Ecg basic II Step

Francesco De Luca

U.O. di Cardiologia Pediatrica,
Ospedale Santo Bambino
CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

Siracusa 21 maggio 2016

Diagramma analisi ECG per sequenza grafica

1° Connessione elettrodi

Fc e analisi del ritmo

Analisi tratto QT

2° Taratura

Analisi onda P

Analisi tratto ST e onda T

3° Vel. scorrimento carta

Analisi Intervallo PR

Analisi QRS

Analisi sequenziale ECG neonatale

Analisi ECG	Normale	Anormale
1. Determinare la FC	80-180/min	< 80 > 180
2. Determinare il ritmo cardiaco	Regolare	Irregolare
3. Valutare l'onda P	Normale	Anormale
4. Misurare l'intervallo PR	0.07-0.16 sec	< 0.07 > 0.16
5. Valutare il complesso QRS	Normale	Anormale x voltaggio Anormale x asse elettrico Anormale x durata
6. Valutare il tratto ST	Normale	Sopra slivellato Sotto slivellato
7. Valutare l'onda T	Normale	Appuntita, piatta, invertita
8. Misurare l'intervallo QTc	Normale	Lungo/corto

Ultimo, ma non per ultimo, ricordarsi che l'interpretazione di un ECG non può prescindere <u>dall'analisi del contesto e dalla conoscenza precisa dello scenario clinico</u>

La verità è raramente chiara, mai semplice!

Oscar Wilde

Origine e Percorso dello stimolo elettrico

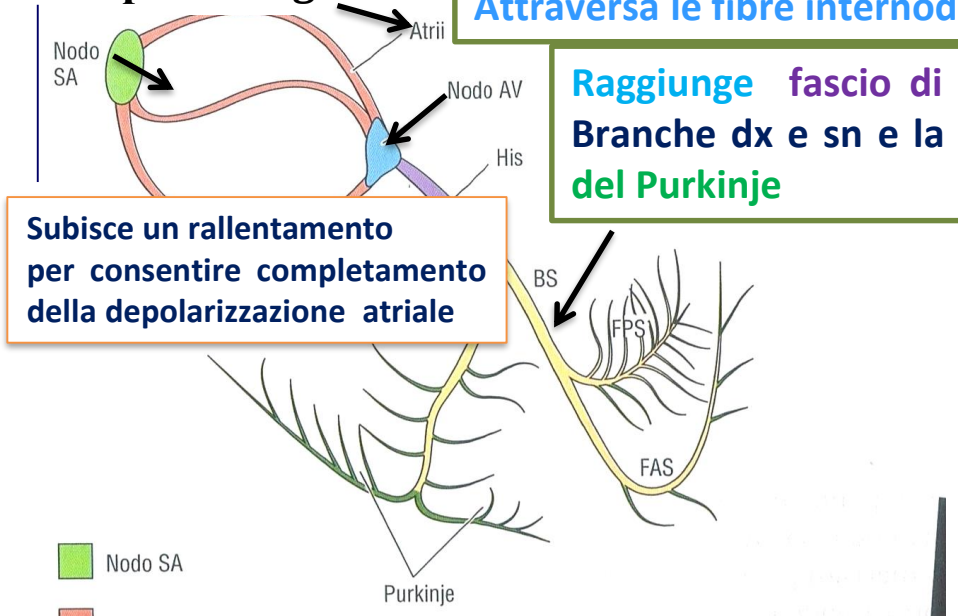
L'impulso origina

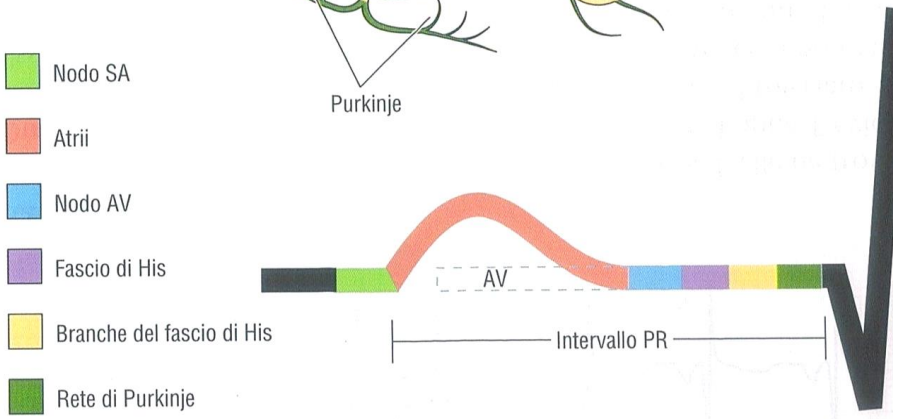
Depolarizza le cellule atriali dando origine all'onda P

