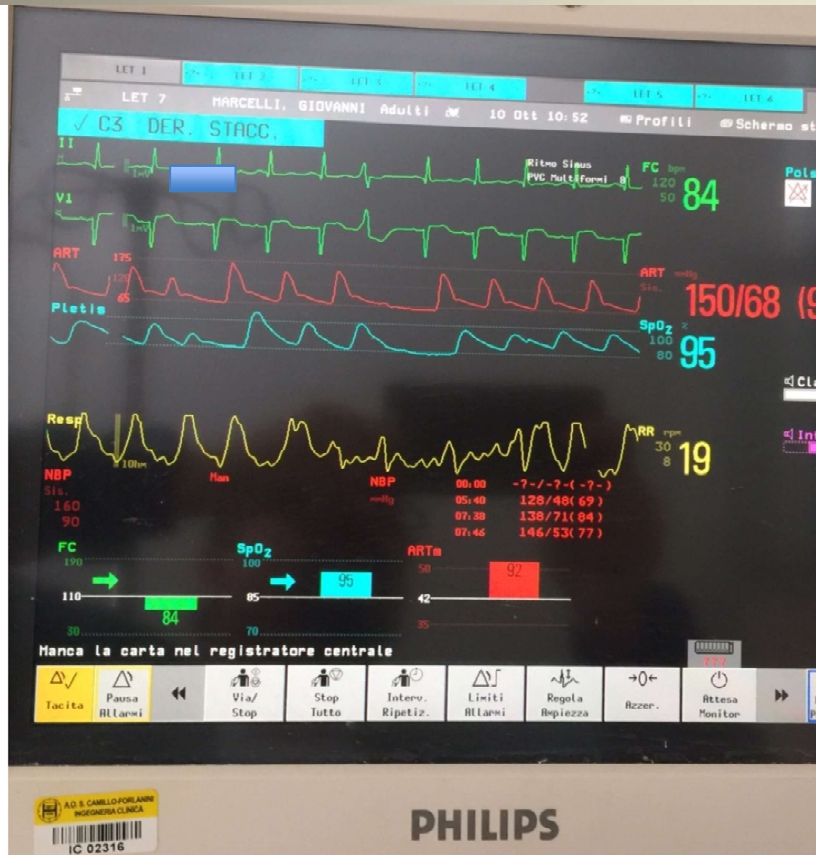
ESEGUITO DA: CPSI Piccari Raffaele

*Ingresso UTIC
no angor no dispnea*



Monitor posto letto

Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto



Il monitor posto-letto è connesso al paziente mediante 3 cavi riconoscibili all'estremità distale da elettrodi colorati (giallo, rosso e verde); vi possono essere altri 2 cavi (nero e bianco tot. 5) utilizzati per il rilevamento delle derivazioni unipolari periferiche e per una derivazione precordiale (in V1 sono meglio visualizzate le onde P).

Monitor posto letto

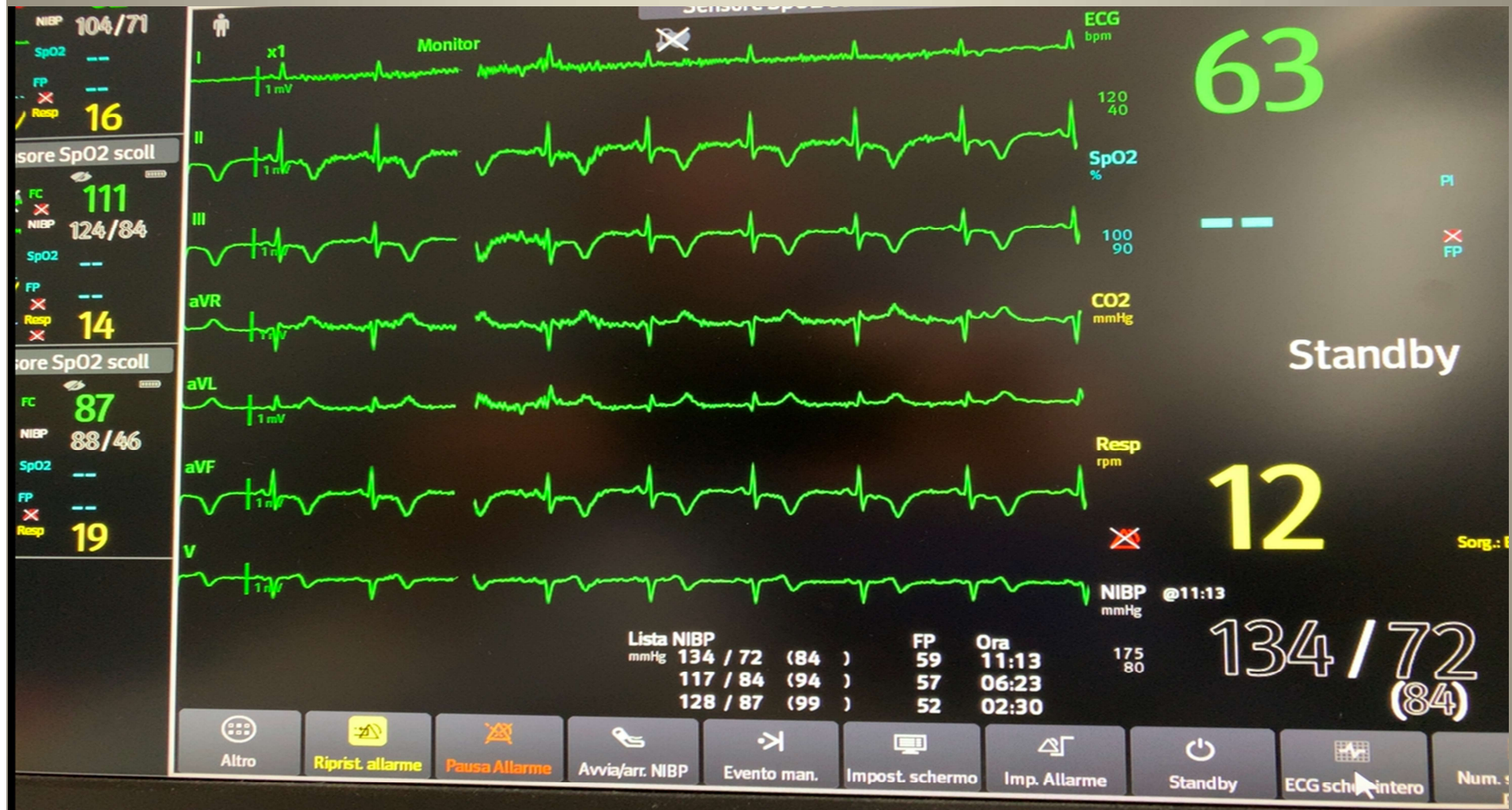
Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto

Gli elettrodi devono essere applicati sul torace previa detersione della cute poiché restano *in situ* per un tempo variabilmente lungo e un cattivo contatto potrebbe generare una serie di artefatti.

Dovrebbero essere posizionati su prominenze ossee, piuttosto che sui muscoli in quanto restano più stabili e si riducono gli artefatti da rumore muscolare, secondo lo schema seguente:

- **elettrodo RA (rosso):** al di sotto della clavicola destra, sulla linea medio-claveare,
- **elettrodo LA (giallo):** al di sotto della clavicola sinistra, sulla linea medio-claveare,
- **elettrodo LL (verde):** in basso a sinistra a livello della milza.

Monitor posto letto



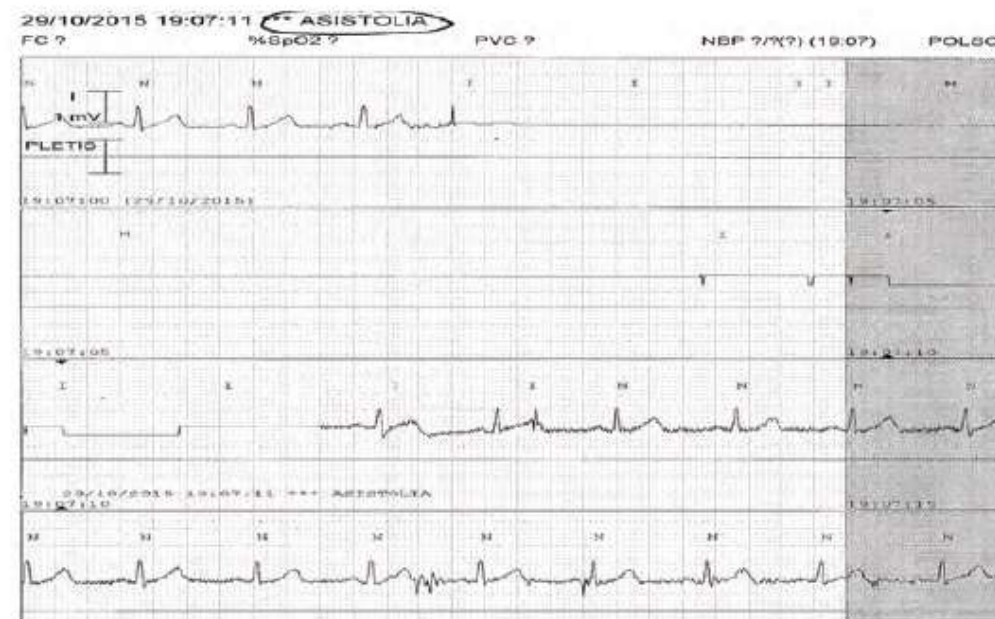
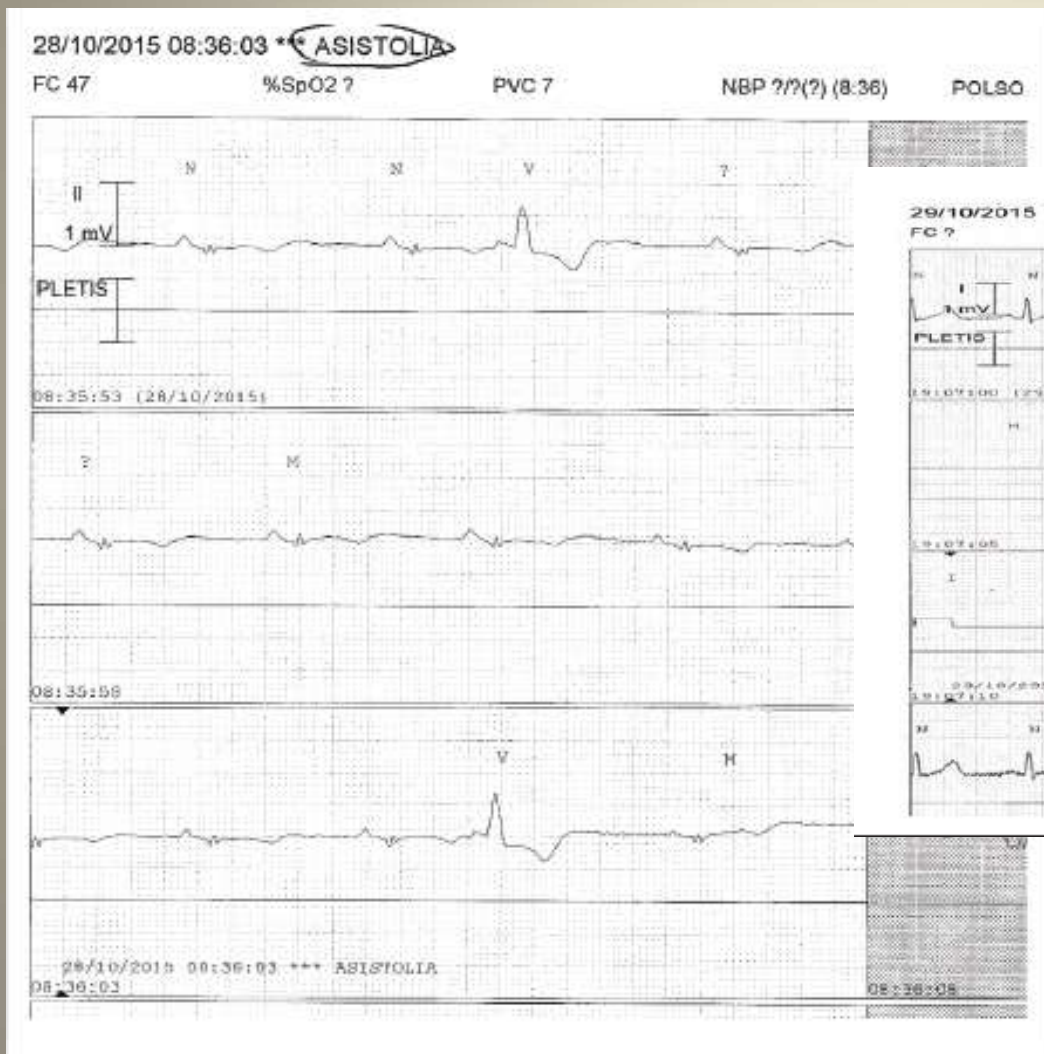
Monitor posto letto

Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto

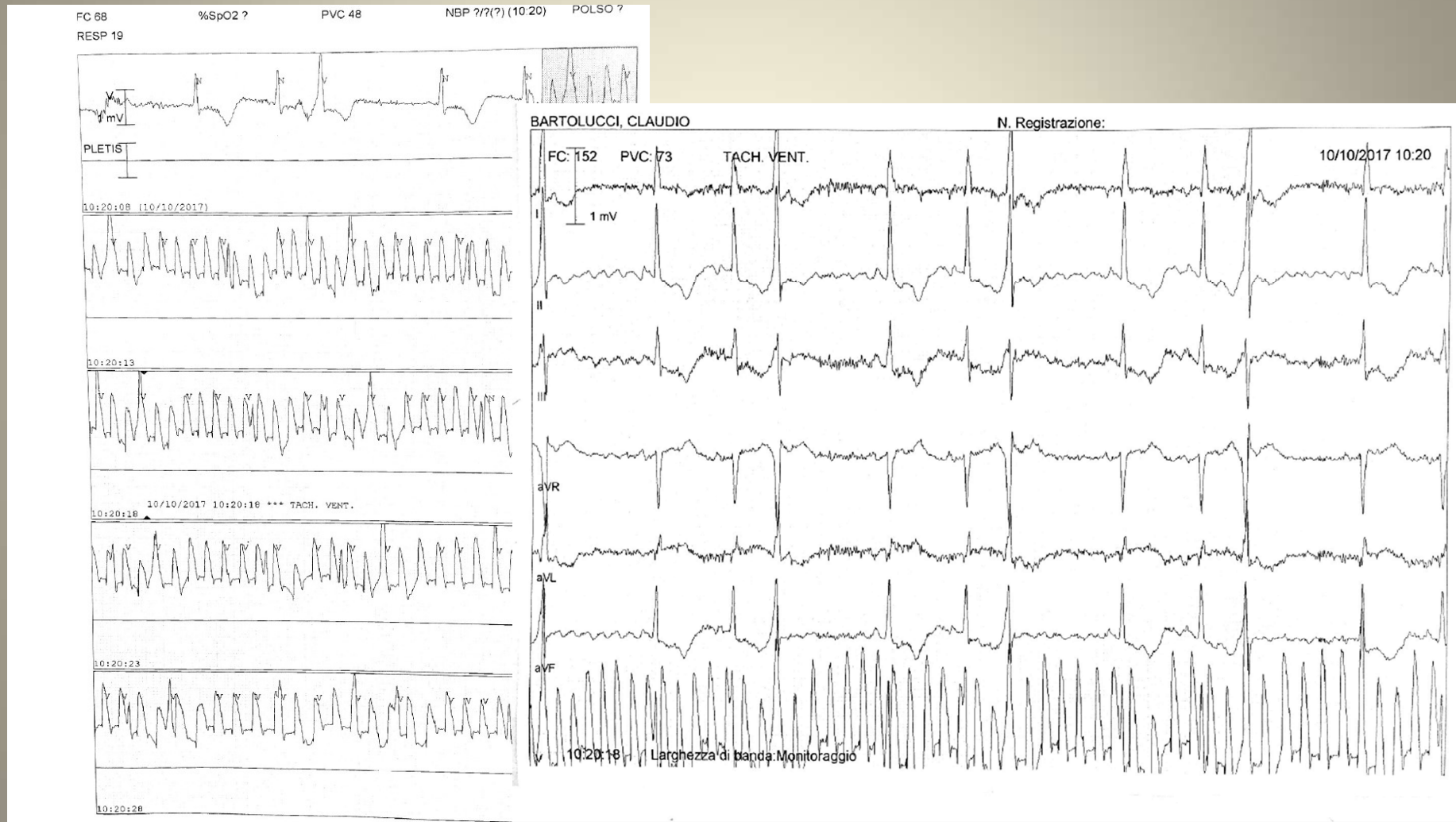
- La derivazione default è la DII con onde *P* chiare e *QRS* ben visibile.

Esempio di Undersensing

Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto



Esempio di Oversensing



Trasmissione e refertazione tracciati ECG al di fuori dell'Ospedale

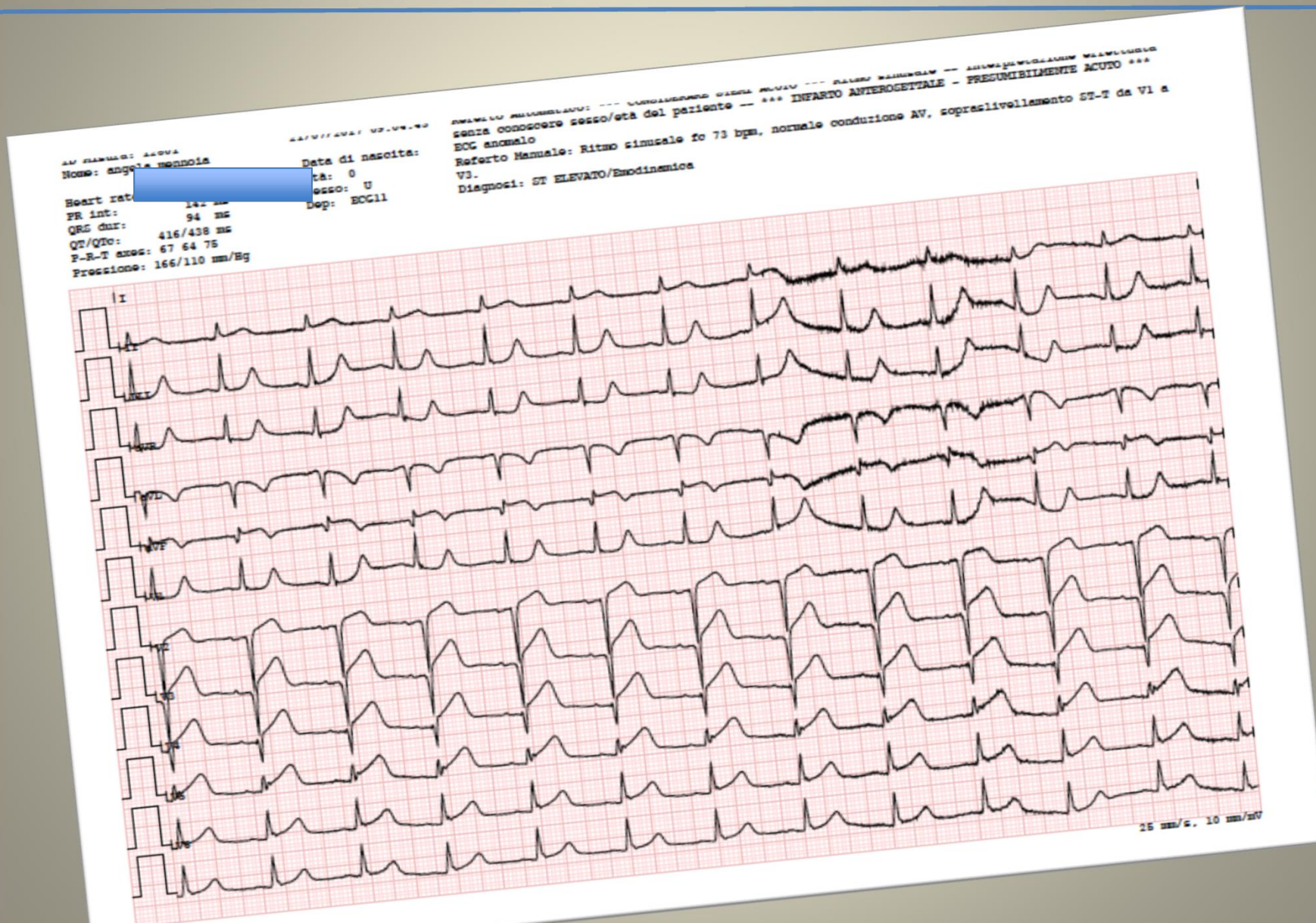
Documento di consenso ANMCO/AIIC/SIT:
Definizione, precisione e appropriatezza del segnale
elettrocardiografico di elettrocardiografi,
sistemi per ergometria, sistemi Holter ECG,
telemetrie e monitor posto-letto

- Un punto cruciale di questo genere di servizi è la possibilità di offrire la registrazione del segnale ECG secondo criteri di qualità e sicurezza.
- L'ECG deve essere registrato con le caratteristiche di qualità del segnale già raccomandate
- La refertazione, che avviene successivamente all'invio in remoto del tracciato, dovrà essere validata da uno specialista, la diagnosi chiaramente leggibile, rispettando l'anagrafica del paziente, luogo ed ora di esecuzione dell'esame, specifiche di acquisizione del segnale (filtraggio) impiegato. L'assenza di aderenza a codeste raccomandazioni è da considerarsi come elemento sufficiente a considerare l'esame non per uso diagnostico.

Trasmissione e refertazione tracciati ECG al di fuori dell'Ospedale

The screenshot displays the web interface for the teled118 telemedicine system. At the top, the browser address bar shows the URL `teled118.telecomitalia.it`. The header features logos for the Regione Lazio, the ARES 118 emergency service, and the LAZIO crea telemedicine system. Below the header, a navigation bar includes tabs for **Misure**, **Alert**, **Dati Personali**, and **Report**. The main content area shows the user's role as **Operatore Struttura** and provides contact information for the Cardiology CRR (06.539003110) and the Ares 118 (06.539003111). A section titled **Misure da Visualizzare** and **Misure Visualizzate** is visible, along with a **Lista Misure da Visualizzare** table. The table has columns for **ID Misura**, **Mezzo di Soccorso**, and **Data**, with dropdown menus set to **Tutti**. Filter buttons for **Applica Filtro** and **Reset** are located at the bottom right of the table area.