Attraversa le fibre internodali raggiuge il NAV

Raggiunge fascio di HIS- Branche dx e sn e la rete del Purkinje

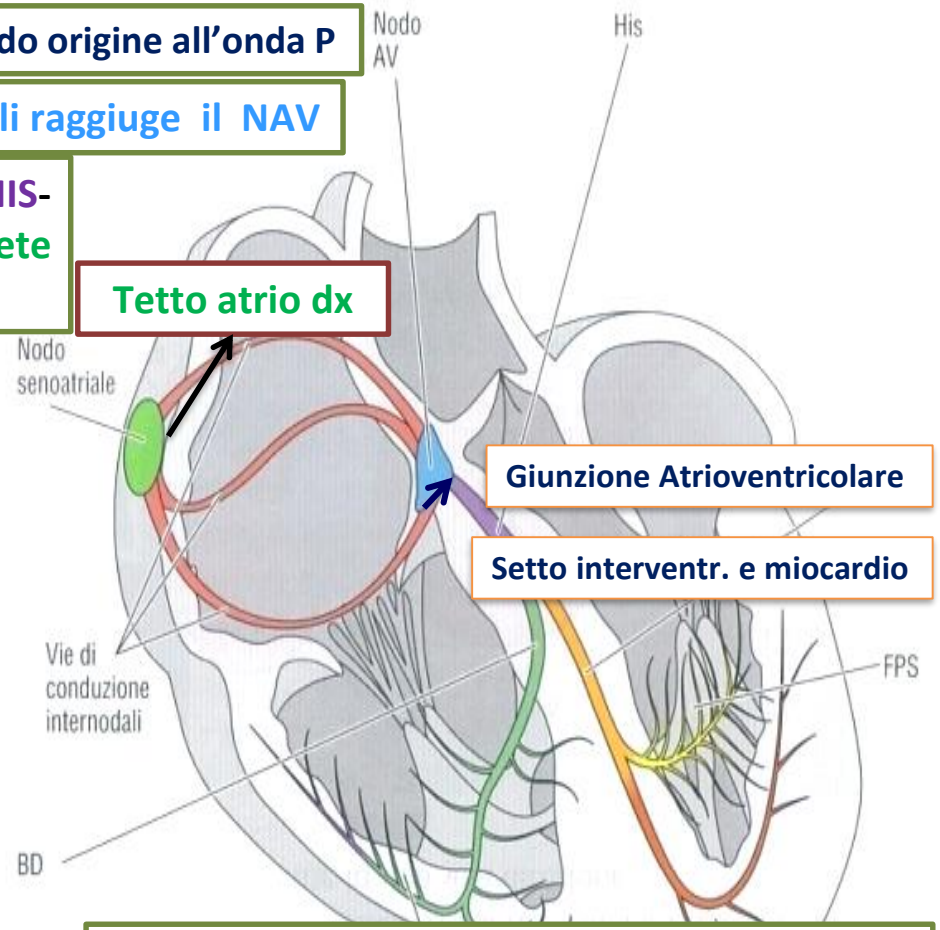
Subisce un rallentamento per consentire completamento della depolarizzazione atriale





Intervallo PR e sue relazioni con il sistema di conduzione.

Tetto atrio dx



Giunzione Atrioventricolare

Setto interventr. e miocardio

Le fibre del Purkinje depolarizzano le cellule miocardiche dando origine al complesso QRS

Modificazioni del complesso QRS

AMPIEZZA

QRS di ampiezza aumentata:

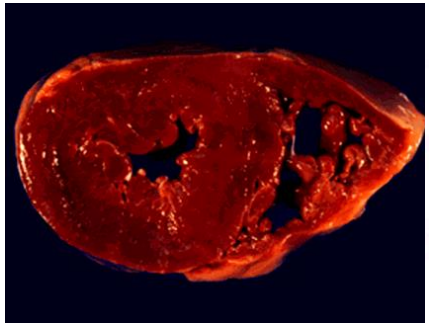
- **Ipertrofia ventricolare**

QRS di ampiezza ridotta:

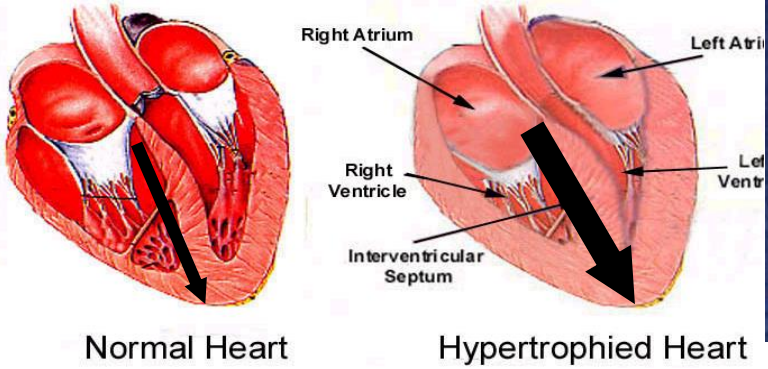
- **Cause cardiache**
  - **cardiomiopatie, versamenti peric.**
- **Cause extracardiache**
  - **enfisema, pneumotorace**

Perchè l'ipertrofia ventricolare sinistra è caratterizzata da aumentato voltaggio dei complessi QRS?

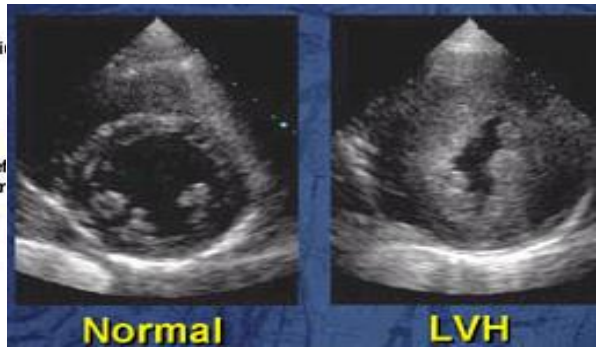
Perchè quando le pareti cardiache si ipertrofizzano, vi è un aumento delle forze elettriche che attraversano il miocardio. **<u>Ciò produce un incremento nei voltaggi del QRS.</u>**