Trasmmissione e refertazione tracciati ECG al di fuori dell'Ospedale



LA REFERTAZIONE AUTOMATICA DELL'ECG

- Nonostante i miglioramenti tecnologici e l'esperienza accumulata esistono molteplici aspetti critici che devono essere tenuti presenti quando ci si affidi alla lettura automatica del tracciato ECG. In primo luogo non esiste ad oggi un sistema a prova di errore e la mutevolezza e varietà degli aspetti ECG costituisce fonte di numerosi possibili problemi interpretativi. È noto ad esempio che il tracciato ECG differisce in base all'età e al genere.
- L'errato riconoscimento di un'aritmia semplice (quale la fibrillazione atriale) può avere importanti conseguenze sulle scelte cliniche e sulle ricadute terapeutiche.

```
Referto Automatico: *** CONSIDERARE STEMI ACUTO *** Ritmo sinusale -- Interpretazione effettuata  
senza conoscere sesso/età del paziente -- *** INFARTO ANTEROSETTALE - PRESUMIBILMENTE ACUTO ***  
ECG anomalo  
Referto Manuale: Ritmo sinusale fc 73 bpm, normale conduzione AV, sopraslivellamento ST-T da V1 a  
V3.  
Diagnosi: ST ELEVATO/Emodinamica
```

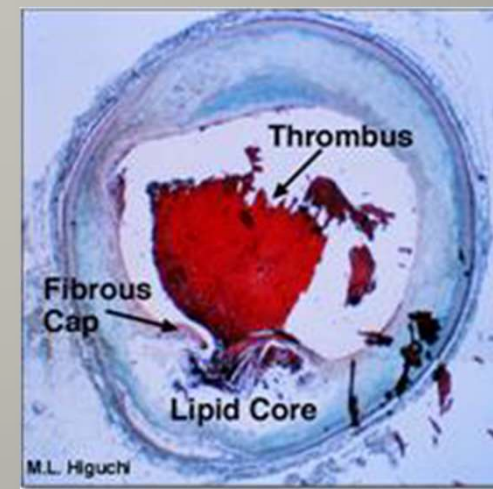


L'ECG nella cardiopatia ischemica

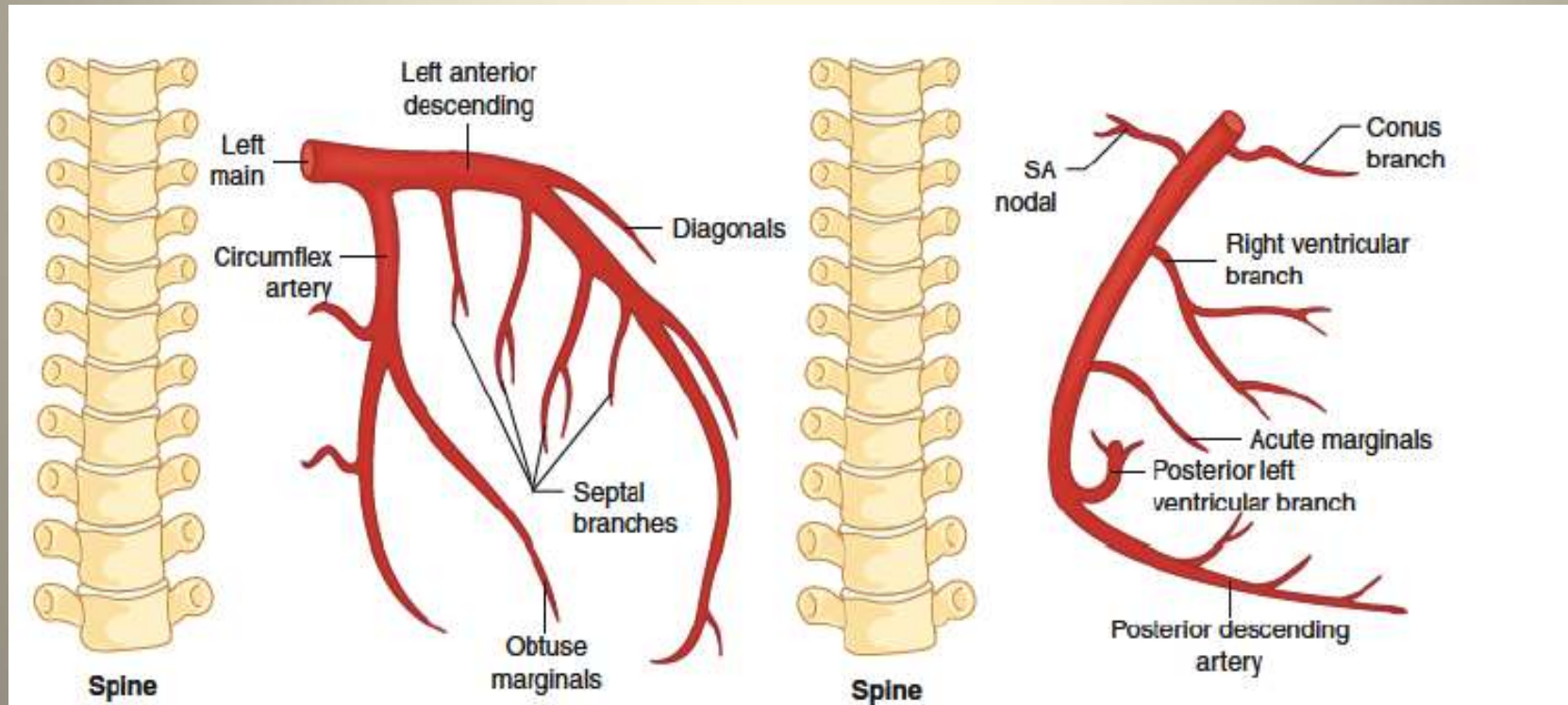
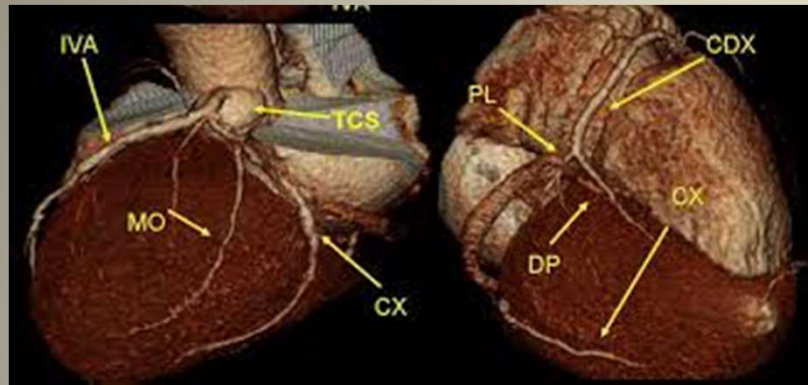
CPSI Raffaele Piccari

SINDROME CORONARICA ACUTA

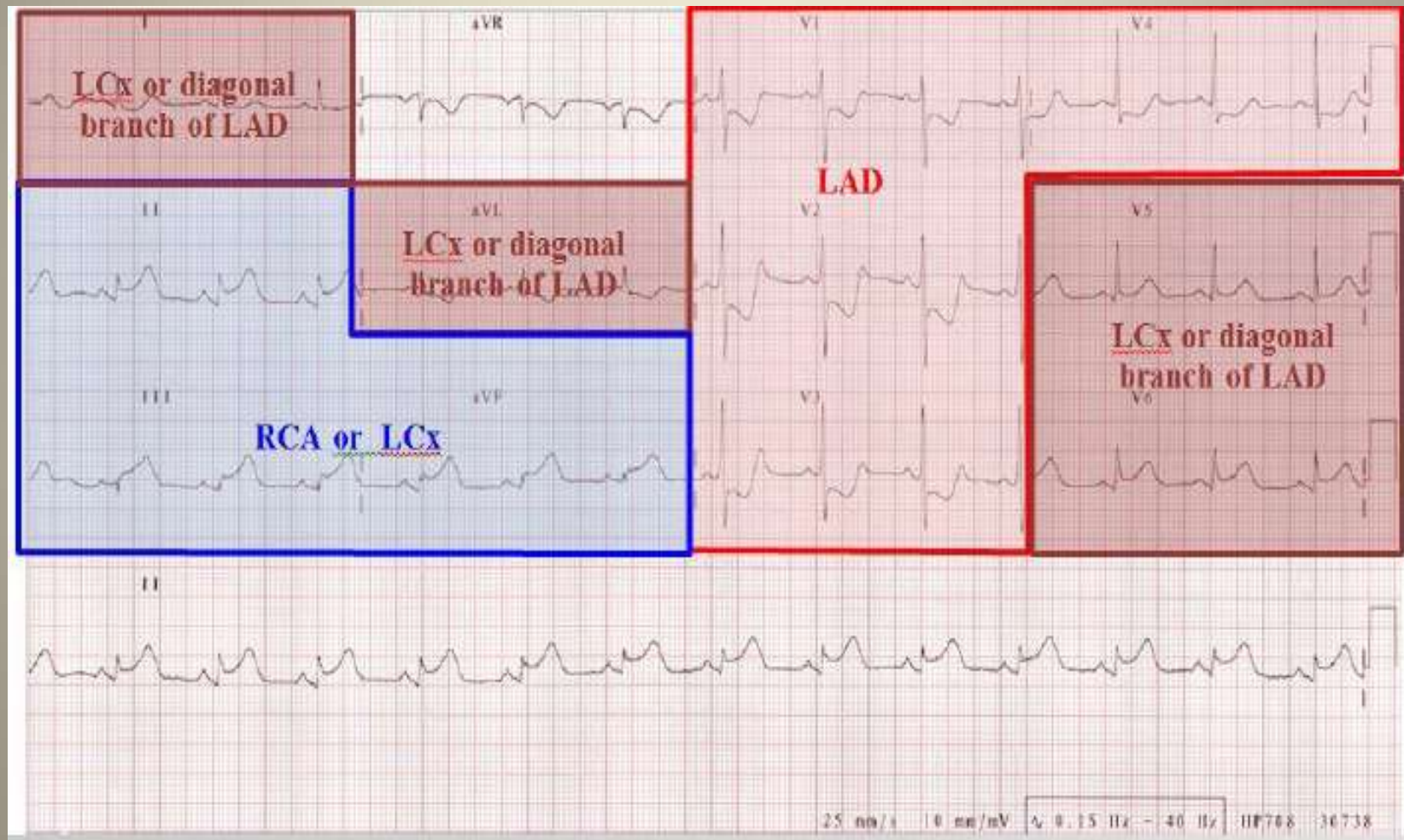
- La sindrome coronarica acuta è la prima causa di morte e disabilità nei paesi industrializzati
- La malattia coronarica instabile (ACS) è caratterizzata da rottura della placca o erosione con trombosi associata
- -STEMI
- -NSTEMI
- -Angina instabile
- La STEMI è una vera emergenza medica



L'ALBERO CORONARICO



LOCALIZZAZIONE INFARTO



Progressione Aterosclerosi

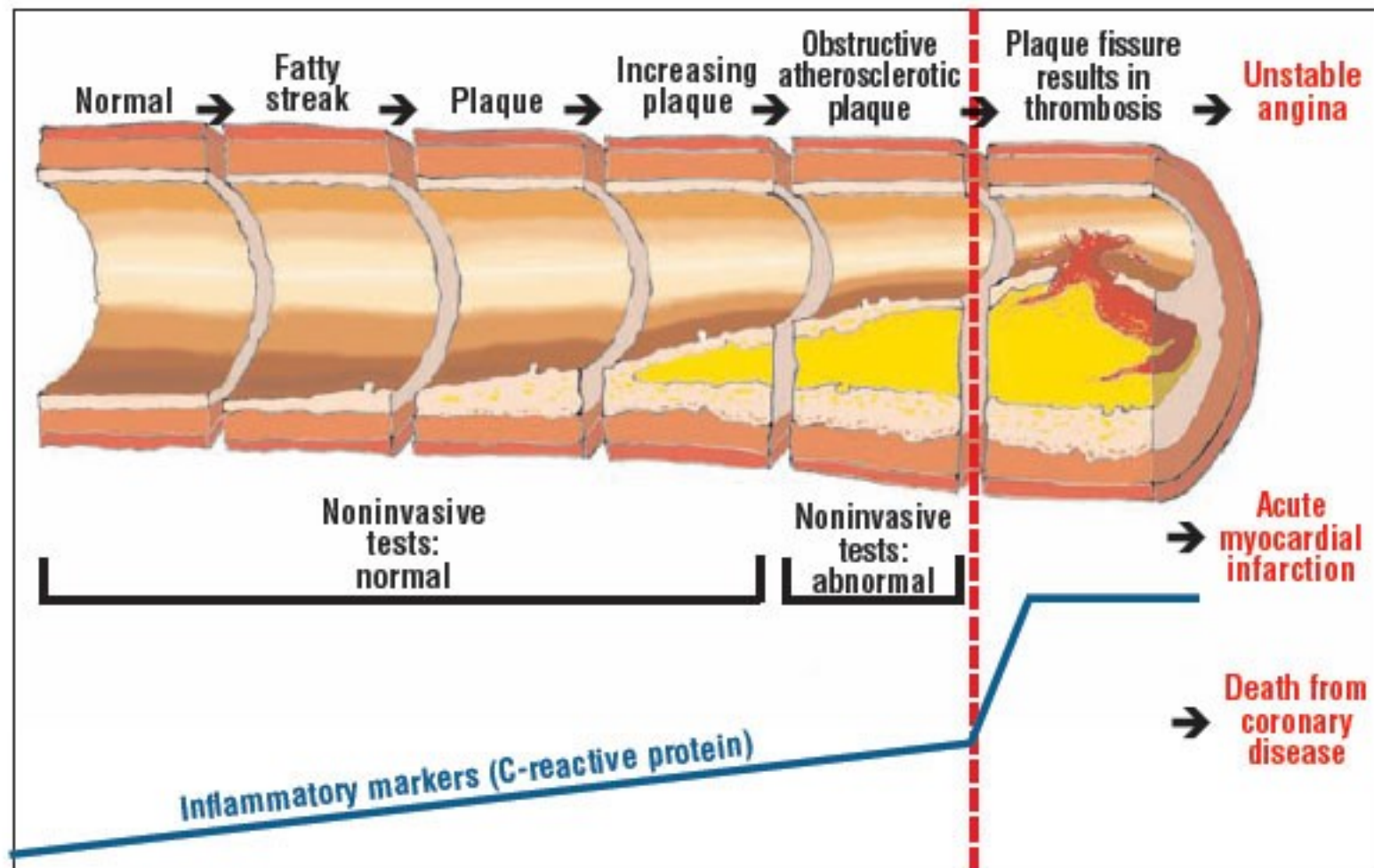
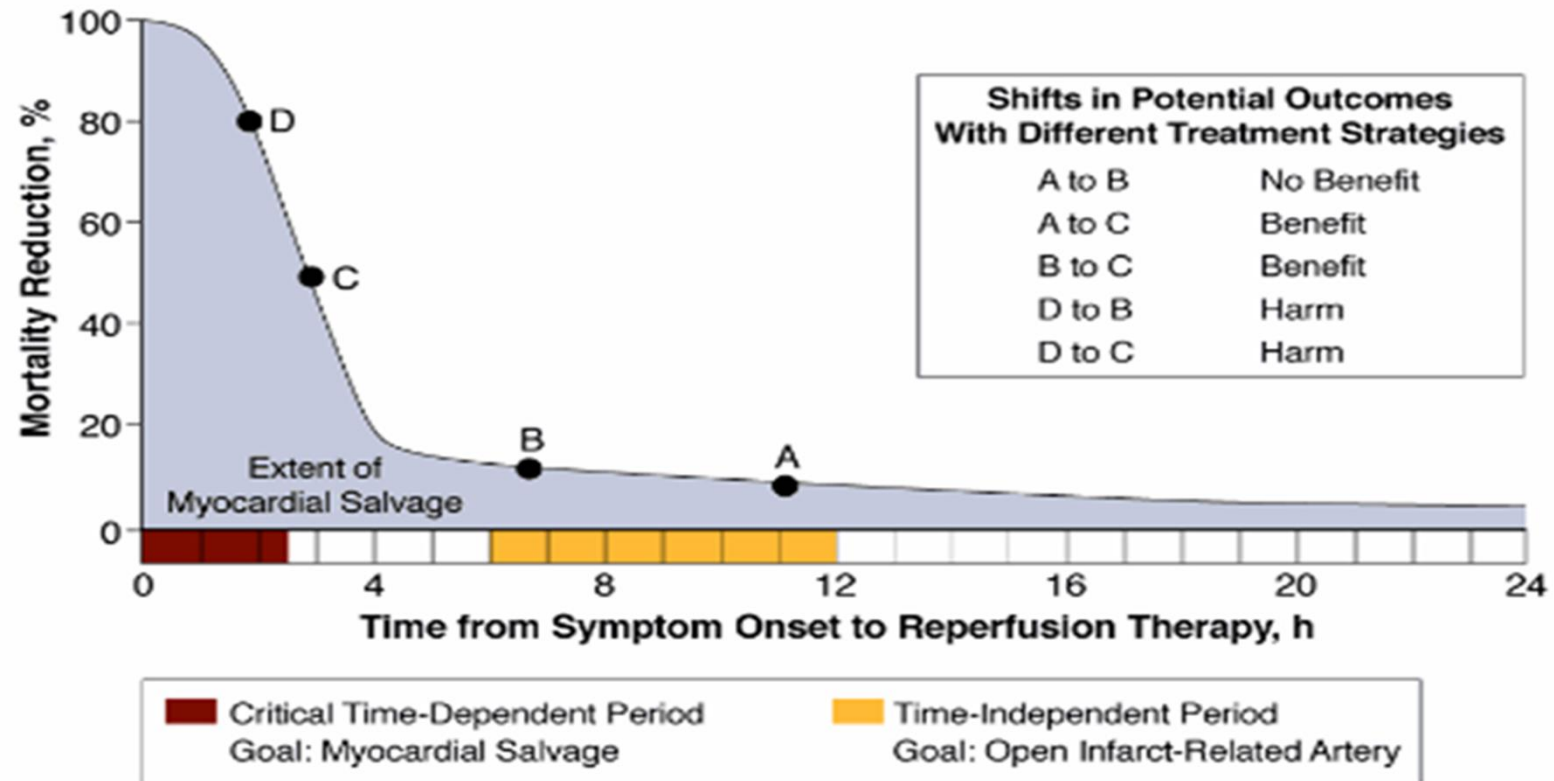


Figure 1. Progression of atherosclerosis in the coronary arteries. Initially, the plaque deposits remain external to the lumen. As the amount of plaque increases, it begins to intrude into the lumen, decreasing the diameter of the coronary artery and causing obstruction. The resulting plaque fissure or erosion leads to angina.

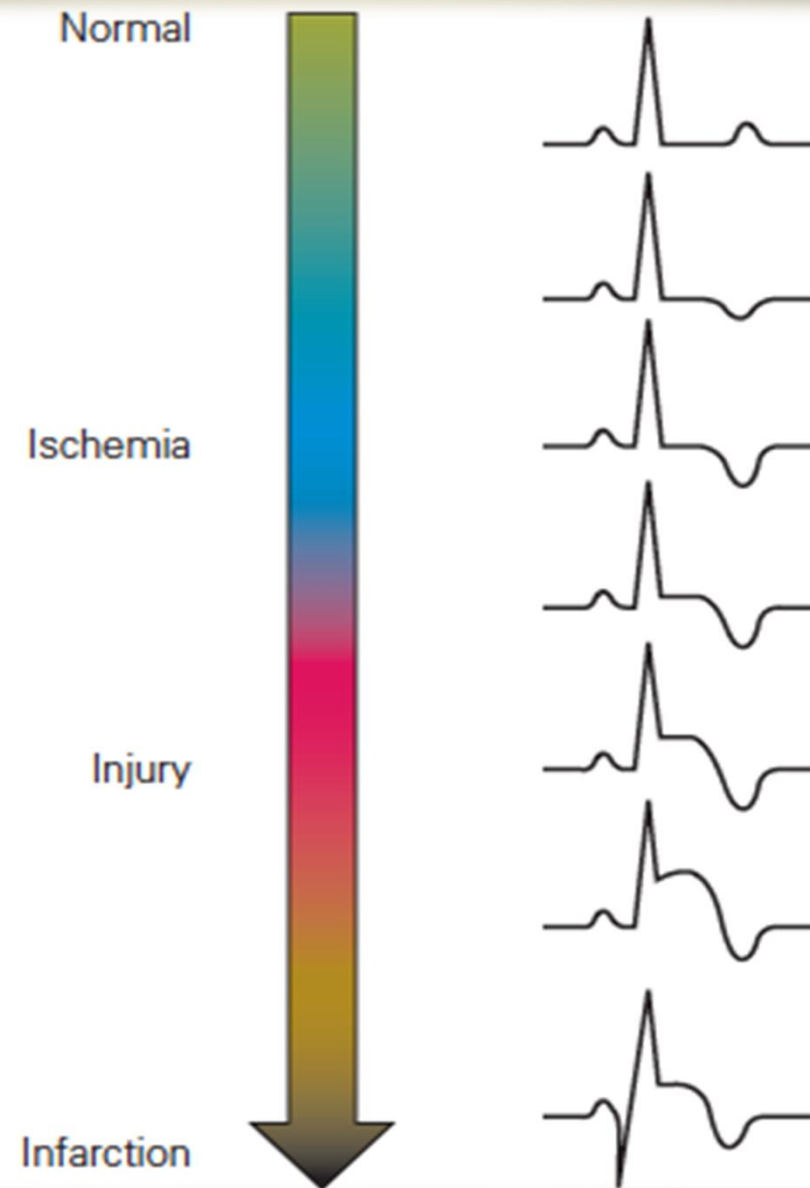
IL TEMPO E' MUSCOLO!

Relationship of Mortality Reduction and Extent of Myocardial Salvage as a Function of Total Ischemic Time

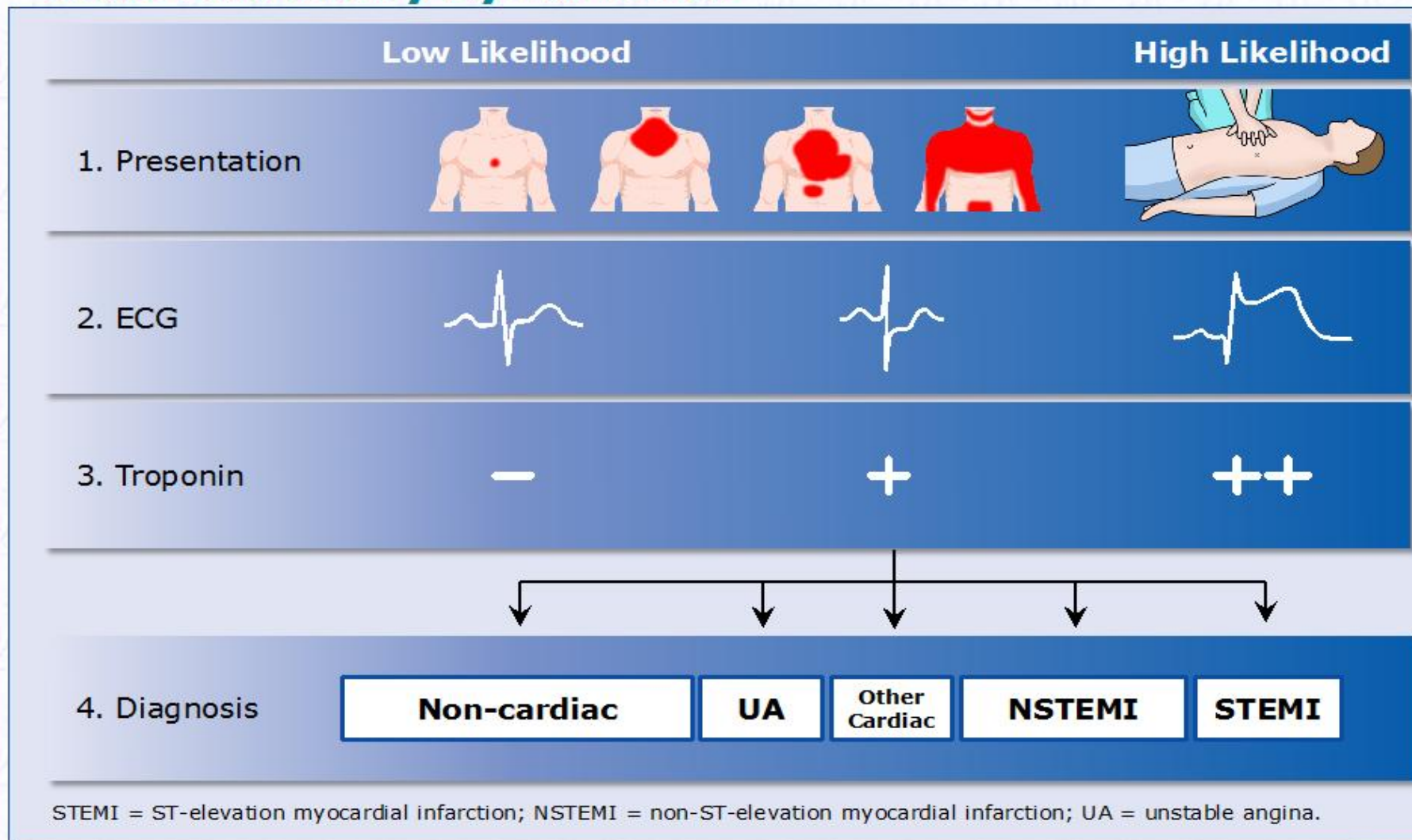
Hypothetical Construct of the Relationship Among the Duration of Symptoms of Acute MI Before Reperfusion Therapy, Mortality Reduction, and Extent of Myocardial Salvage



NSTEMI-STEMI



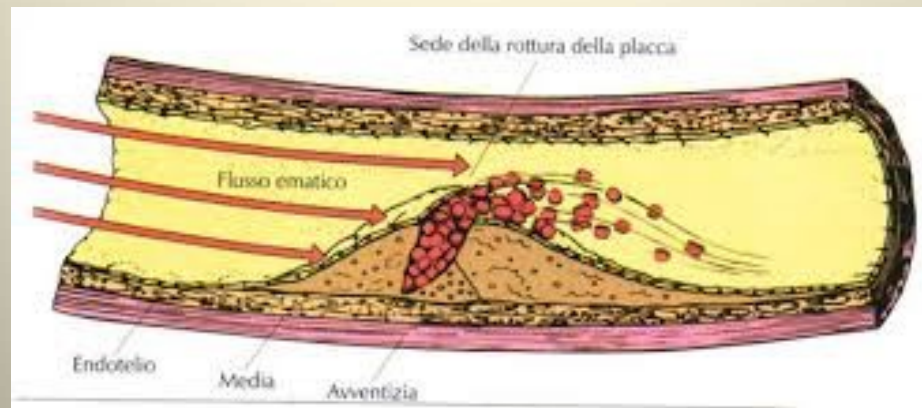
Initial assessment of patients with suspected acute coronary syndromes



SCA NSTEMI

PAZIENTI CON DOLORE TORACICO ACUTO SENZA SOPRASLIVELLAMENTO PERSISTENTE DEL TRATTO ST.

Infarto miocardico **acuto** con aumento delle troponine I e T, ma senza sopraslivellamento del tratto ST (**NSTEMI** = Non-ST Elevation Myocardial Infarction): nelle vecchie classificazioni veniva definito infarto subendocardico. L'ischemia è dovuta di solito a un'occlusione incompleta o transitoria del vaso **coronarico**.

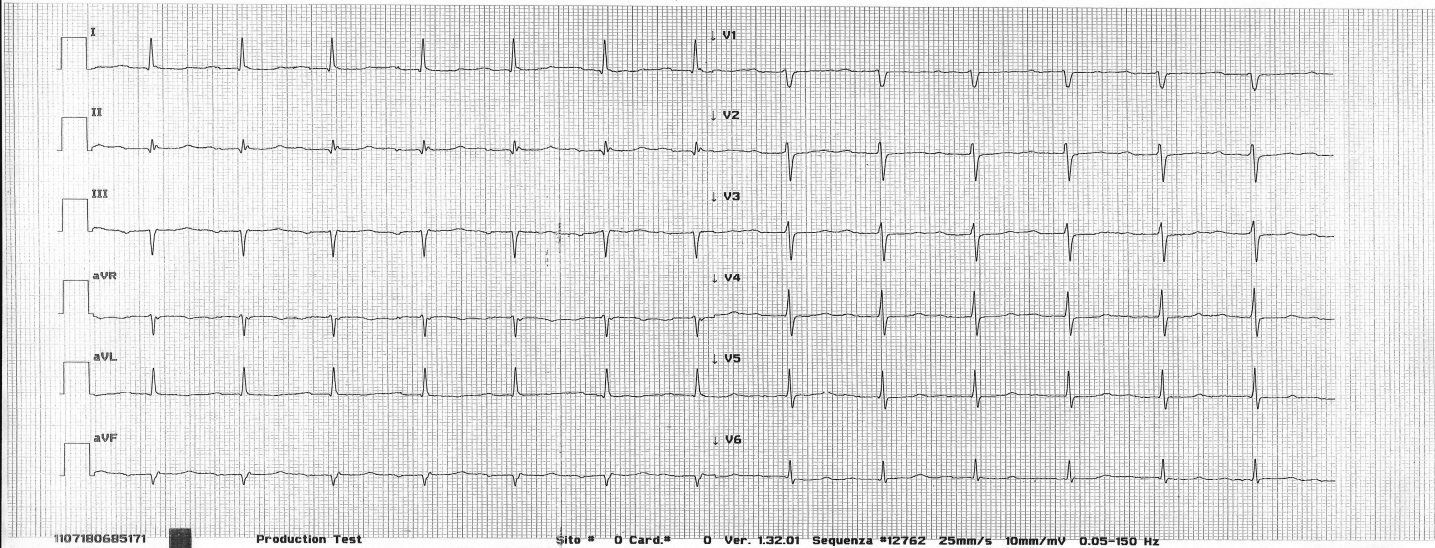


ID: - -
INato/a: - -
aa.

Freq Vent: 81 BPM
Int PR: 269 ms
Dur QRS: 101 ms
QT/QTc: 399/436 ms
Assi P-R-T: 52 -18 74

RITMO SINUSALE CON BLOCCO A-V DI PRIMO GRADO
INFARTO INFERIORE (Q 40+ ms E/D ANORMALE DI ST/T IN DII/AVF), PROBABILMENTE PROGRESSO
ECG ANORMALE

Refertato da _____



1107180685171

Production Test

Site # 0 Card.# 0 Ver. 1.32.01 Sequenza *12762 25mm/s 10mm/mV 0.05-150 Hz

ID: - -
INato/a: - -
aa.

Casano

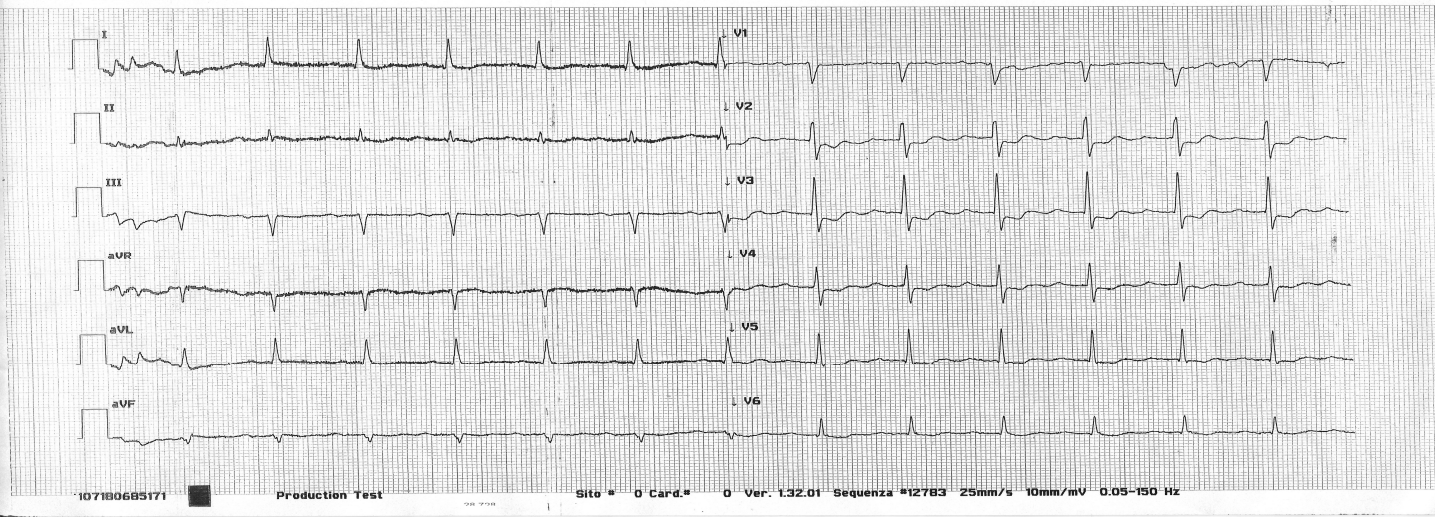
Freq Vent: 82 BPM
Int PR: 1 ms
Dur QRS: 104 ms
QT/QTc: 287/325 ms
Assi P-R-T: 73 -18 209

RITMO SINUSALE CON BLOCCO A-V DI PRIMO GRADO
DEVIAZIONE ST E ANORMALIE DELL'ONDA T, POSSIBILE ISCHEMIA LATERALE (T -0,1mV IN
DII/aVL/V3/V6)
INTERVALLO QT CORTO
ECG ANORMALE

Ateneo Paezi

Refertato da _____

8.1.15/90



1107180685171

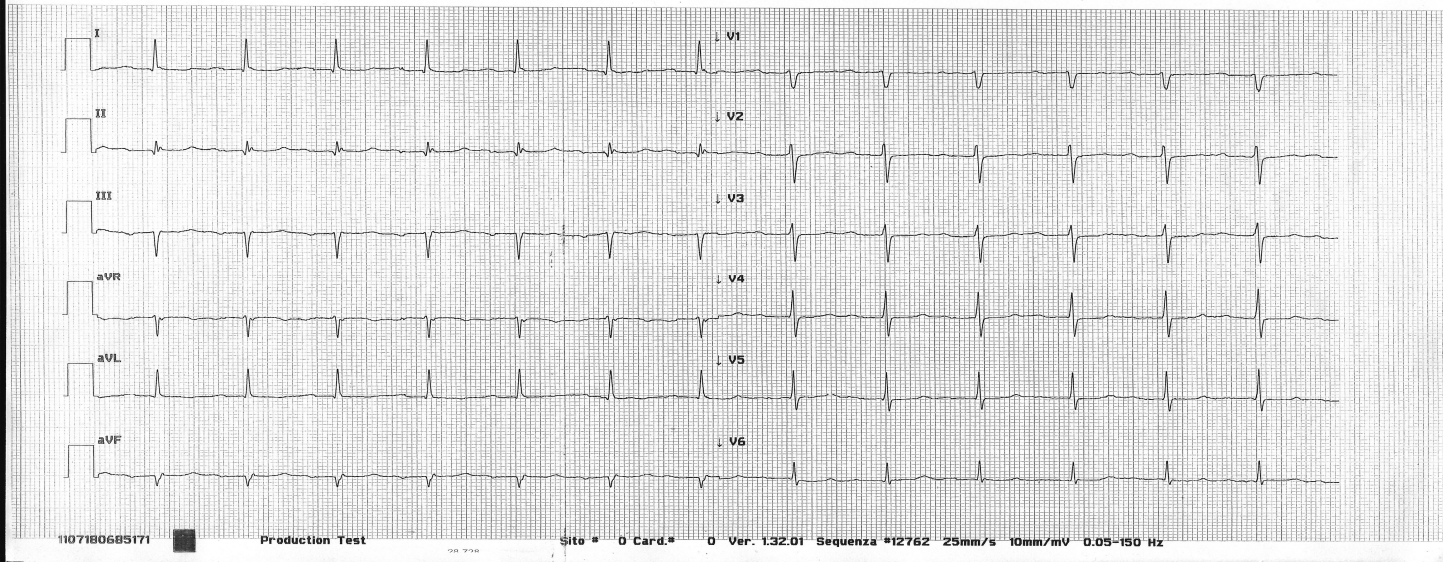
Production Test

Site # 0 Card.# 0 Ver. 1.32.01 Sequenza *12783 25mm/s 10mm/mV 0.05-150 Hz

ID: ---
Mato/a: ---
aa.

Freq Vent: 81 BPM
Int PR: 269 ms
Dur QRS: 101 ms
QT/QTc: 399/436 ms
Assi P-R-T: 52 -18 74

RITMO SINUSALE CON BLOCCO A-V DI PRIMO GRADO
INFARTO INFERIORE (Q 40+ ms E/O ANOMALIE DI ST/T IN DII/aVF), PROBABILMENTE PREGRESSO
ECG ANORMALE
Refertato da -----



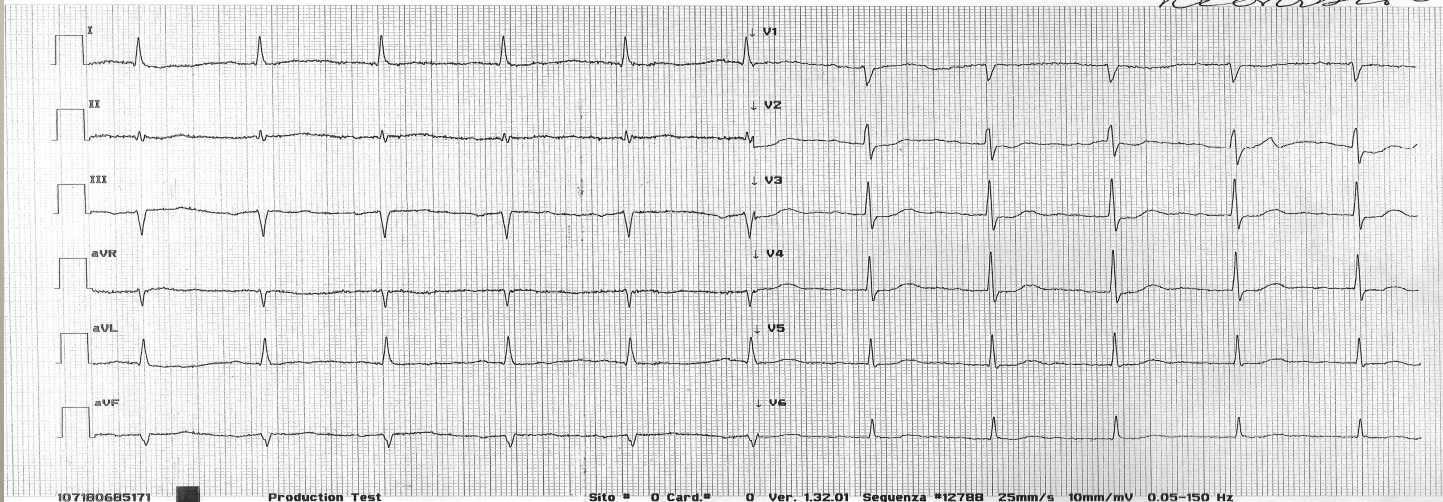
ID: ---
Mato/a: ---
aa.

*Colonna
suona
S.P. 15/02/80*

Freq Vent: 65 BPM
Int PR: 242 ms
Dur QRS: 106 ms
QT/QTc: 343/355 ms
Assi P-R-T: 118 -28 78

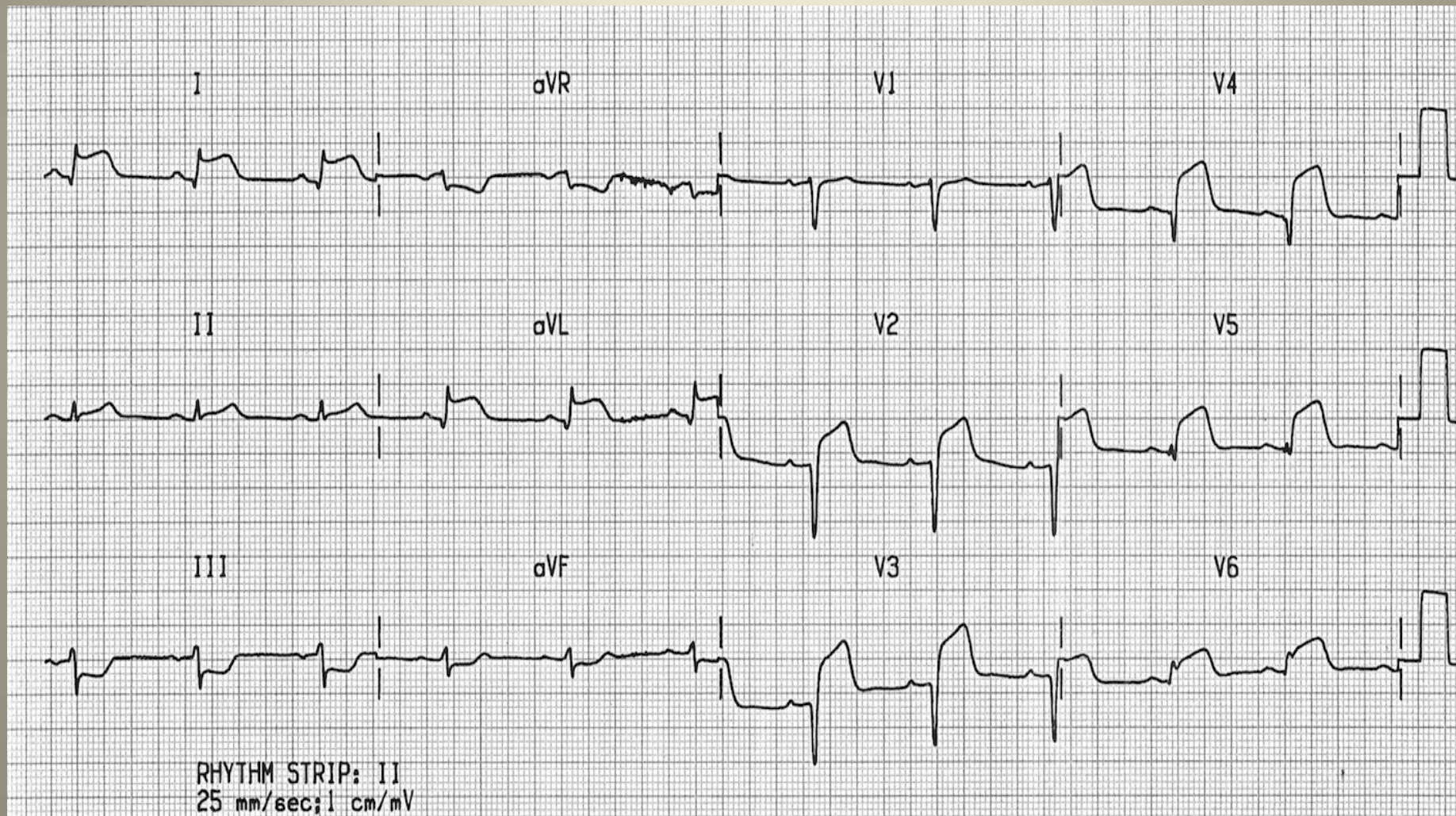
RITMO SINUSALE CON BLOCCO A-V DI PRIMO GRADO
POSSIBILE INFARTO INFERIORE (Q 35 ms IN DII/aVF). EPOCA NON DETERMINABILE
SOTTOSLIVELLAMENTO DI ST MODERATO SOTTOSLIVELLAMENTO DI ST 0,05+mv)
INTERVALLO QT CORTO
ECG ANORMALE
Refertato da -----

*DOLGHE
RECORDATO*



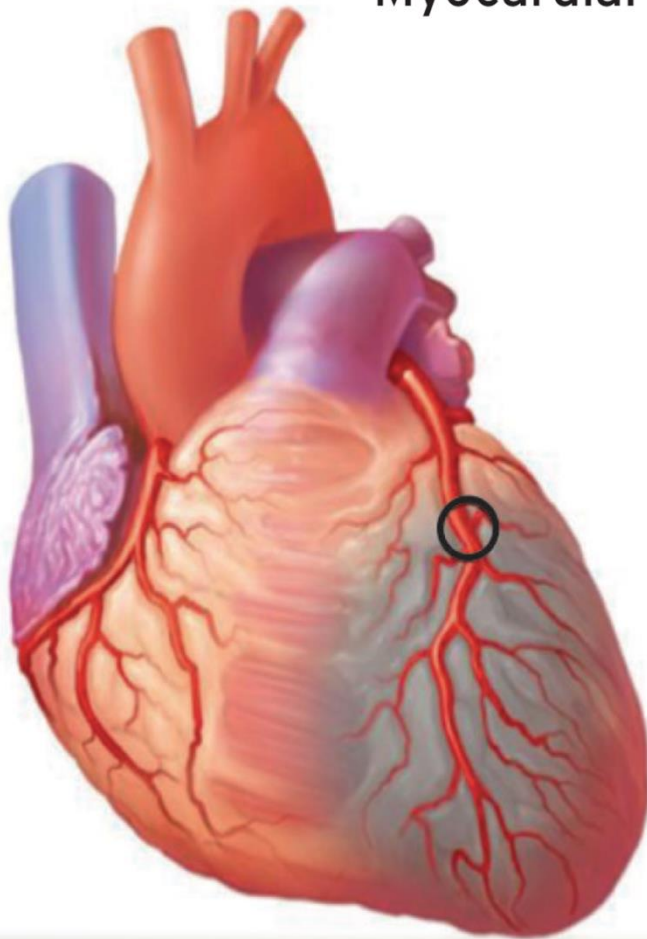
SCA STEMI

PAZIENTI CON DOLORE TORACICO ACUTO CON SOPRASLIVELLAMENTO PERSISTENTE DEL TRATTO ST.



Fourth universal definition of myocardial infarction (2018)

Myocardial Infarction Type 1



Plaque rupture/erosion with
occlusive thrombus



Plaque rupture/erosion with
non-occlusive thrombus

LINEE-GUIDA ESC SCA-STEMI 2017

Recommendations for initial diagnosis

Recommendations	Class ^a	Level ^b
ECG monitoring		
12-lead ECG recording and interpretation is indicated as soon as possible at the point of FMC, with a maximum target delay of 10 min. ^{36,38}	I	B
ECG monitoring with defibrillator capacity is indicated as soon as possible in all patients with suspected STEMI. ^{44,45}	I	B
The use of additional posterior chest wall leads (V ₇ –V ₉) in patients with high suspicion of posterior MI (circumflex occlusion) should be considered. ^{8,46–49}	IIa	B
The use of additional right precordial leads (V ₃ R and V ₄ R) in patients with inferior MI should be considered to identify concomitant RV infarction. ^{8,43}	IIa	B

Classes of recommendations	Definition	Suggested wording to use
Class I	Evidence and/or general agreement that a given treatment or procedure is beneficial, useful, effective.	Is recommended/is indicated
Class II	Conflicting evidence and/or a divergence of opinion about the usefulness/efficacy of the given treatment or procedure.	
<i>Class IIa</i>	<i>Weight of evidence/opinion is in favour of usefulness/efficacy.</i>	Should be considered
<i>Class IIb</i>	<i>Usefulness/efficacy is less well established by evidence/opinion.</i>	May be considered
Class III	Evidence or general agreement that the given treatment or procedure	Is not recommended

Table 2 Levels of evidence

Level of evidence A	Data derived from multiple randomized clinical trials or meta-analyses.
Level of evidence B	Data derived from a single randomized clinical trial or large non-randomized studies.
Level of evidence C	Consensus of opinion of the experts and/or small studies, retrospective studies, registries.