IVS

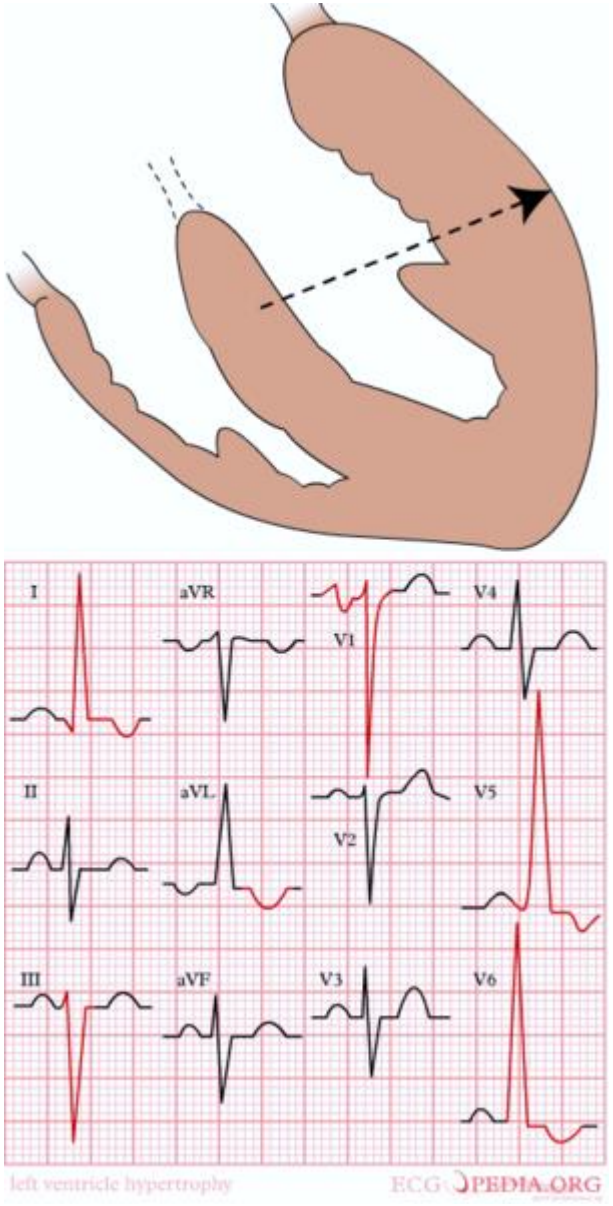


Voltaggi QRS aumentati

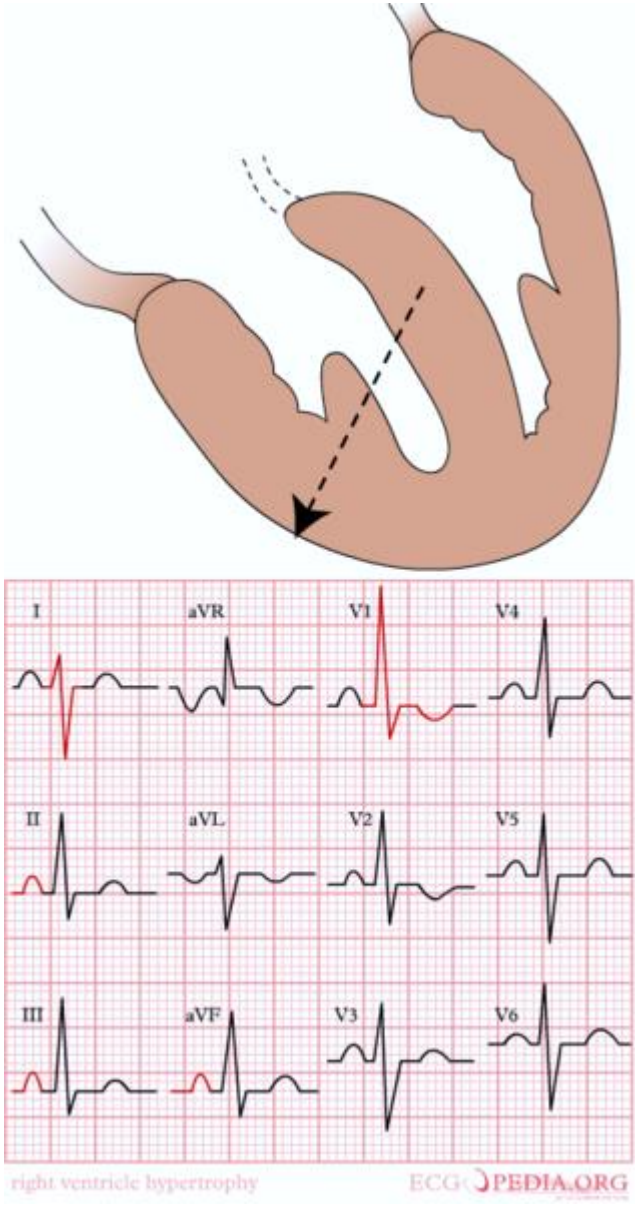


ECOcardiogramma

Segni IVSn



Segni IVdx



Modificazioni del complesso QRS

AMPIEZZA

QRS di ampiezza aumentata:

- **Ipertrofia ventricolare**

QRS di ampiezza ridotta:

- **Cause cardiache**
  - **cardiomiopatie, versamenti peric.**
- **Cause extracardiache**
  - **enfisema, pneumotorace**

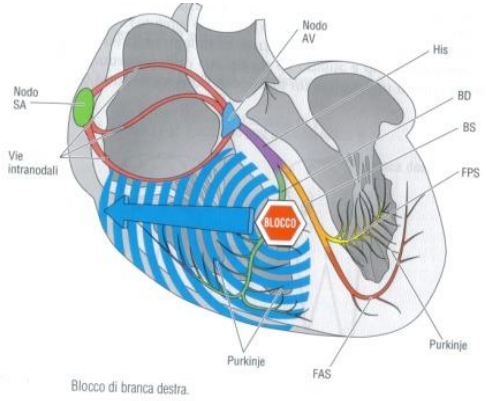
DURATA

QRS allargato (> 0,10 sec)