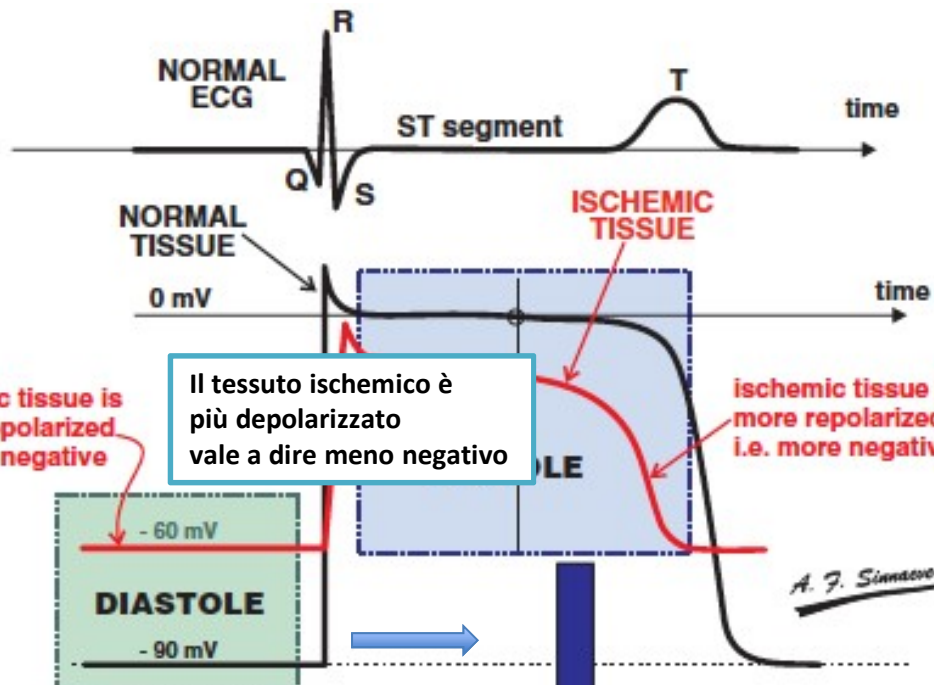
©ESC 2017

SCA STEMI

IN PAZIENTI CON SCA STEMI L'ECG SI
EVOLVE ATTRAVERSO UNA TIPICA
SEQUENZA



TEMPO

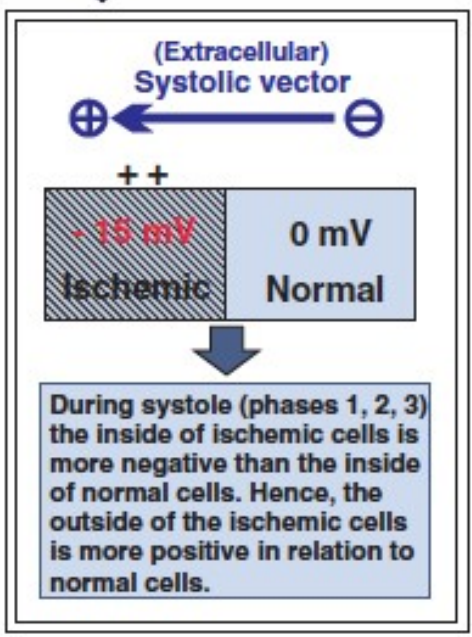
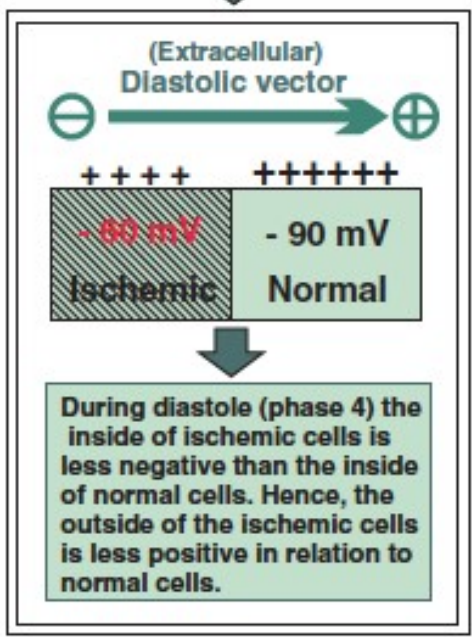


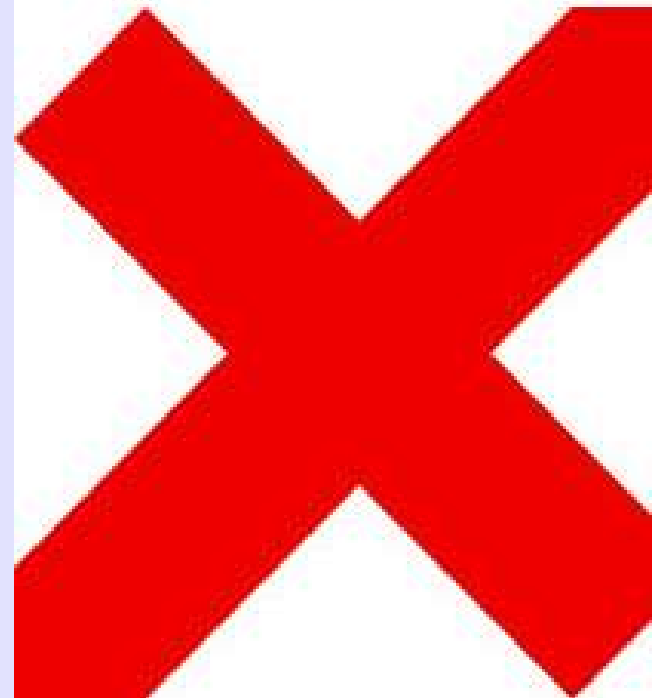
ischemic tissue is more depolarized i.e. less negative

Il tessuto ischemico è più depolarizzato vale a dire meno negativo

ischemic tissue is more repolarized i.e. more negative

Il tessuto ischemico è più ripolarizzato vale a dire più negativo





LE DERIVAZIONE ECG/SCA

I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

Acute Myocardial Infarction: Types of Myocardial Infarctions

Type of Myocardial Infarction	Coronary Artery Involved	Leads	Common Dysrhythmias
Anterior	Left coronary artery and left anterior descending (LAD)	V ₁ , V ₂ , V ₃ , V ₄	Atrial fibrillation Atrial flutter Tachydysrhythmias PVCs Second-degree AV blocks
Lateral	Circumflex	I, aVL, V ₅ , V ₆	PVCs
Septal	Left anterior descending (LAD)	V ₁ , V ₂	Second-degree and Third-degree AV blocks
Inferior	Right coronary artery (RCA)	II, III, aVF	Sinus bradycardia Sinus arrest First-degree and Second-degree AV Blocks PVCs
Right ventricular infarct	Marginal branch of right coronary artery	V _{4R} , V _{5R} , V _{6R}	Atrial flutter Atrial fibrillation AV blocks PACs
Posterior	Right coronary artery and circumflex	V ₇ , V ₈ , V ₉	SA and AV node blocks

Prevention and Management of Arrhythmias in Acute Myocardial Infarction

Biswajit Das¹, Trinath Kumar Mishra²

Conduction abnormalities	Inferior or posterior AMI	Anterior or lateral AMI
First degree AV block	1.10%	0.60%
Mobitz 1	1.10%	0.40%
Mobitz 2	0.20%	0.00%
Complete AV block	3.70%	1.00%
VT	7.30%	7.90%
VF	8.10%	9.00%
Death	7.70%	11.30%

AV, atrioventricular; VT, ventricular tachycardia; VF, ventricular fibrillation; AMI, acute myocardial infarction.

Sempre oscura mi fu quest'aVR. L'insospettabile ricchezza di una derivazione dimenticata

Gabriele Bronzetti¹, Fabio Vagnarelli², Claudio Rapezzi²

¹Cardiologia, Cardiochirurgia Pediatrica e dell'Età Evolutiva, Centro Regionale per la Diagnosi e la Cura del Cardiopatico Congenito Adulto, Università degli Studi, Bologna

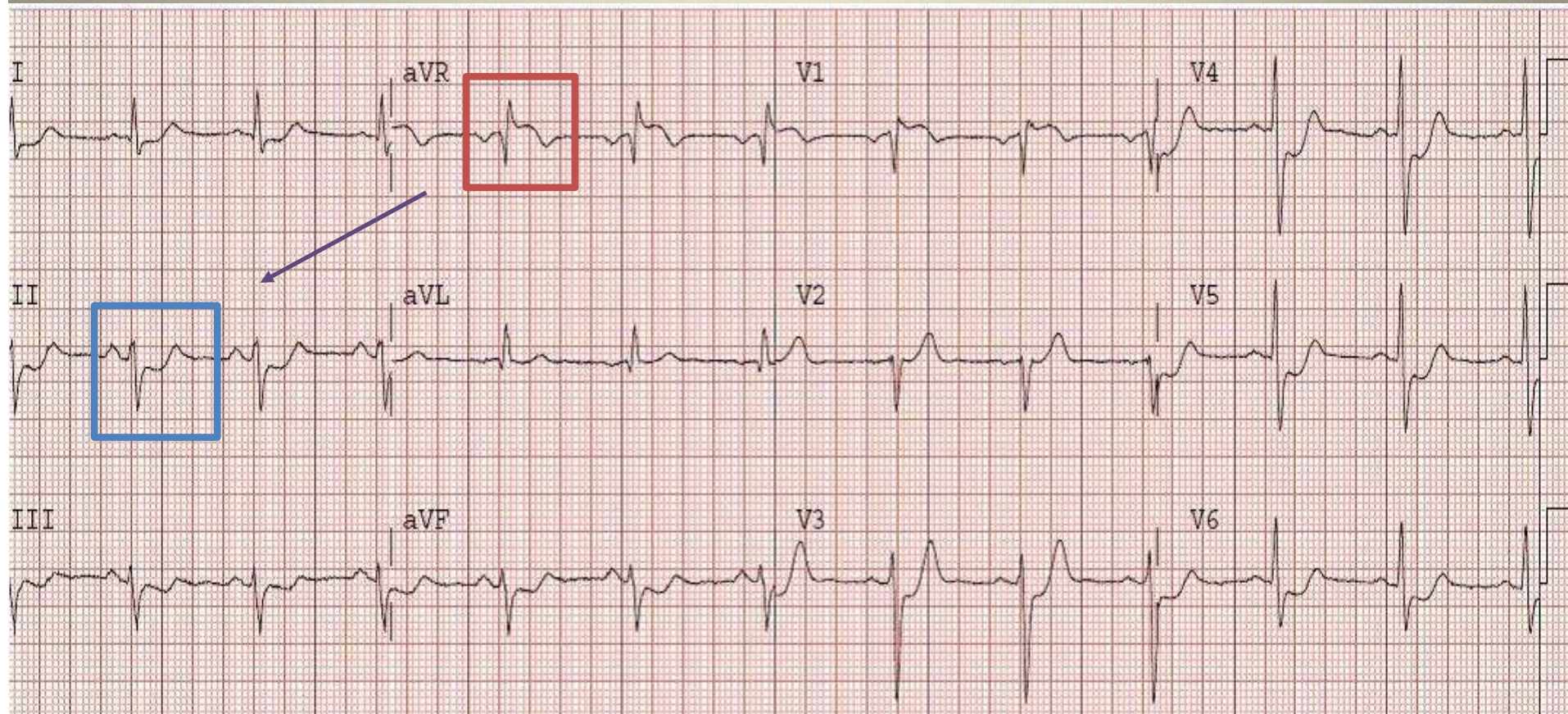
²Istituto di Cardiologia, Policlinico S. Orsola-Malpighi, Università degli Studi, Bologna

G Ital Cardiol 2012;13(9):602-606

Numerosi studi hanno evidenziato come un sopraslivellamento del tratto ST (STEMI) di almeno 1 mm in aVR si associ frequentemente a **malattia del tronco comune e/o malattia coronarica trivasale prossimale**

Una recente analisi *post-hoc* dello studio HERO-2 ha documentato come il sottoslivellamento del tratto ST in aVR di entità >0.5 mm sia, in tale condizione, **un predittore indipendente di mortalità a 30 giorni**, in quanto esprime un'area a rischio estesa anche alle porzioni apicali del ventricolo sinistro.

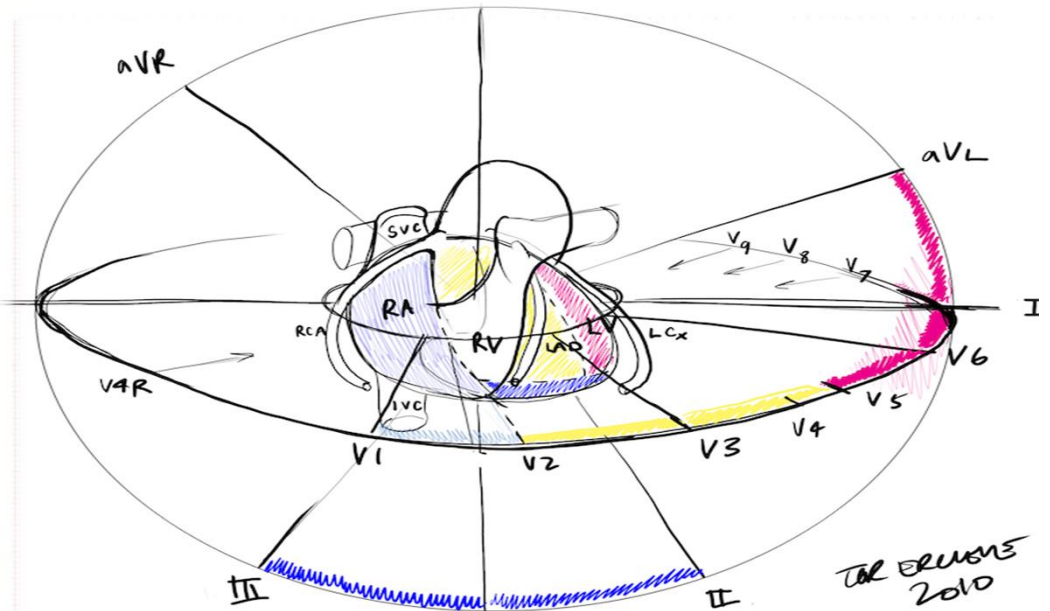
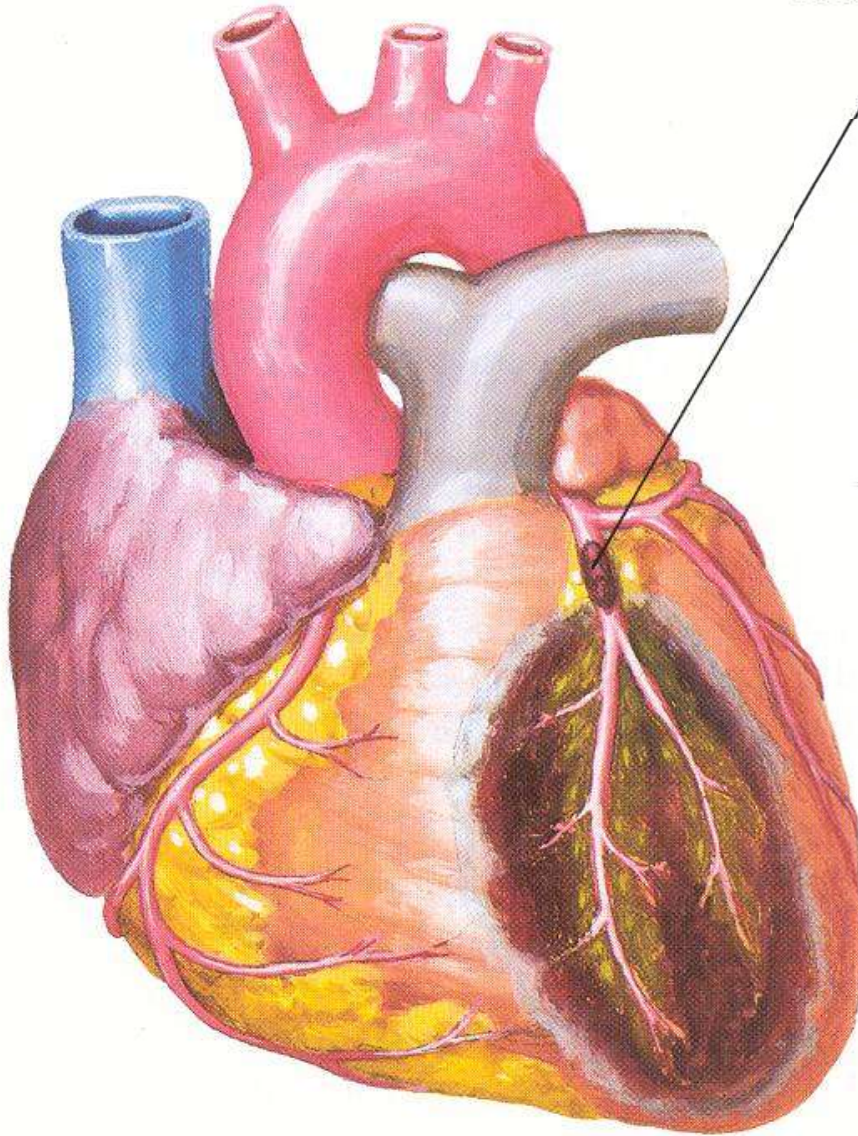
aVR, LA DERIVAZIONE NEGLETTA CHE DIVENTA PROTAGONISTA



Il conduttore aVR è elettricamente opposto ai conduttori I, II, aVL e V4-6; pertanto la depressione ST in queste derivazioni produrrà un aumento ST reciproco in aVR.

Infarto anteriore

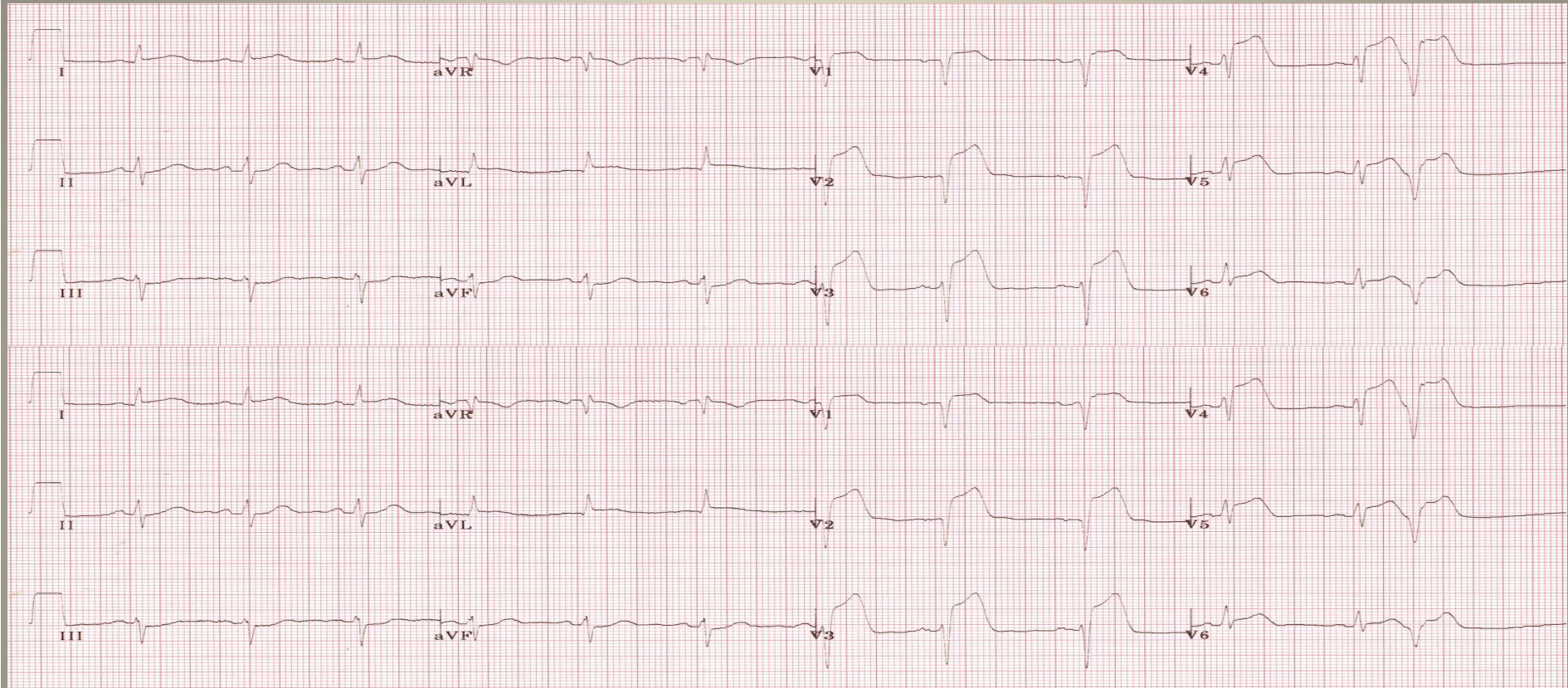
Occlusione della porzione prossimale della coronaria discendente anteriore sinistra



I Laterale	aVR aVF	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

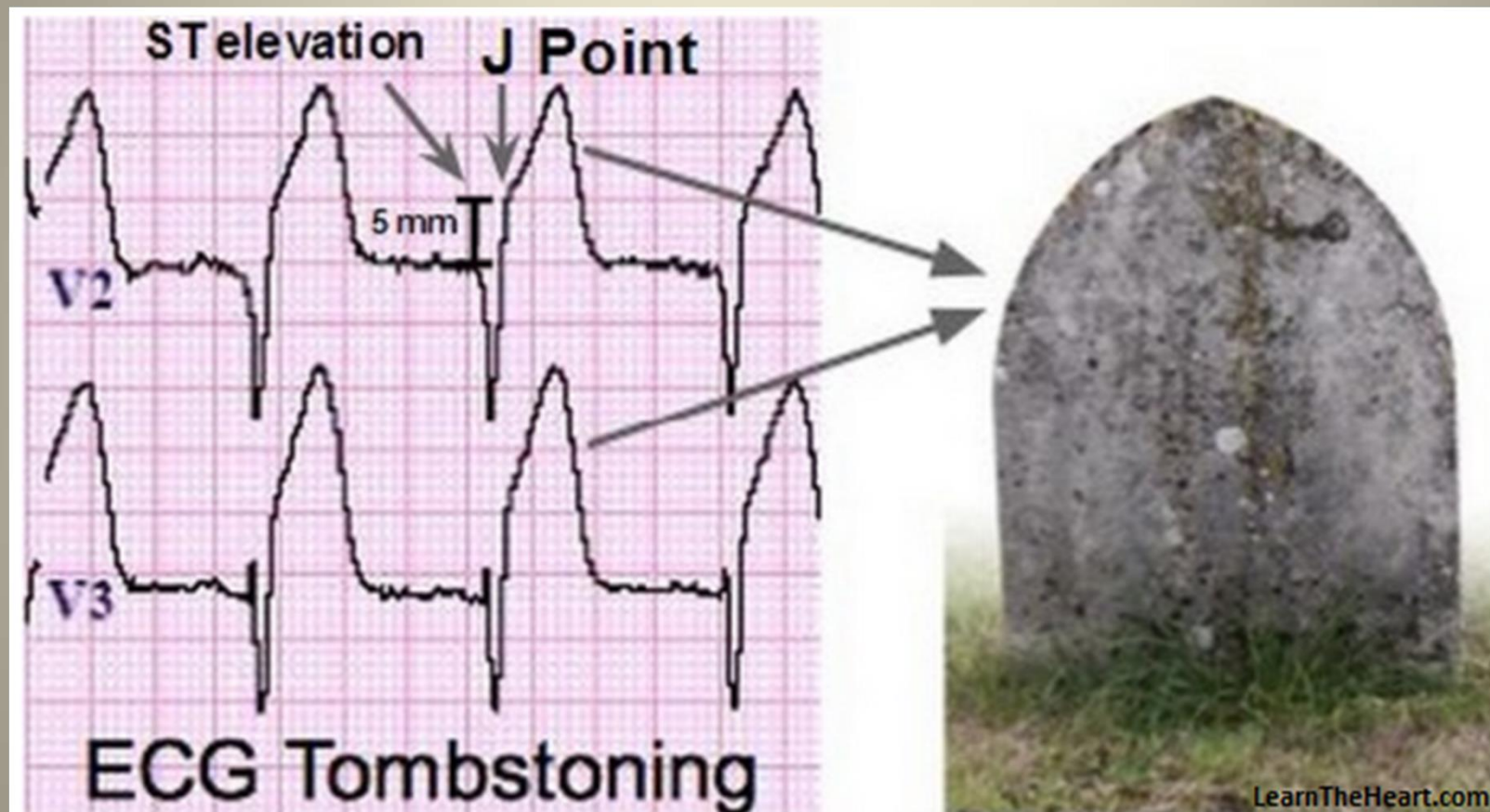
Tor. ELEONE
2010

SCA STEMI ANTERIORE ESTESO

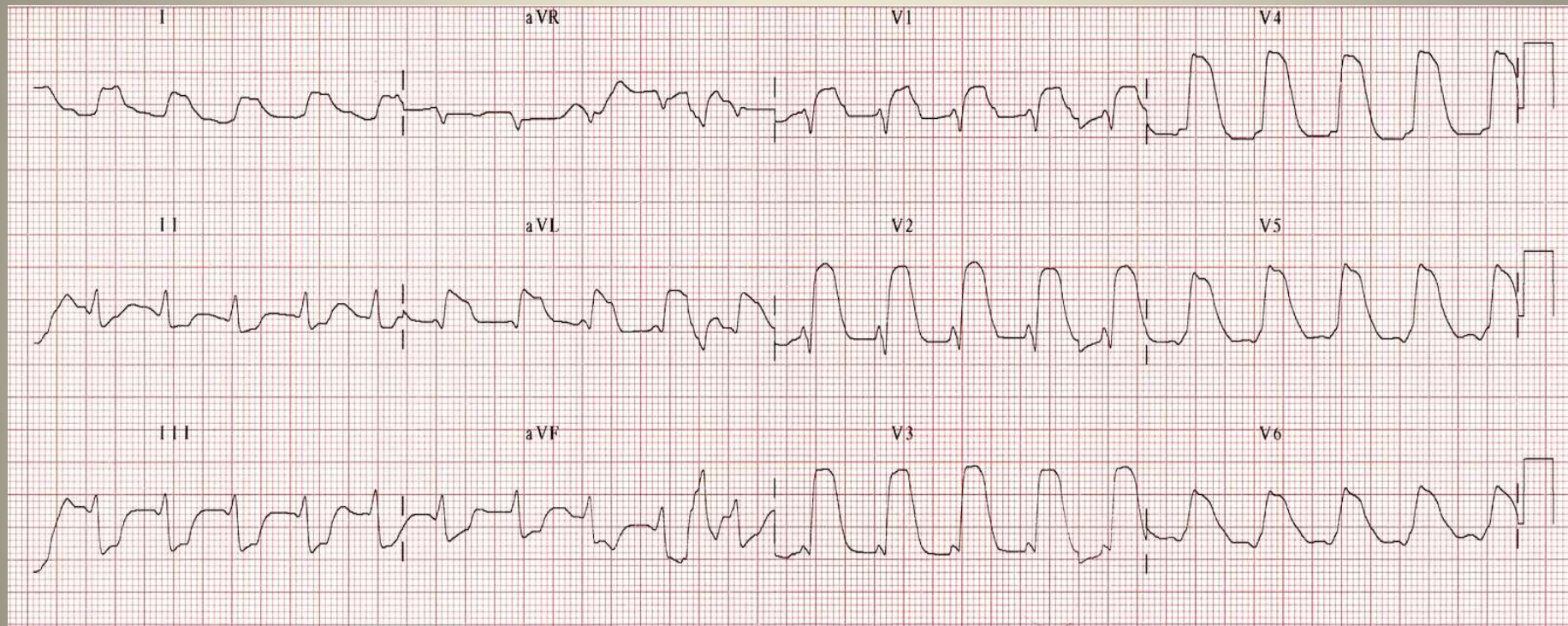


I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

ST “TOMBSTONING”



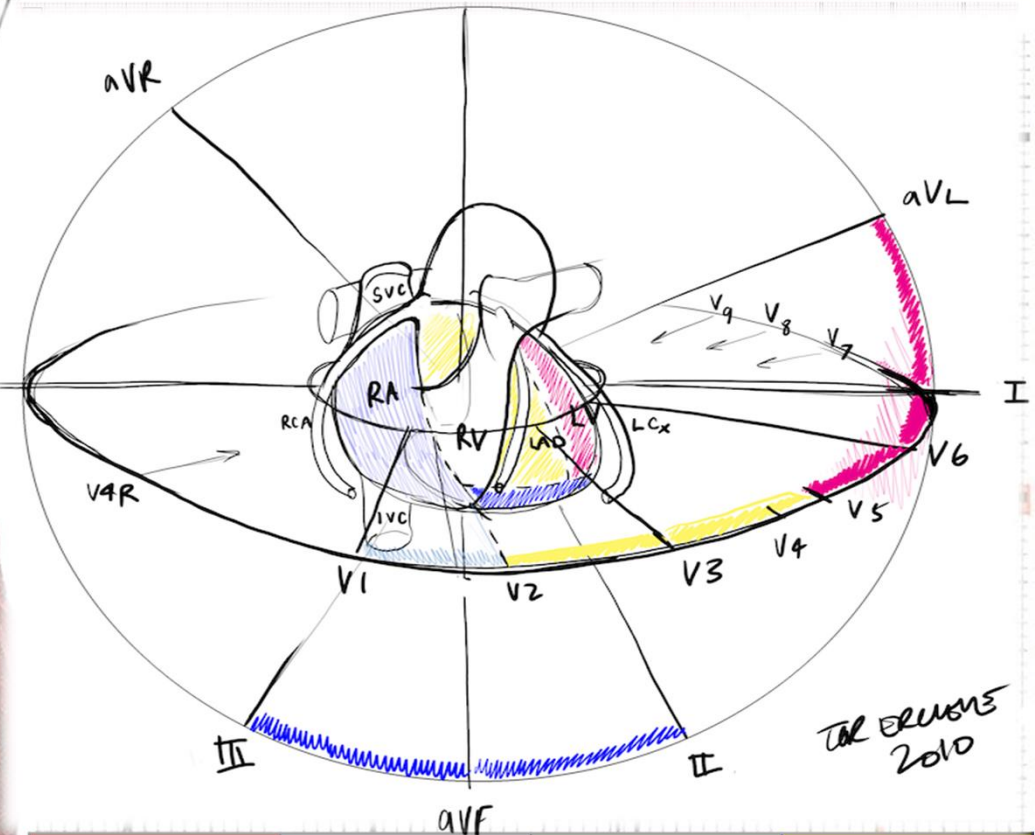
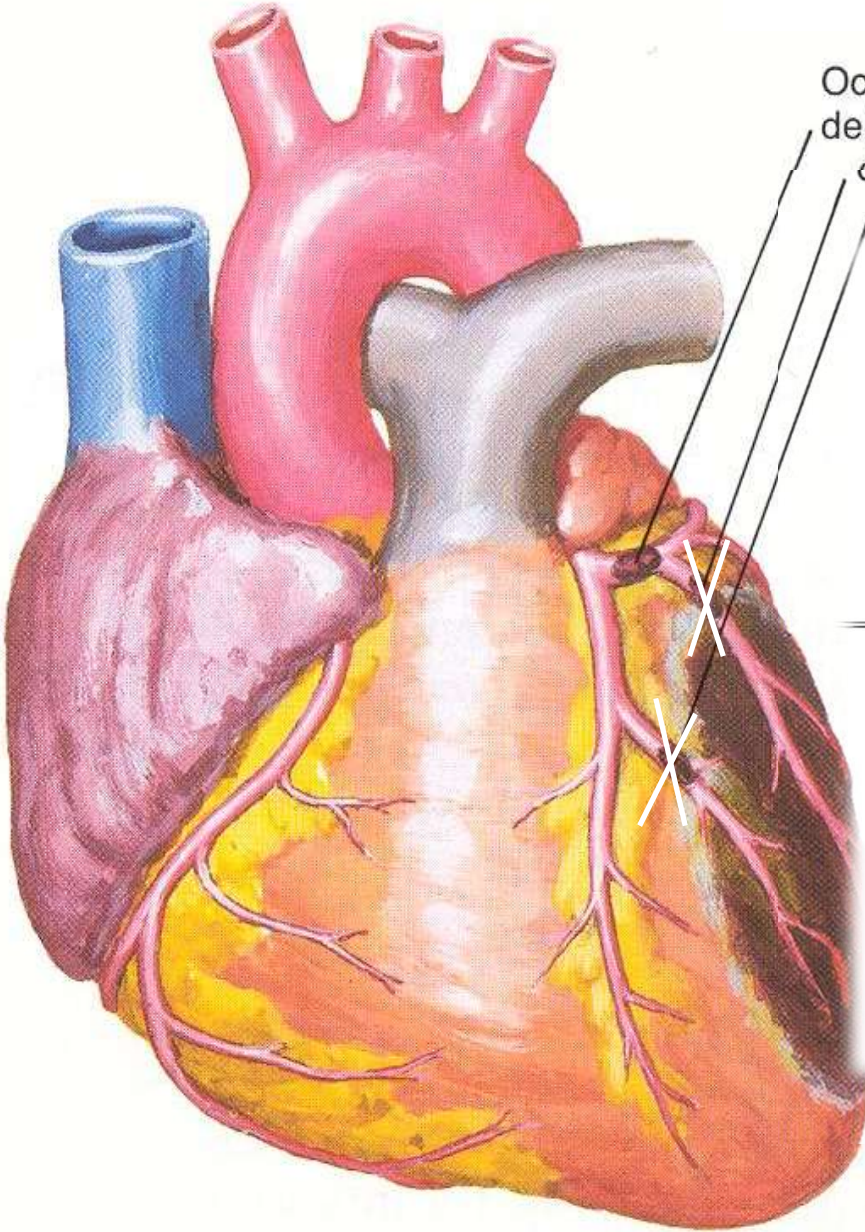
SCA STEMI ANTERIORE “TOMBSTONING”



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

SCA STEMI LATERALE

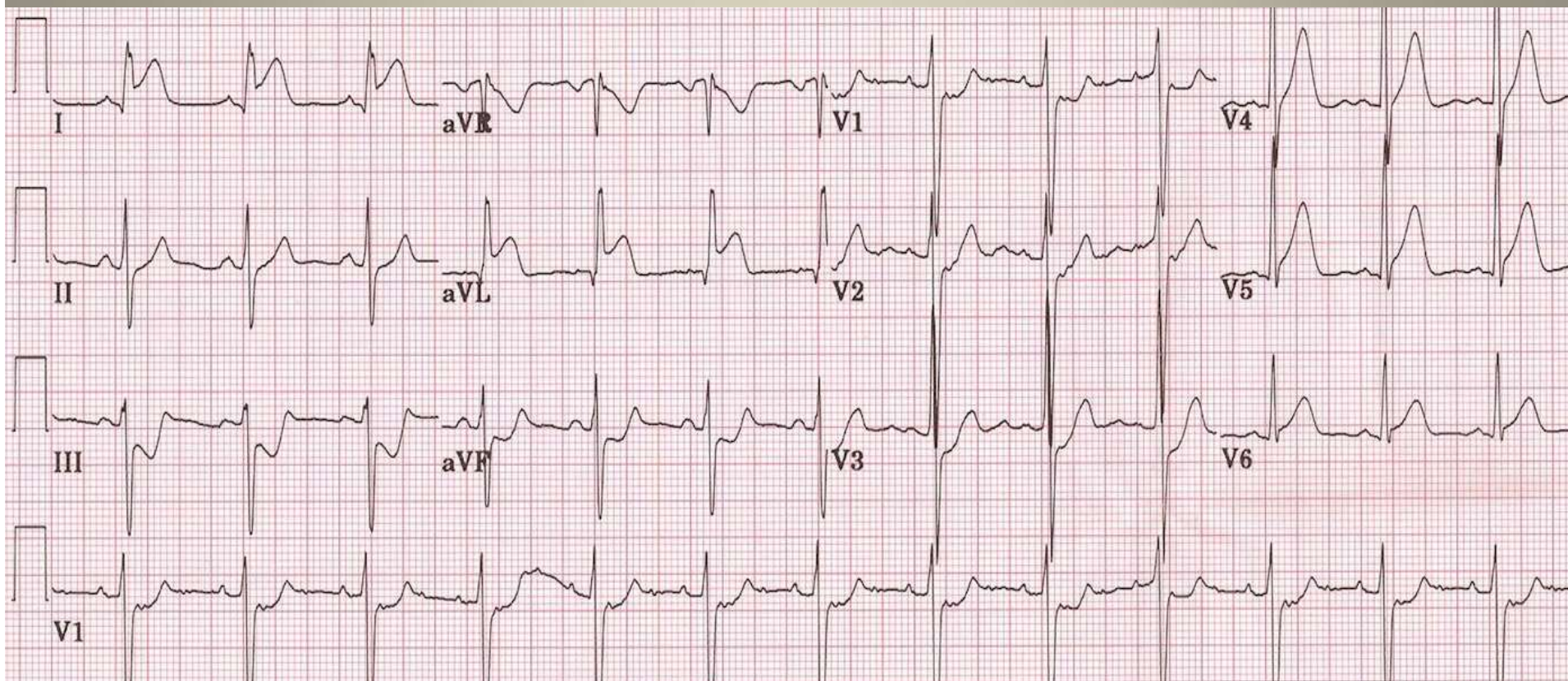
Occlusione dell'arteria coronarica circonflessa, del ramo marginale della circonflessa o del ramo diagonale dell'arteria discendente anteriore



Tal Erusim 2010

I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

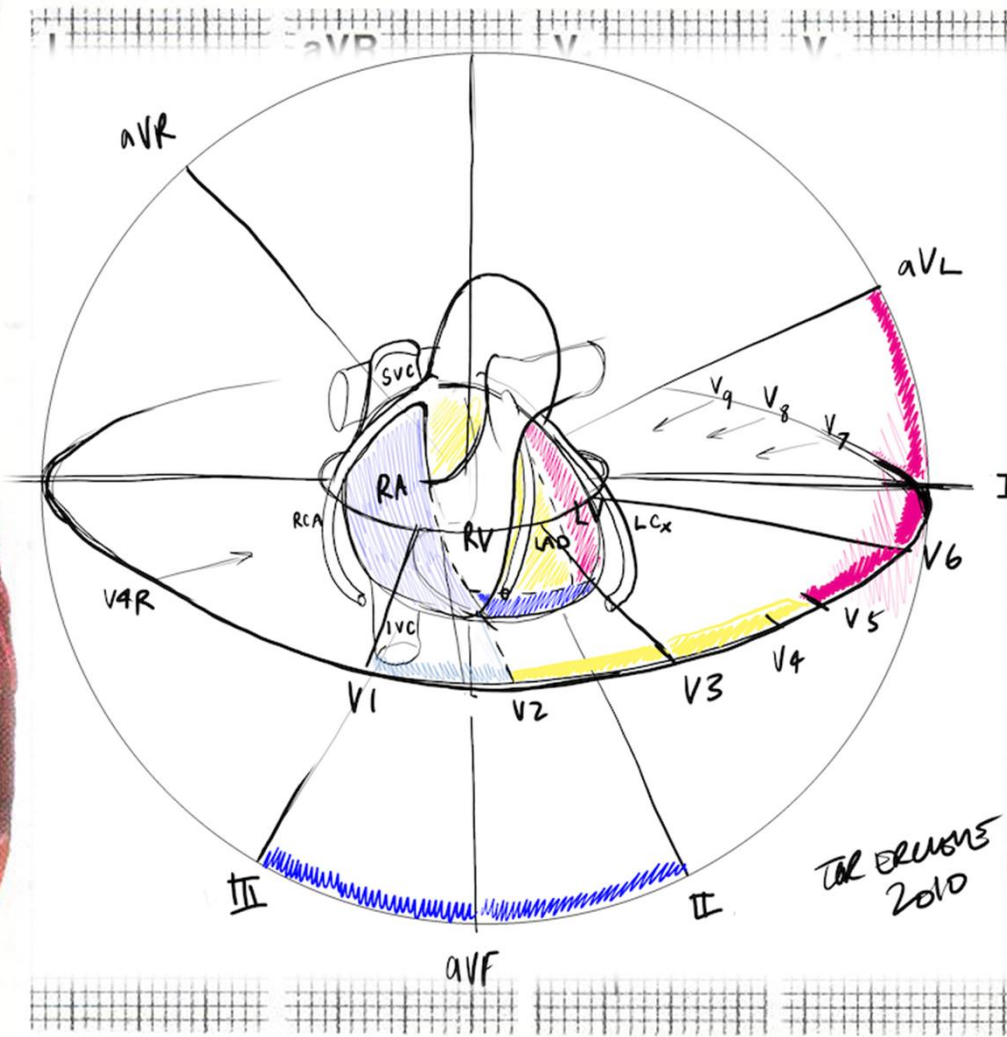
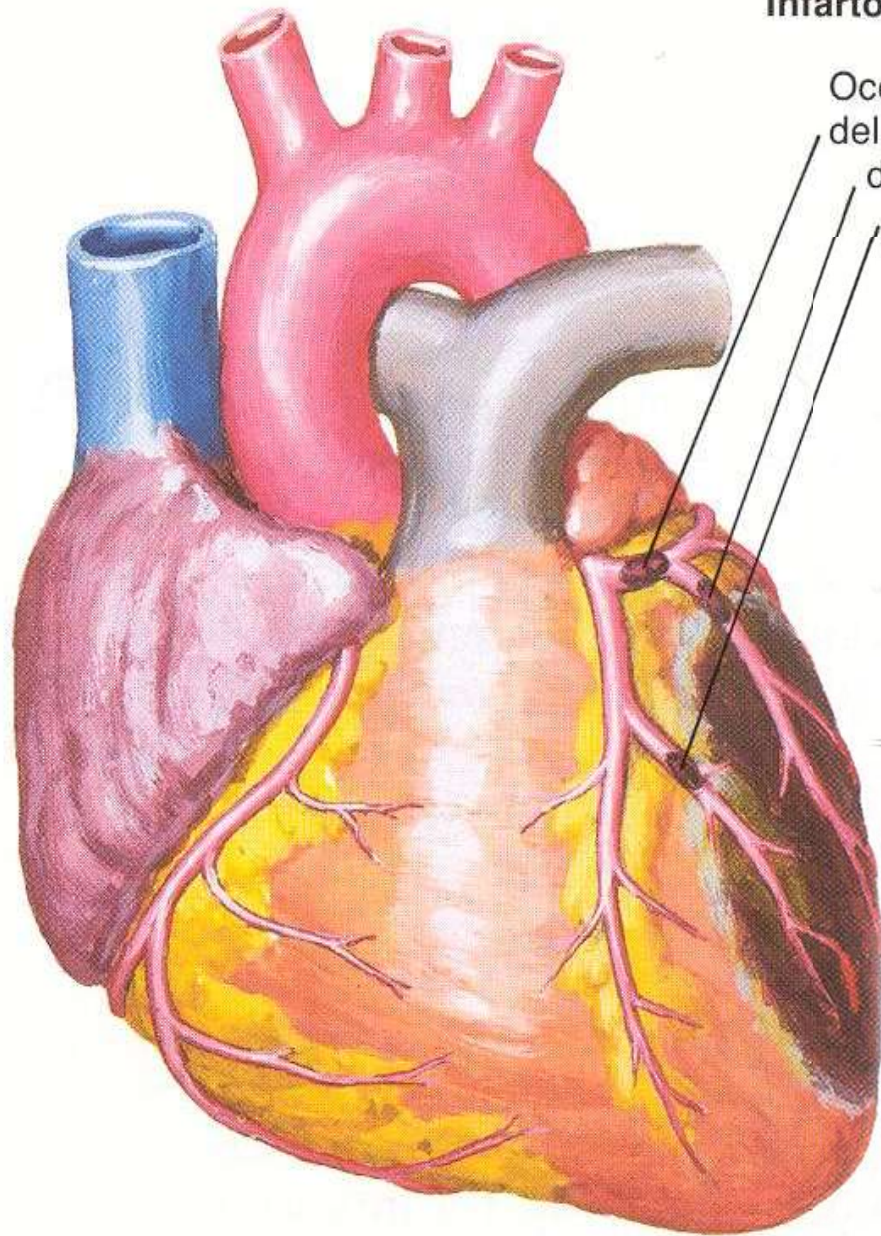
SCA STEMI LATERALE



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

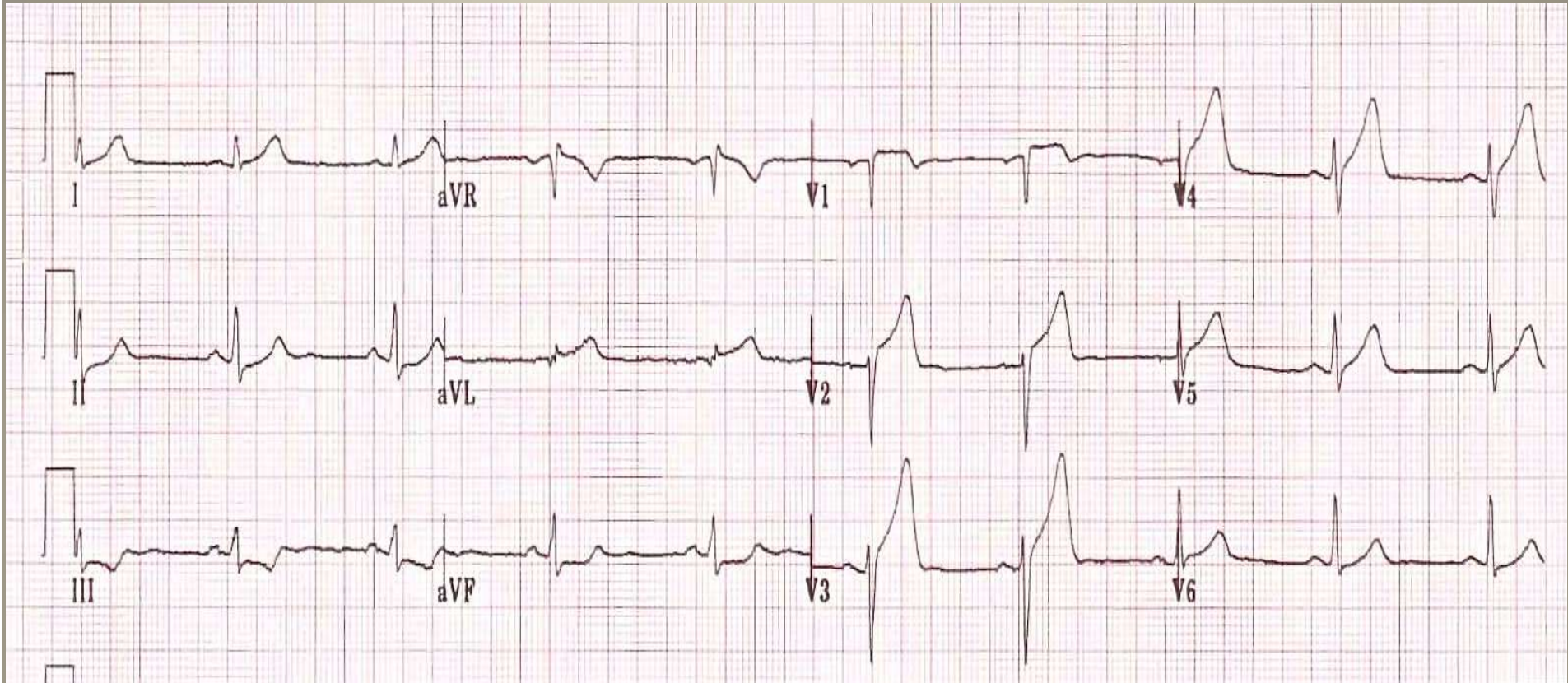
Infarto anterolaterale

Occlusione dell'arteria coronarica circonflessa, del ramo marginale della circonflessa o del ramo diagonale dell'arteria discendente anteriore



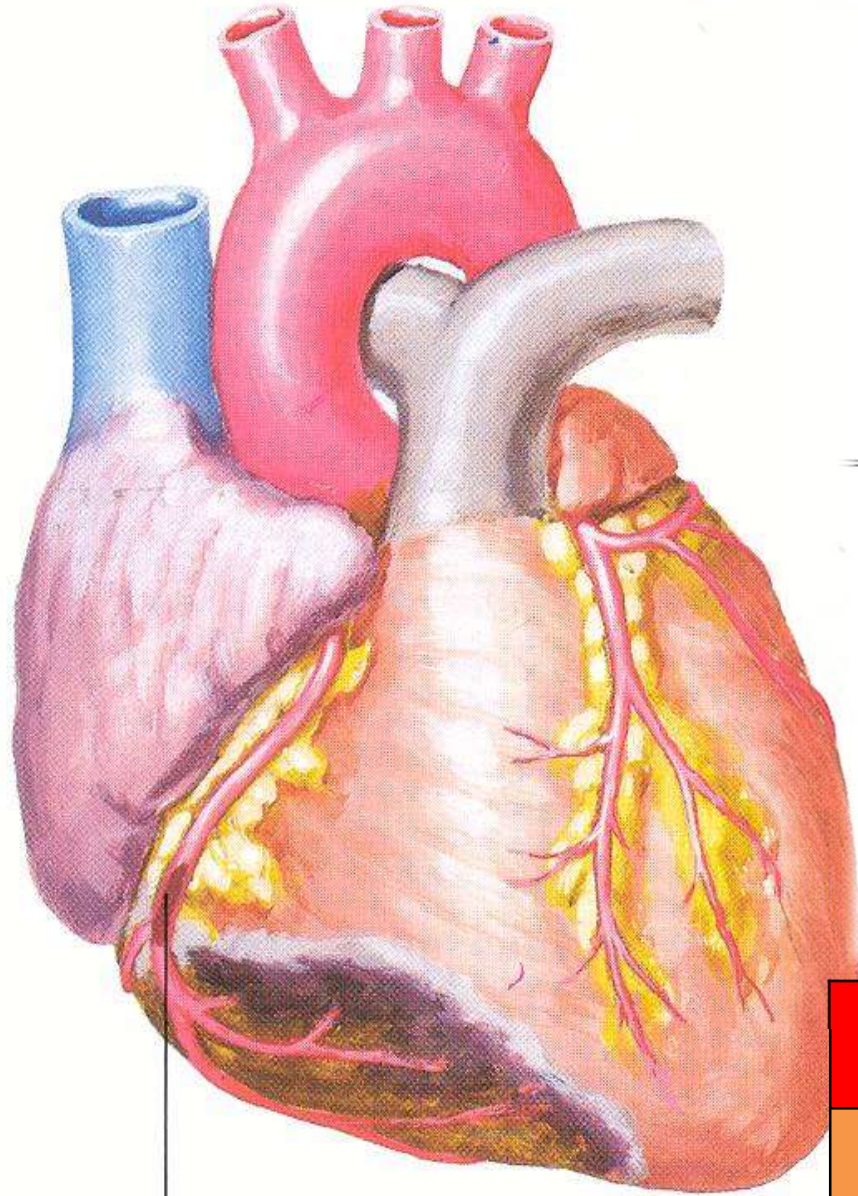
Onde Q significative ed inversioni dell'onda T nelle derivazioni I, aVL, V₅ e V₆

SCA STEMI ANTEROLATERALE

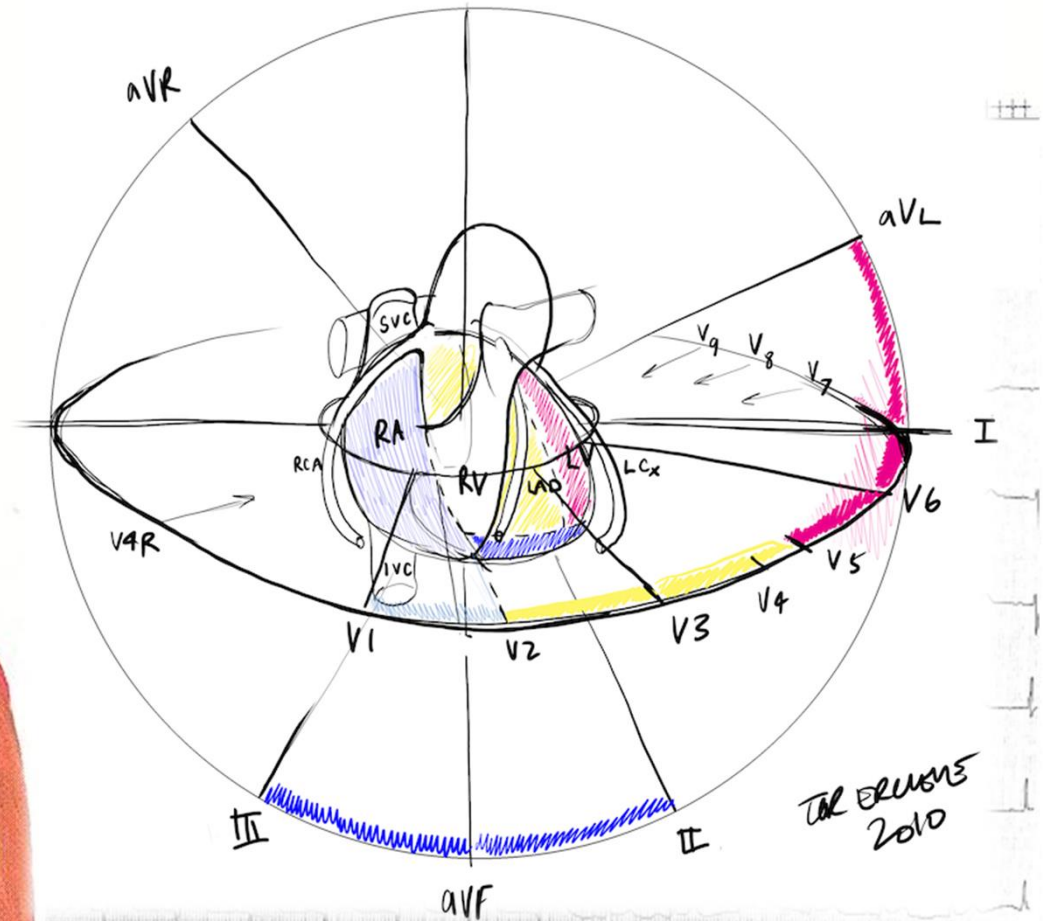


I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

Infarto diaframmatico o inferiore

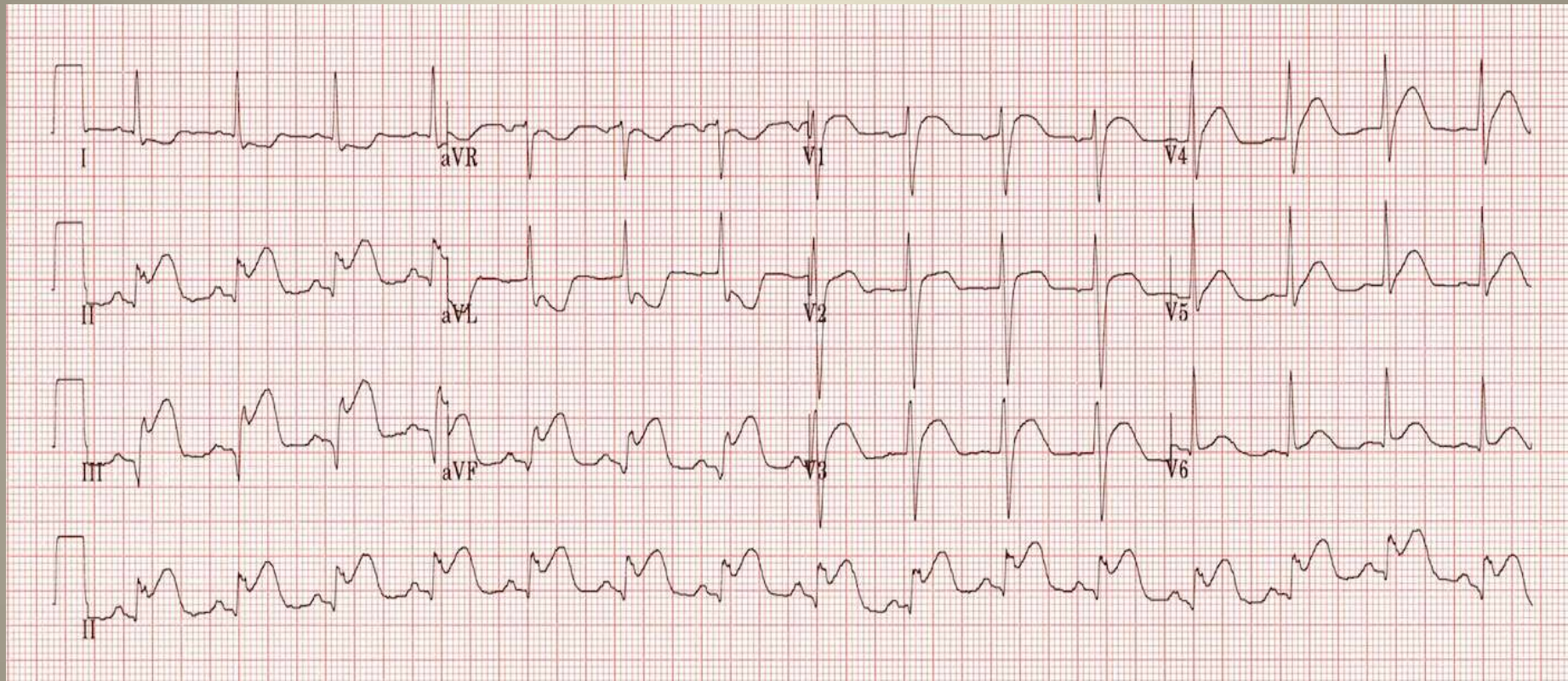


Occlusione dell'arteria coronaria destra



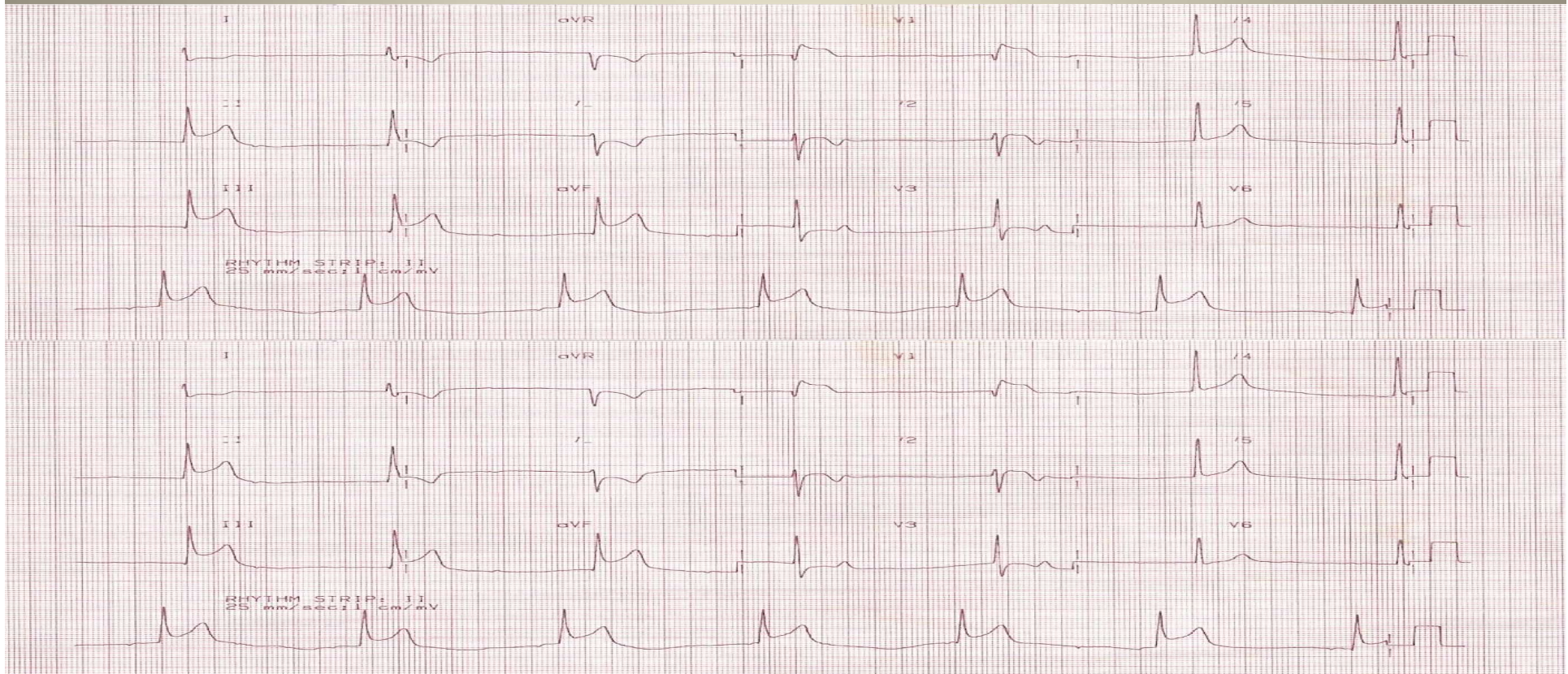
I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

SCA STEMI INFERIORE



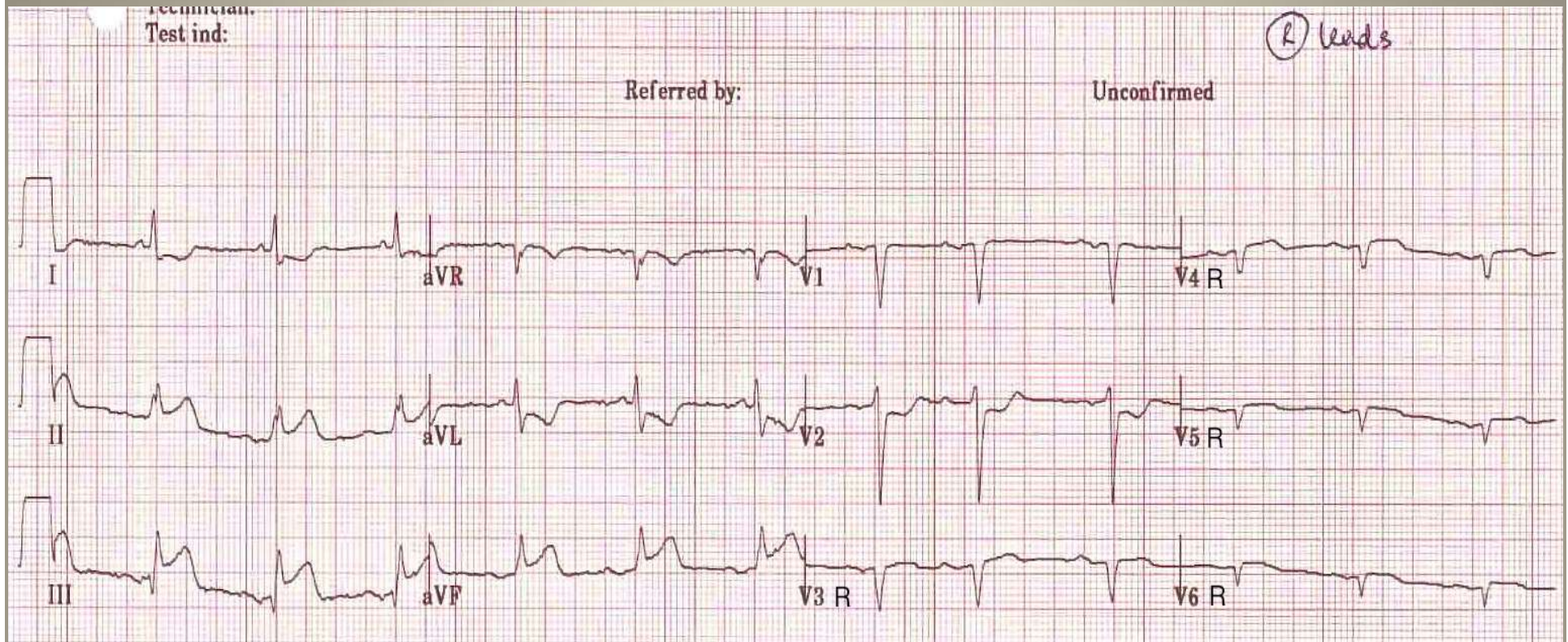
I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

SCA STEMI INFERIORE COMPLICATO DA RITMO GIUNZIONALE



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

SCA STEMI VENTRICOLO DESTRO



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4R Destra
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5R Destra
III Inferiore	aVF Inferiore	V3R Destra	V6R Destra

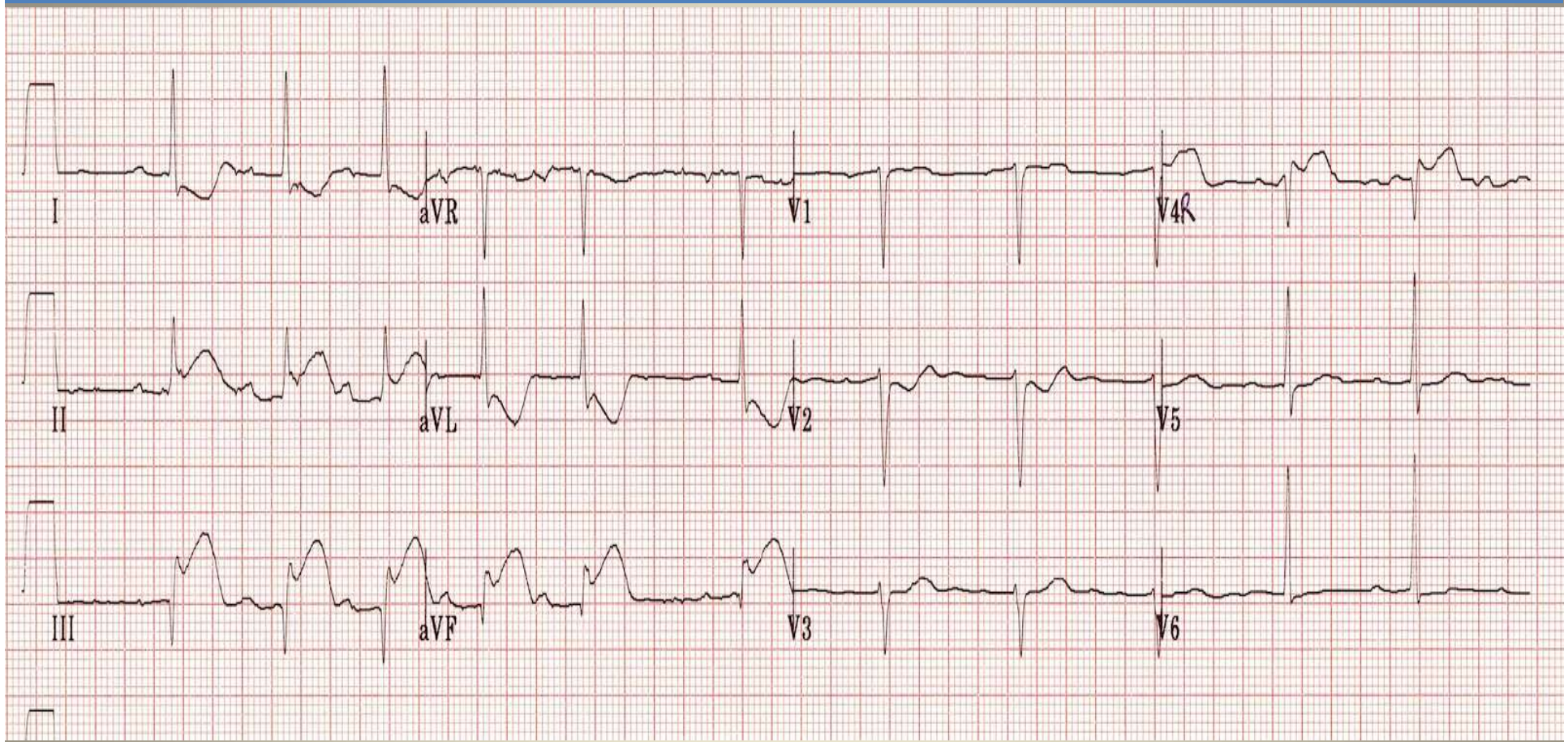
The Early Recognition of Right Ventricular Infarction: Diagnostic Accuracy of the Electrocardiographic V₄R Lead

HERMAN O. KLEIN, M.D., THERESE TORDJMAN, M.D., REUVEN NINIO, M.Sc.,
PINCHAS SARELI, M.D., VICTOR OREN, M.D., ROBERTO LANG, M.D., JACOB GEFEN, M.D.,
CHANA PAUZNER, M.D., ELIO DI SEGNI, M.D., DANIEL DAVID, M.D.,
AND ELIESER KAPLINSKY, M.D.

SUMMARY The sensitivity and specificity of ST-segment elevation in the right precordial lead V₄R as an early indicator of right ventricular infarction were examined in a consecutive series of 110 patients admitted for acute inferior myocardial infarction. The sensitivity was 82.7%, the specificity 76.9% and the positive predictive value 70% in 58 patients with right ventricular infarction documented by autopsy or a combination of radionuclide ventriculography and one or more of the following tests: echocardiography, technetium-99m pyrophosphate scintigraphy and hemodynamic monitoring. The negative predictive value was 87.7%. Because of its simplicity and its high sensitivity and specificity, recording of V₄R should be an intrinsic part of the early evaluation and electrocardiographic examination of acute inferior wall infarction.

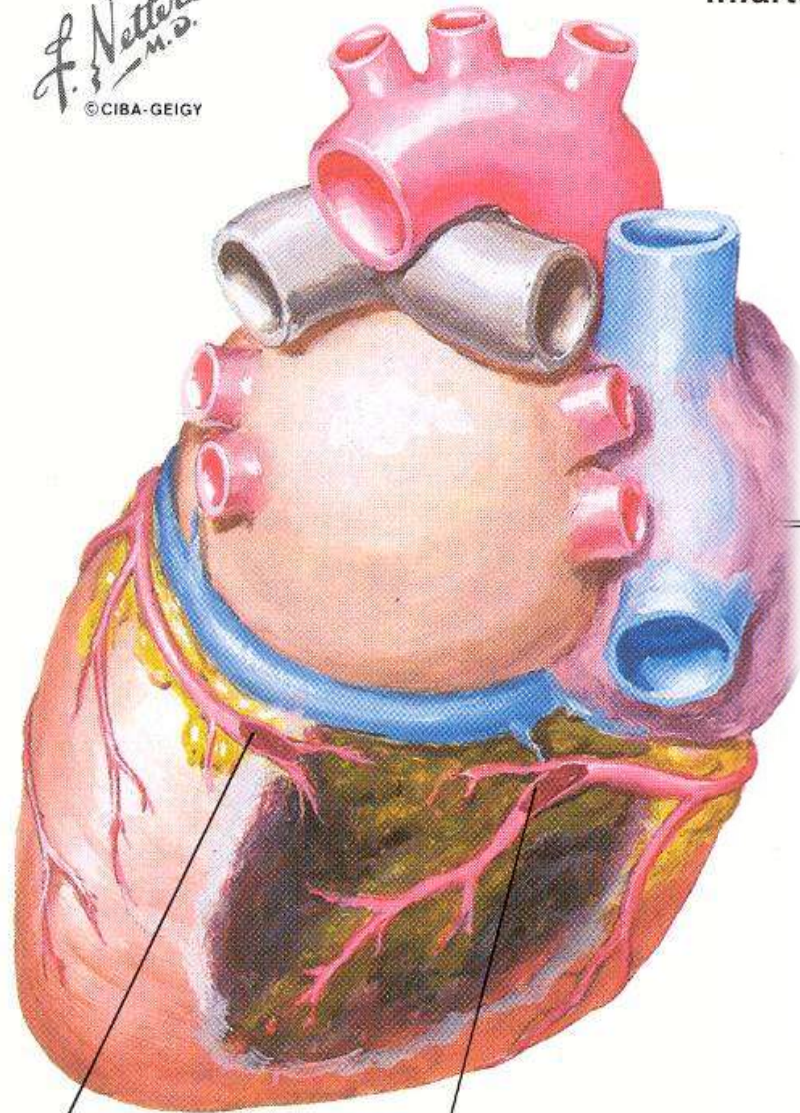
87.7%. Because of its simplicity and its high sensitivity and specificity, recording of V₄R should be an intrinsic part of the early evaluation and electrocardiographic examination of acute inferior wall infarction.

SCA STEMI VENTRICOLO DESTRO



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4R Destra
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

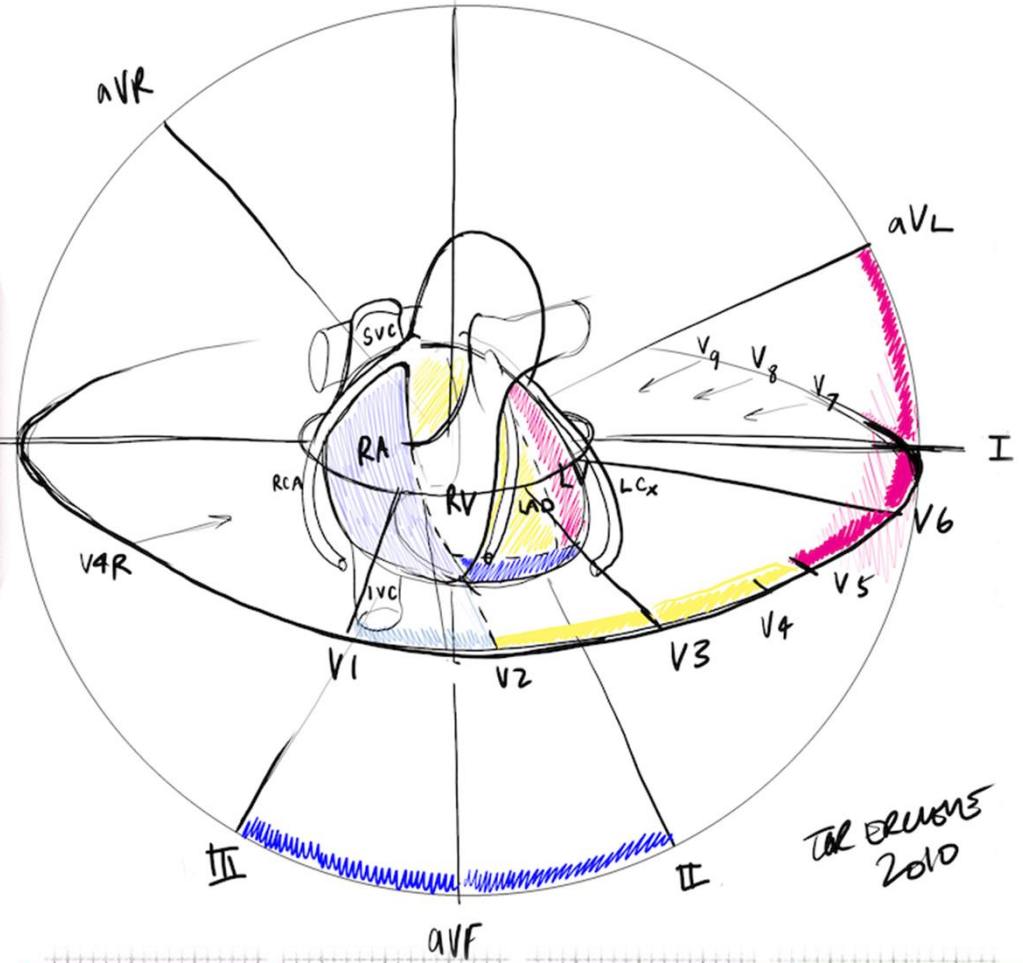
Infarto posteriore vero



Occlusione del tratto distale dell'arteria circonflexa

od

Occlusione dell'arteria discendente posteriore o della parte distale della coronaria destra



tal elumne 2010

I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

LINEE-GUIDA ESC SCA-STEMI 2017

Recommendations for initial diagnosis

Recommendations	Class ^a	Level ^b
ECG monitoring		
12-lead ECG recording and interpretation is indicated as soon as possible at the point of FMC, with a maximum target delay of 10 min. ^{36,38}	I	B
ECG monitoring with defibrillator capacity is indicated as soon as possible in all patients with suspected STEMI. ^{44,45}	I	B
The use of additional posterior chest wall leads (V ₇ -V ₉) in patients with high suspicion of posterior MI (circumflex occlusion) should be considered. ^{8,46-49}	IIa	B
The use of additional right precordial leads (V _{3R} and V _{4R}) in patients with inferior MI should be considered to identify concomitant RV infarction. ^{8,43}	IIa	B

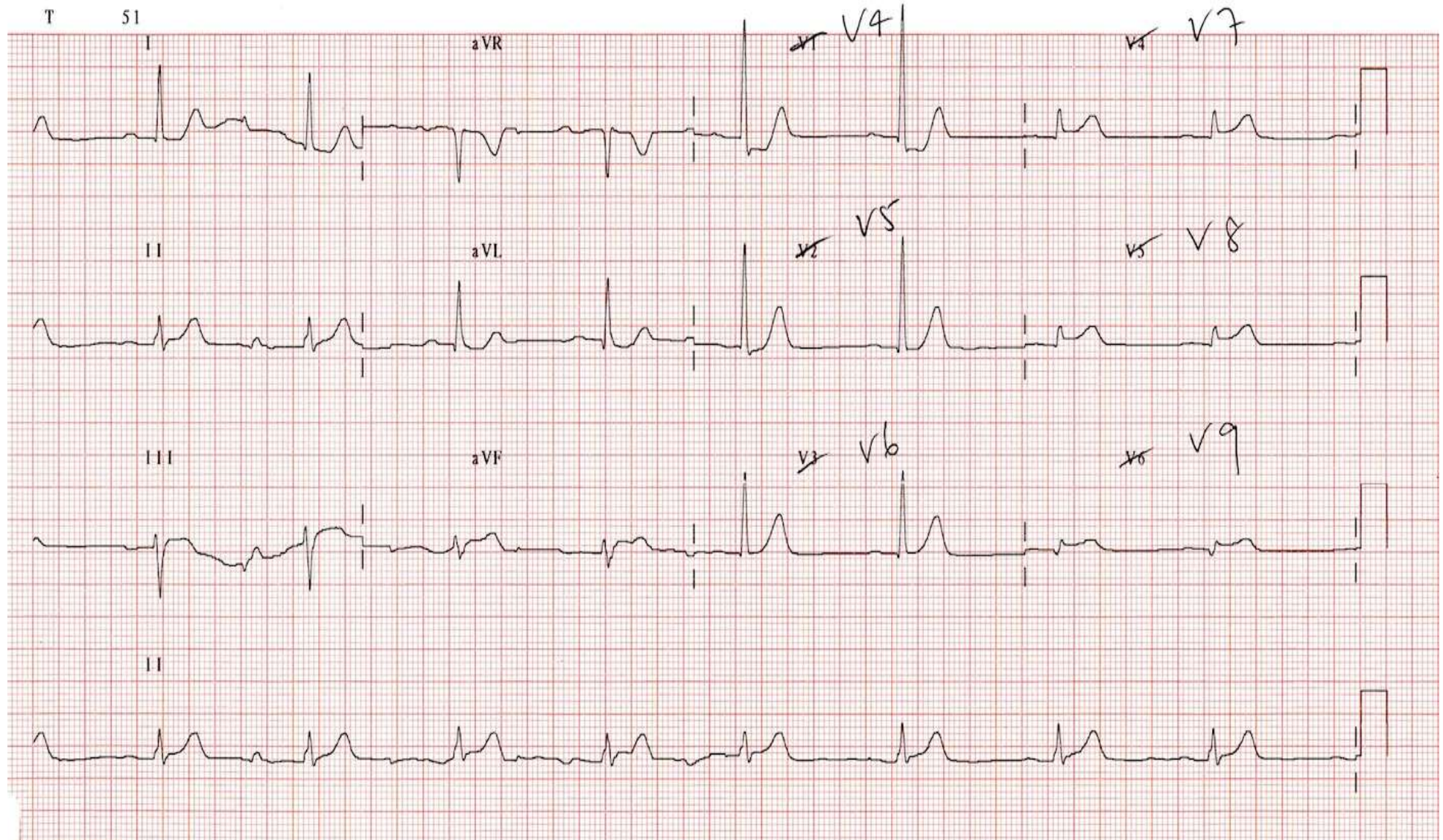
Classes of recommendations	Definition	Suggested wording to use
Class I	Evidence and/or general agreement that a given treatment or procedure is beneficial, useful, effective.	Is recommended/is indicated
Class II	Conflicting evidence and/or a divergence of opinion about the usefulness/efficacy of the given treatment or procedure.	
<i>Class IIa</i>	<i>Weight of evidence/opinion is in favour of usefulness/efficacy.</i>	Should be considered
<i>Class IIb</i>	<i>Usefulness/efficacy is less well established by evidence/opinion.</i>	May be considered
Class III	Evidence or general agreement that the given treatment or procedure is not useful/effective; and in some cases may be harmful.	Is not recommended

Table 2 Levels of evidence

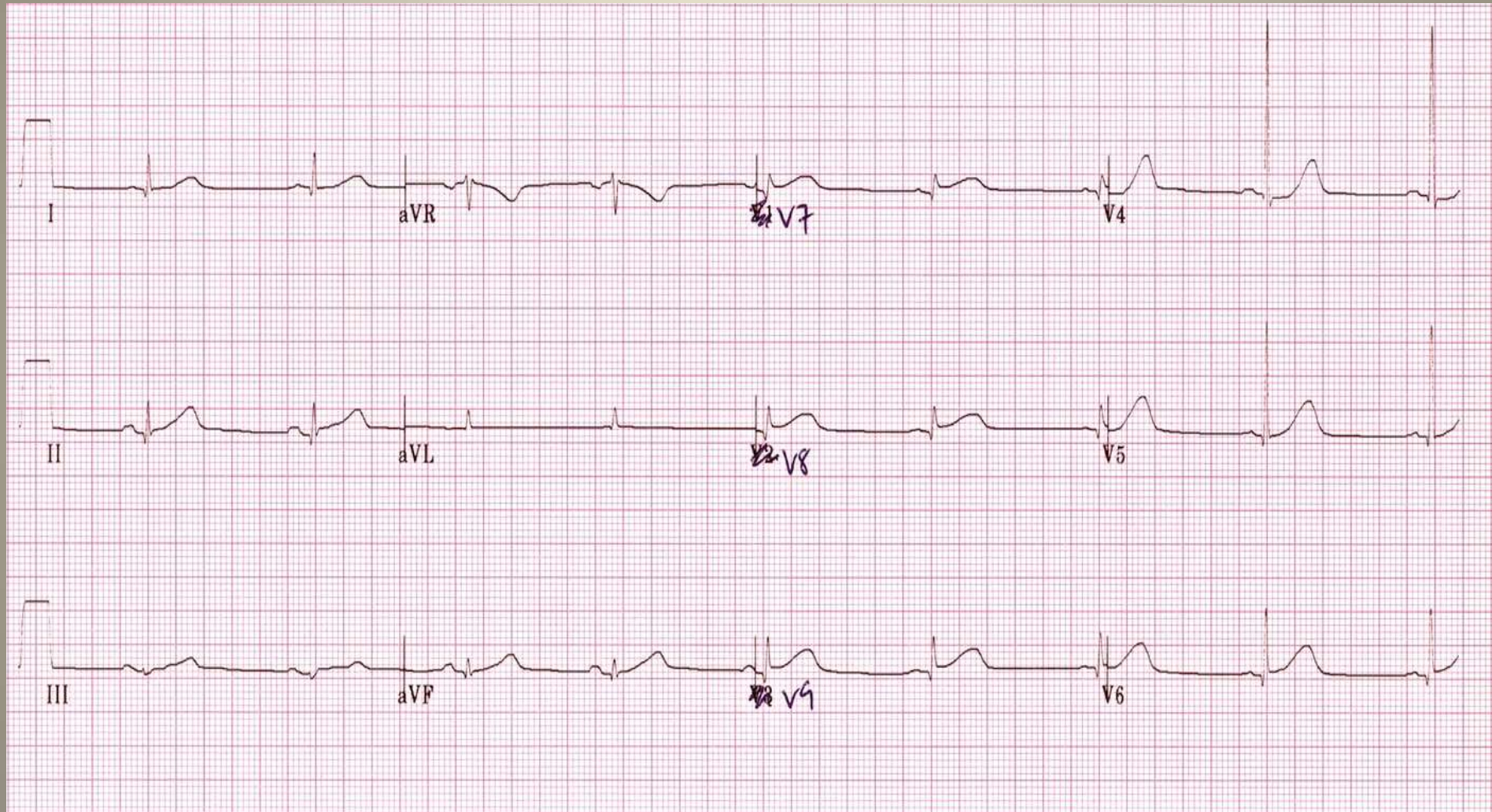
Level of evidence A	Data derived from multiple randomized clinical trials or meta-analyses.
Level of evidence B	Data derived from a single randomized clinical trial or large non-randomized studies.
Level of evidence C	Consensus of opinion of the experts and/or small studies, retrospective studies, registries.

©ESC 2017

SCA STEMI POSTERIORE



SCA STEMI POSTERIORE



SCA STEMI POSTERIORE

Con derivazioni V7-V9

ID: 0900100017

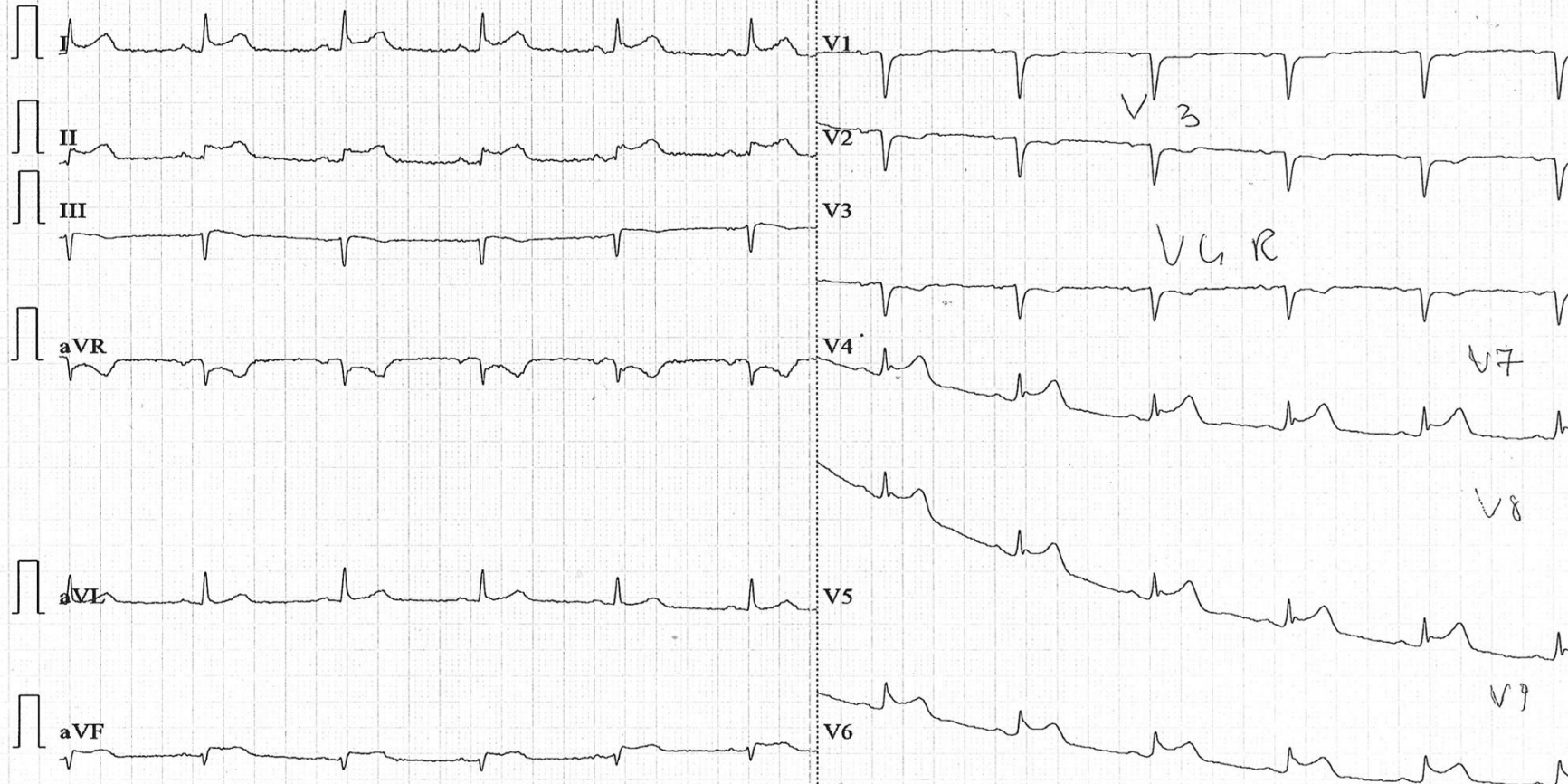
09-06-2010 06:19:06

Femmina Anni
Reparto :
Sala Esame: EMERGENZA 1

HR : 67 bpm
P : 74 ms
PR : 245 ms
QRS : 106 ms
QT/QTc : 366/387 ms
P/QRS/T : 24/6/28
RV5/SV1 : 0.297/0.863 mV
RV5+SV1 : 1.160 mV
RV6/SV2 : 0.391/0.778 mV

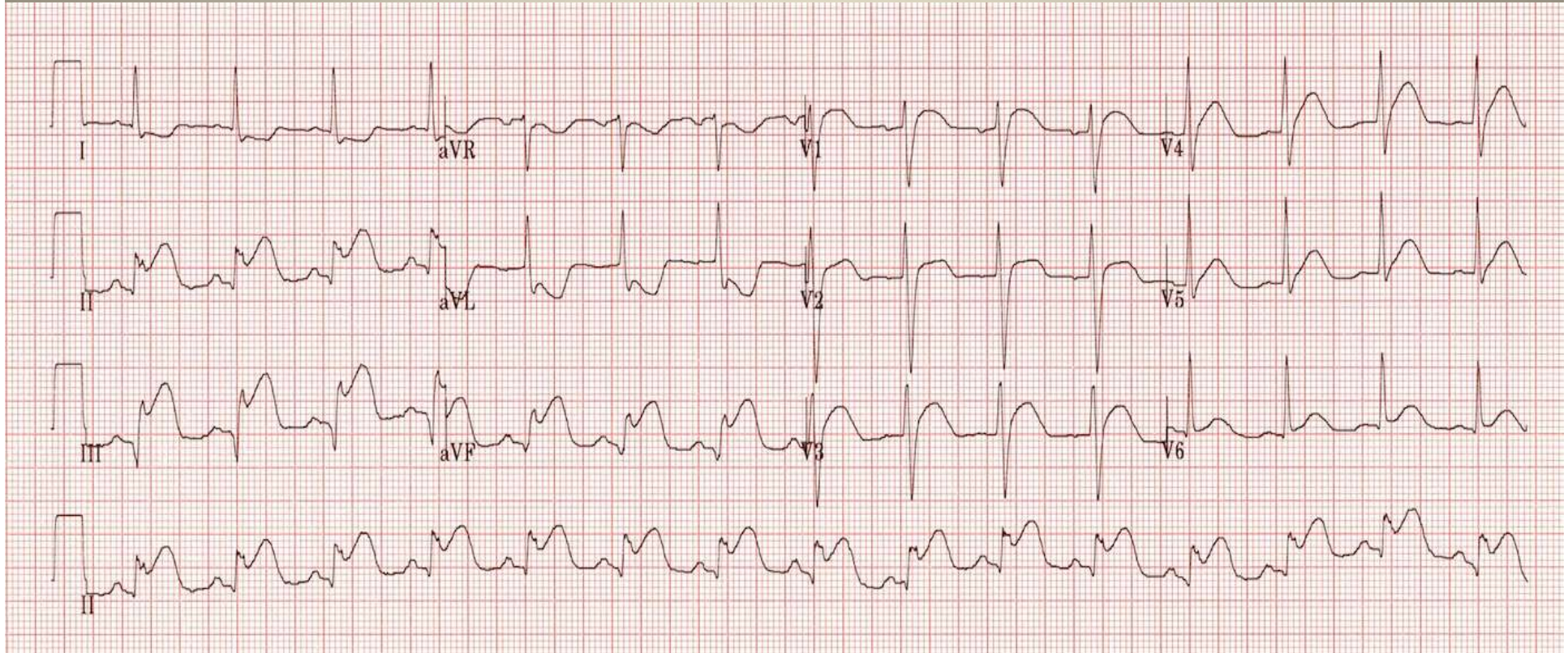
Diagnosi:
800: Ritmo sinusale
744: Possibile infarto anteroseptale(V1,V2,V3)
621: T negative(V6)
671: Elevazione ST lieve(I,V4)
132: Basso voltaggio (Precordiali)

Refertato da:



ESERCITAZIONE

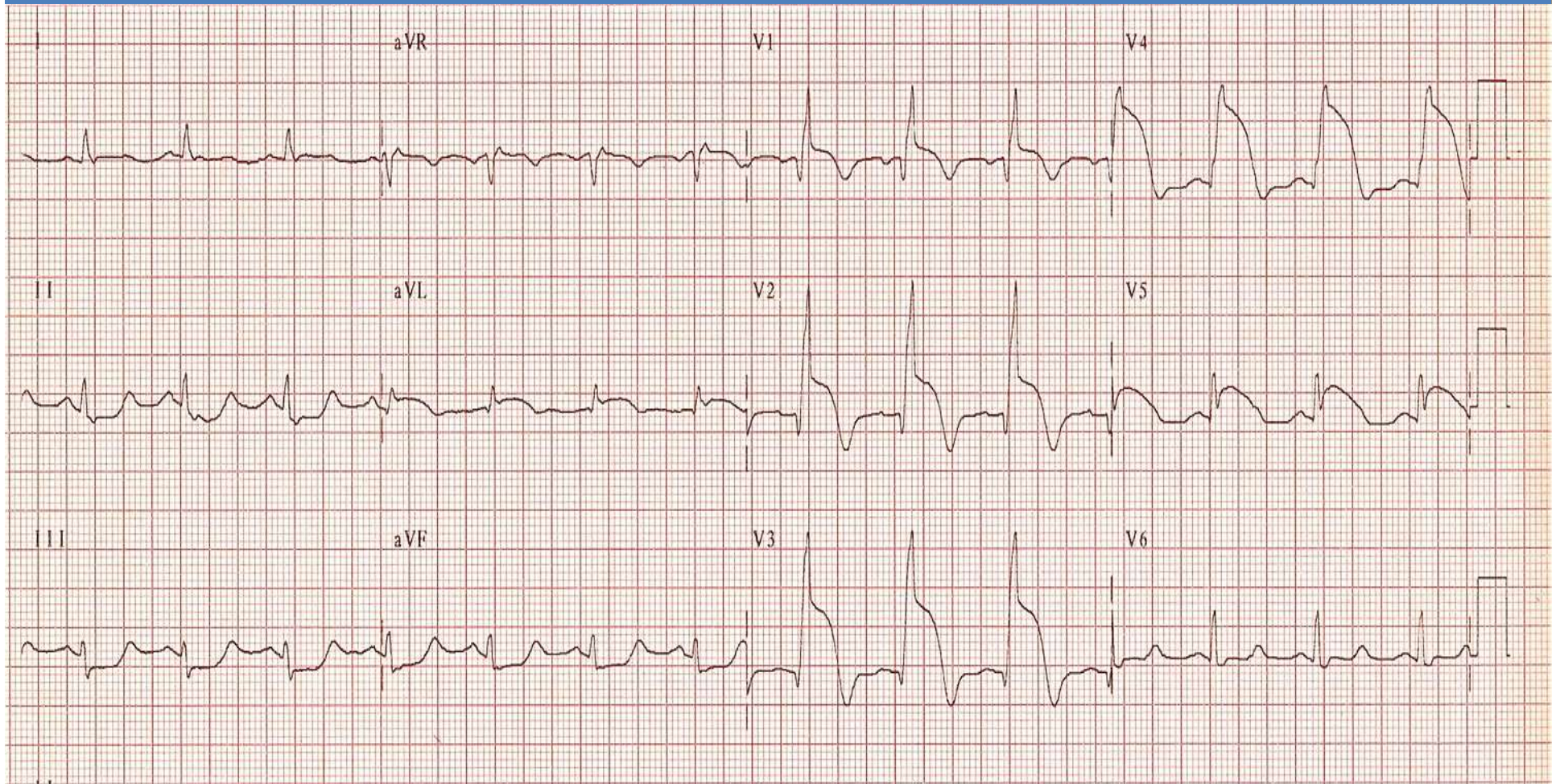
Stemi Inferiore



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

ESERCITAZIONE

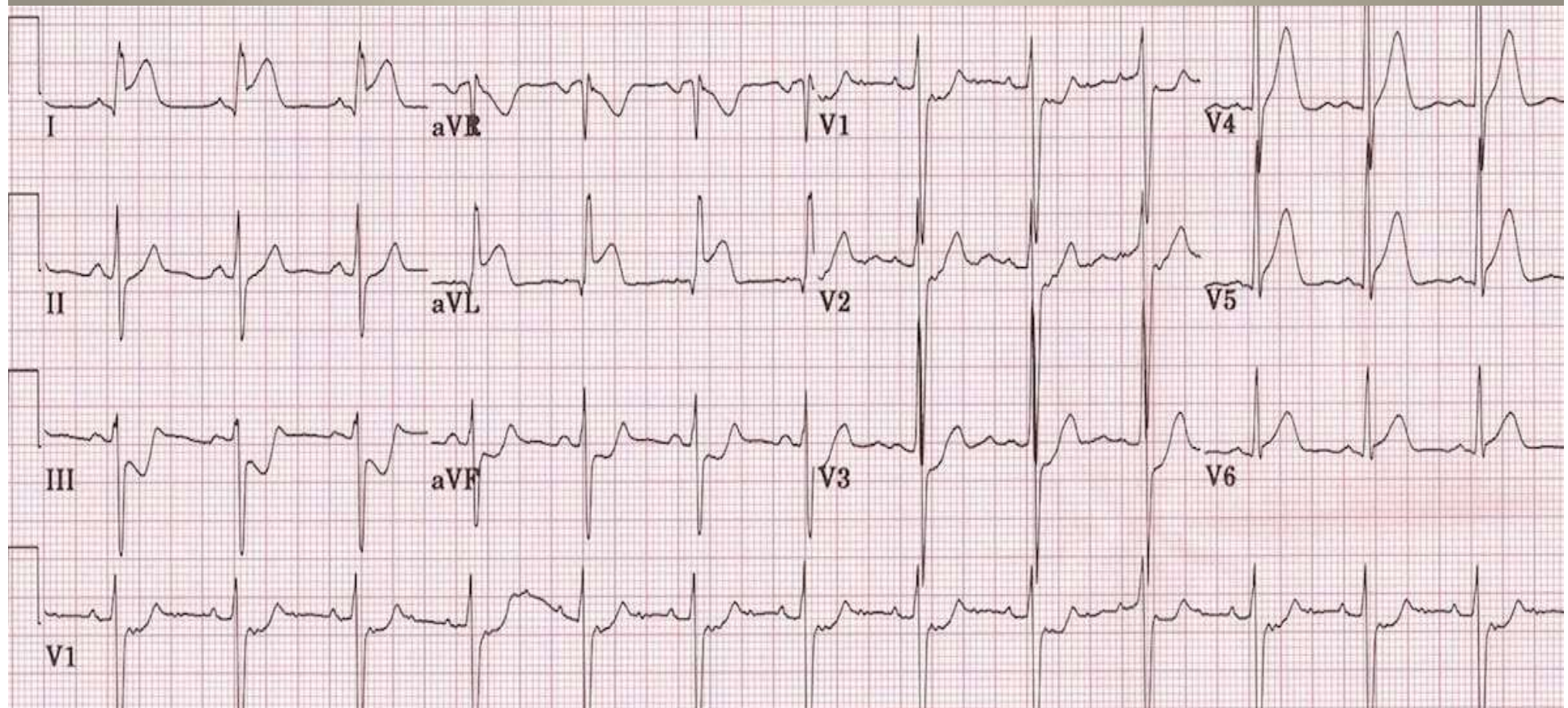
Stemi Anteriore



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale

ESERCITAZIONE

Stemi Laterale



I Laterale	aVR	V1 Settale	V4 Anteriore
II Inferiore	aVL Laterale	V2 Settale	V5 Laterale
III Inferiore	aVF Inferiore	V3 Anteriore	V6 Laterale
V1			

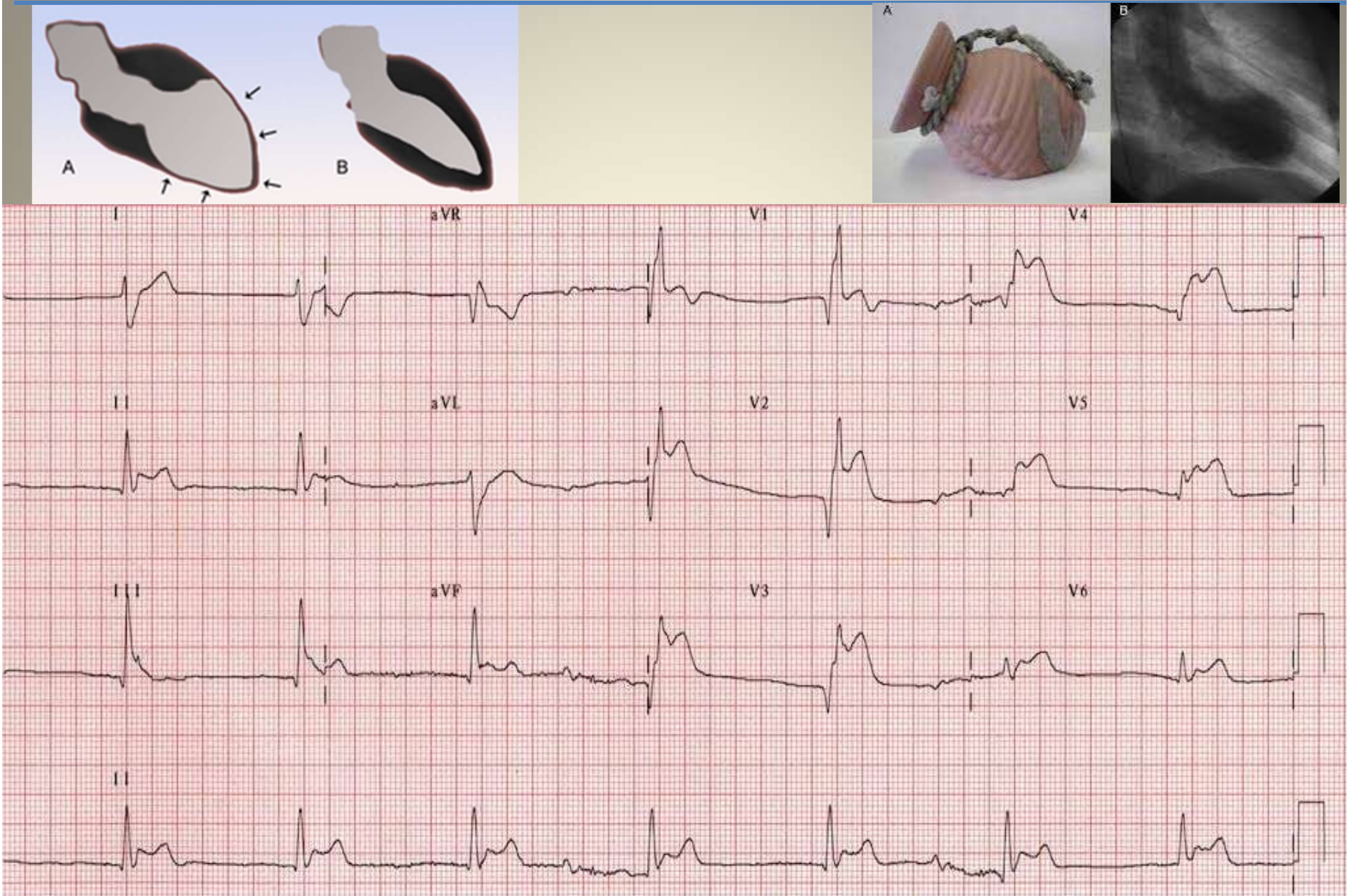
ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation



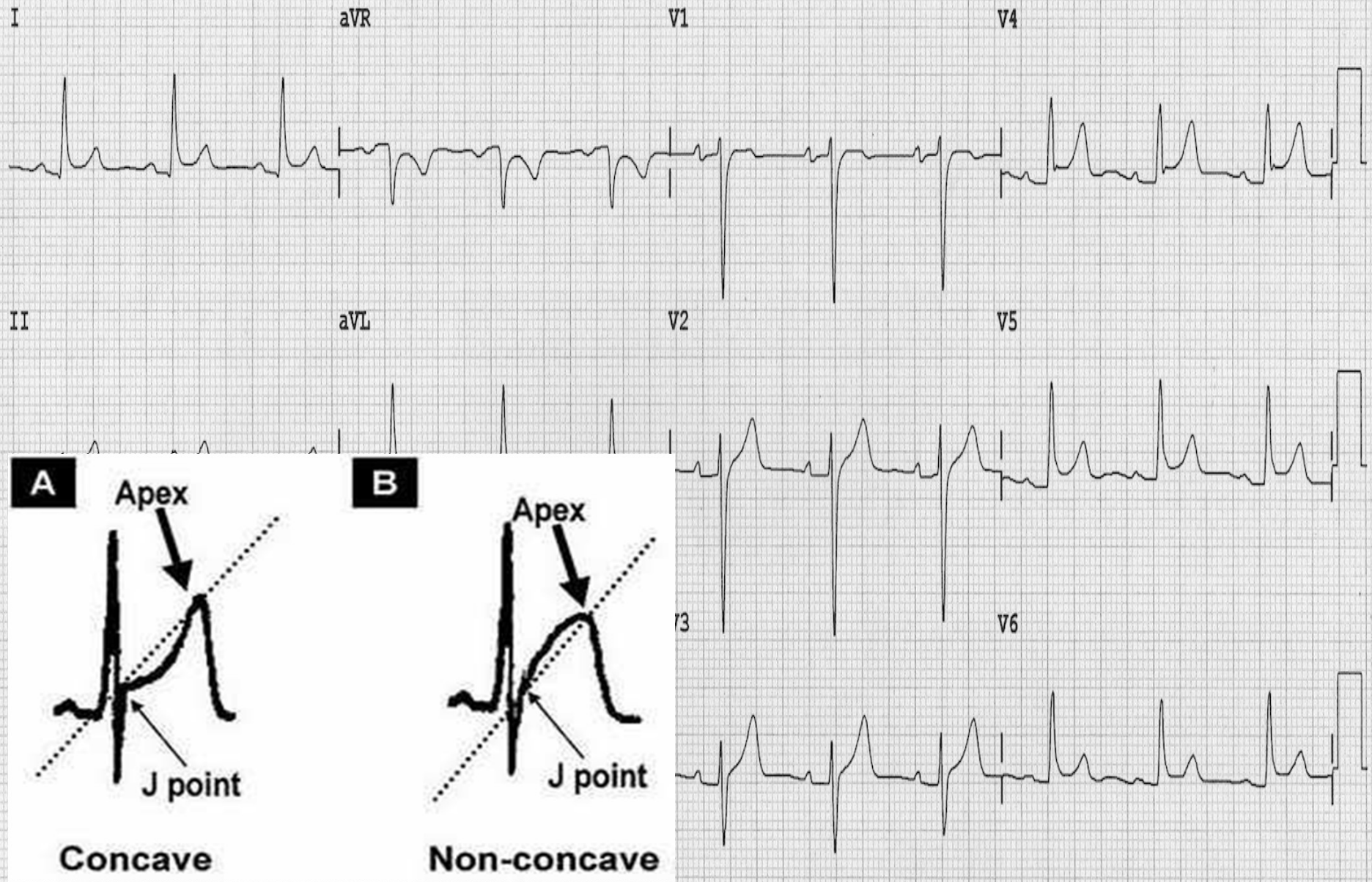
Table 4 Cardiac and non-cardiac conditions that can mimic non-ST-elevation acute coronary syndromes

Cardiac	Pulmonary	Haematological	Vascular	Gastro-intestinal	Orthopaedic/ infectious
Myocarditis	Pulmonary embolism	Sickle cell crisis	Aortic dissection	Oesophageal spasm	Cervical discopathy
Pericarditis	Pulmonary infarction	Anaemia	Aortic aneurysm	Oesophagitis	Rib fracture
Cardiomyopathy	Pneumonia Pleuritis		Cerebrovascular disease	Peptic ulcer	Muscle injury/ inflammation
Valvular disease	Pneumothorax			Pancreatitis	Costochondritis
Tako-Tsubo cardiomyopathy				Cholecystitis	Herpes zoster
Cardiac trauma					

TAKO-TSUBO (sindrome cuore infranto)



Pericardite



CASO CLINICO

Azienda Ospedaliera San Camillo - Forlanini
Dipartimento di Emergenza e Accettazione
Pronto Soccorso Generale

N°: 111

Cartella clinica di PS N. 2017042816

CARTELLA CLINICA DI PRONTO SOCCORSO

CONSULENZE

Esame N° 1
esame

CARDIOLOGO

Medico richiedente

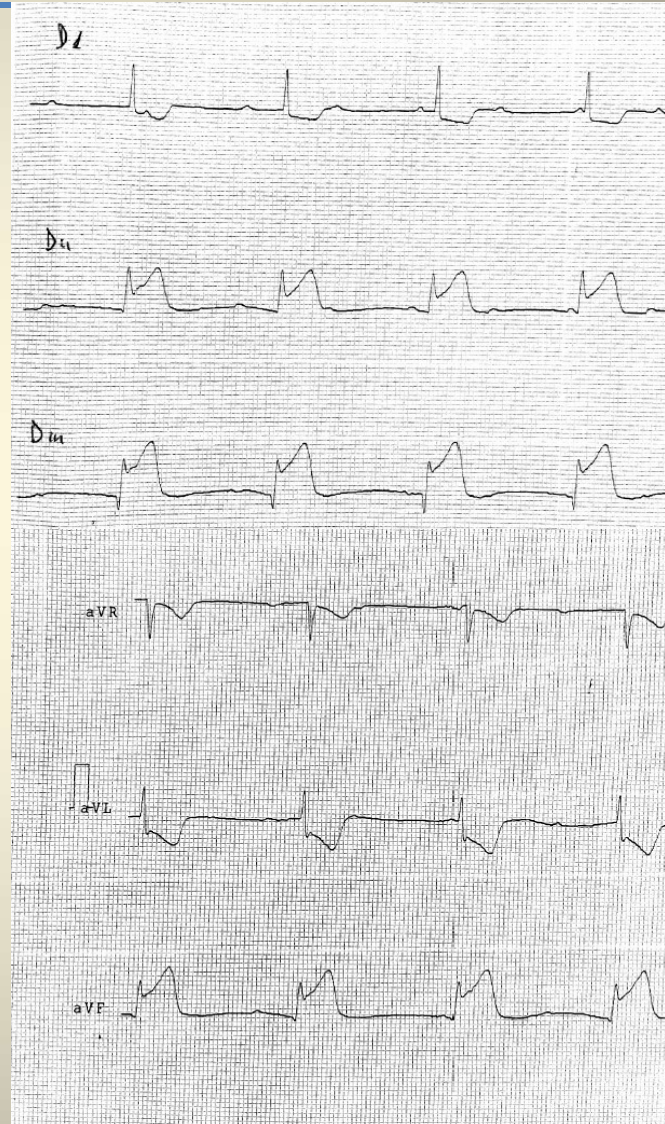
Risposta

Data/Ora Richiesta 26/10/2017 19:20

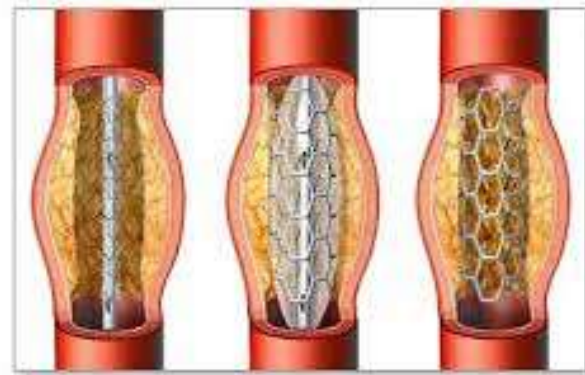
Medico esaminante

Data/Ora Risposta 26/10/2017 19:50

Pz di 52 aa con storia di ipertensione trattata farmacologicamente, obesità, abitudine al fumo. Non riferisce patologie di rilievo. Oggi verso le 16,30 ha accusato dolore toracico che non si è mai attenuato e persiste tutt'ora. All'ecg BAV avanzato freq. 45/min ed onda di lesione in sede inferiore con T negative D1-AVL ed in V1-V3. Si contatta il collega reperibile della emodinamica per PCI primaria. PA 160/80 mmHg. Ulteriore riduzione della frequenza cardiaca per cui si somministra 1 fiala di Atropina ev. All'ascultazione del torace toni lontani, non soffi non rumori umidi all'ascultazione del torace. Comparsa al monitor di FV trattata con DC shock a 200 watt con ripristino dell'attività elettrica spontanea a freq. 60/min. Si somministra Flectadol 150 mg ev + Eparina 4000 U ev + Prasugrel 60 mg x os (peso 90 Kg) dopo aver eseguito Ecocardiogramma: radice aortica di normali dimensioni 34 mm non evidenza di flap intimali. Ventricolo sinistro di normali volumi cavitari (76/44ml) EF 40% per acinesia della parete inferiore medio basale e posteriore medio basale. h 20,00 Pz stabile emodinamicamente. si attendono i trasporti per la emodinamica.



EMODINAMICA



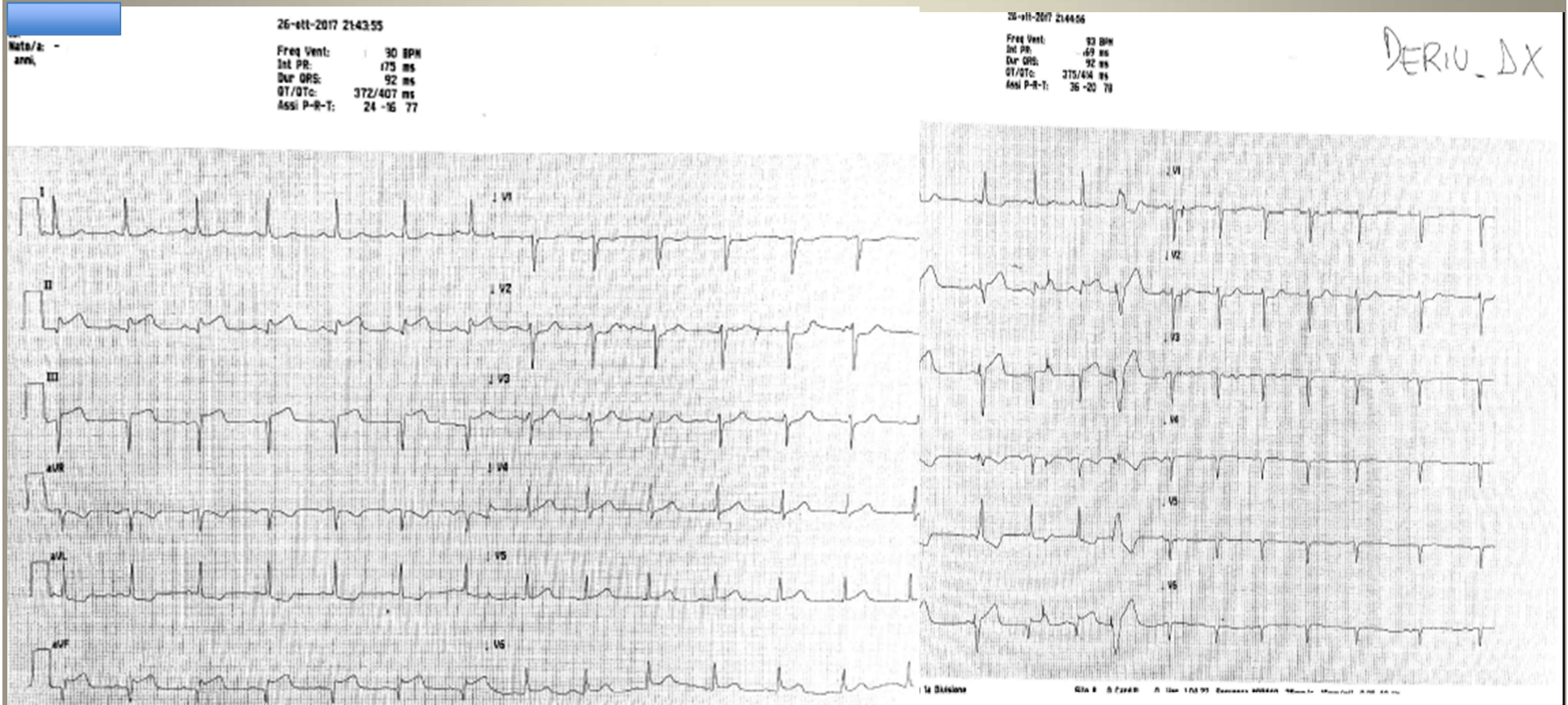
Inserimento
dello stent

Espansione
dello stent

Lo stent rimane
nell'arteria
coronaria

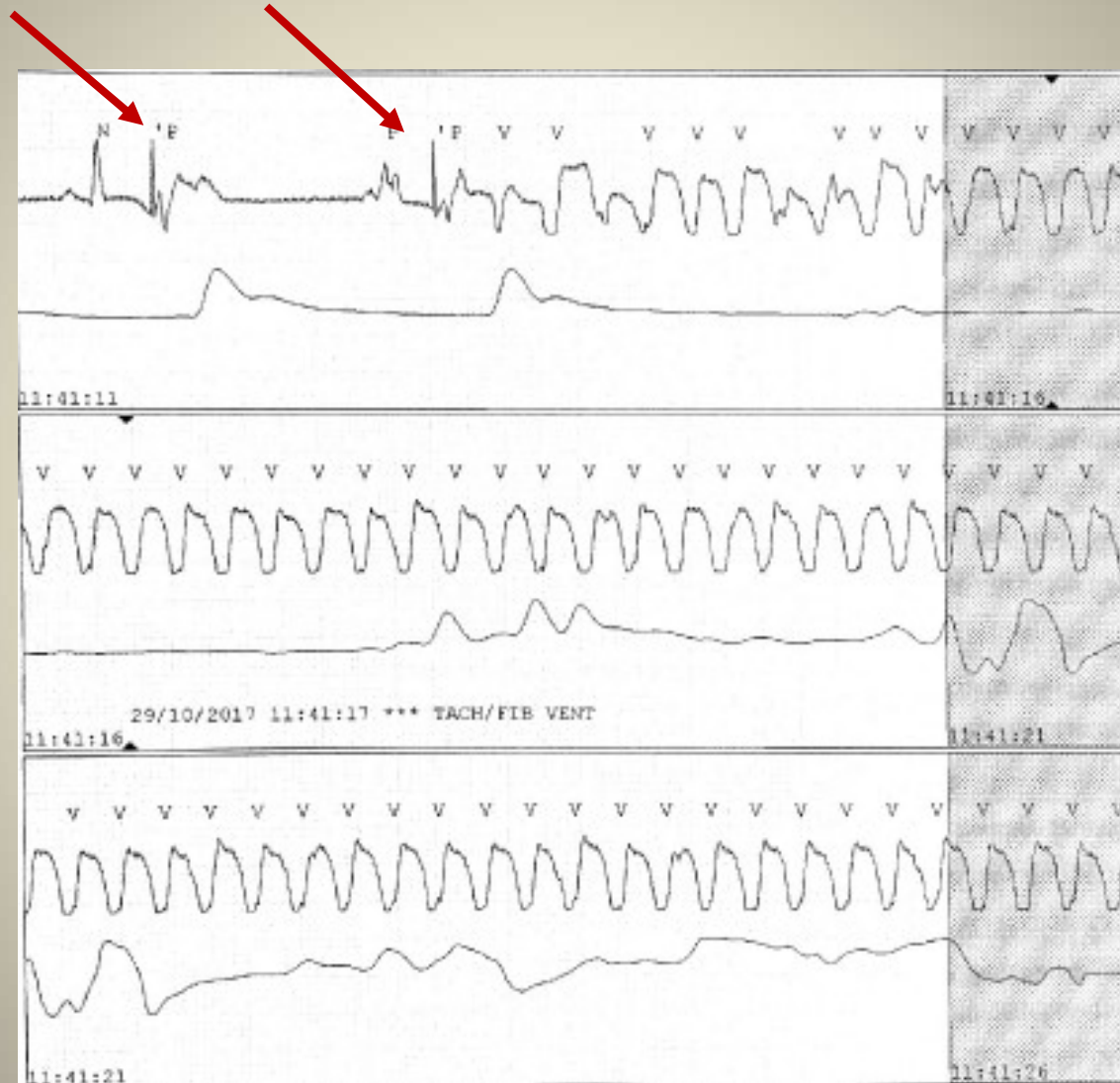
CASO CLINICO

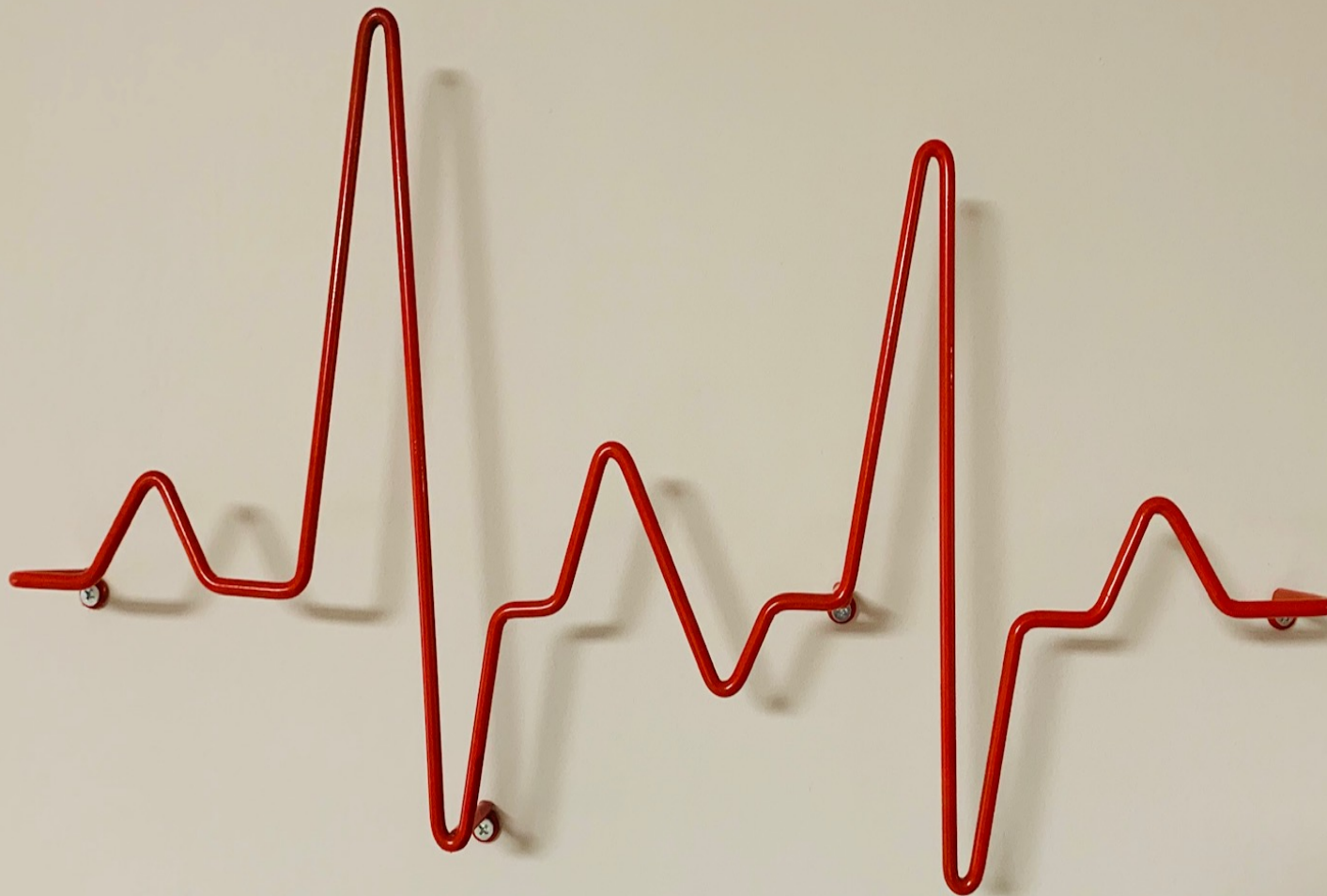
INGRESSO IN UTIC



PORTATORE DI PMK TEMPORANEO

CASO CLINICO





Grazie per l'attenzione