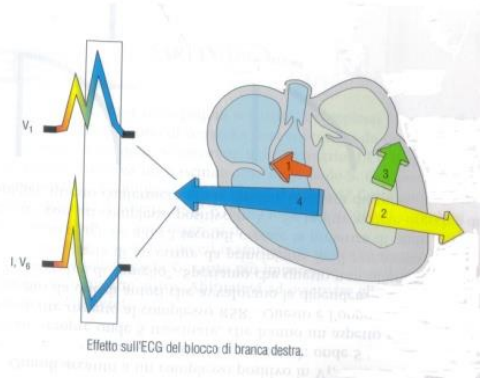
- **Blocco di branca**
- **Preeccitazione ventricolare**
- **Ritmo ventricolare**

3 criteri per la diagnosi

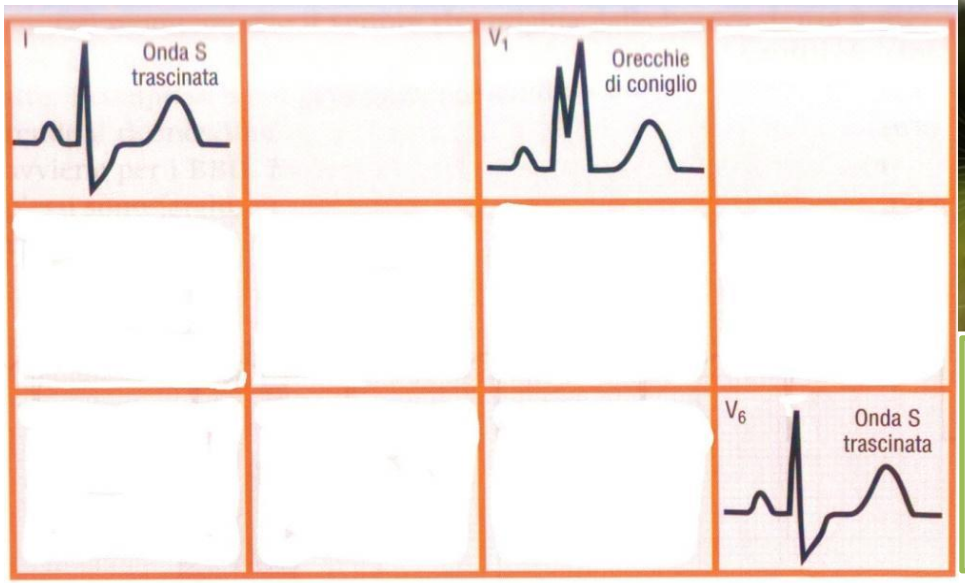
- **Blocco di Branca destro**

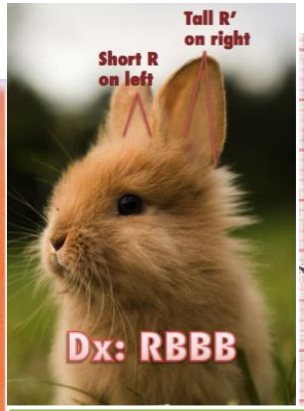


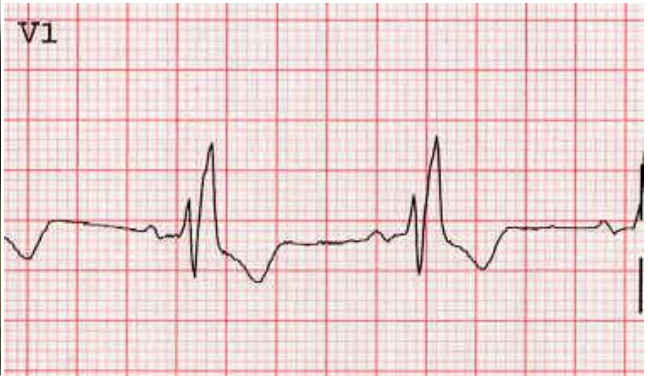
Blocco di branca destra.



Effetto sull'ECG del blocco di branca destra.



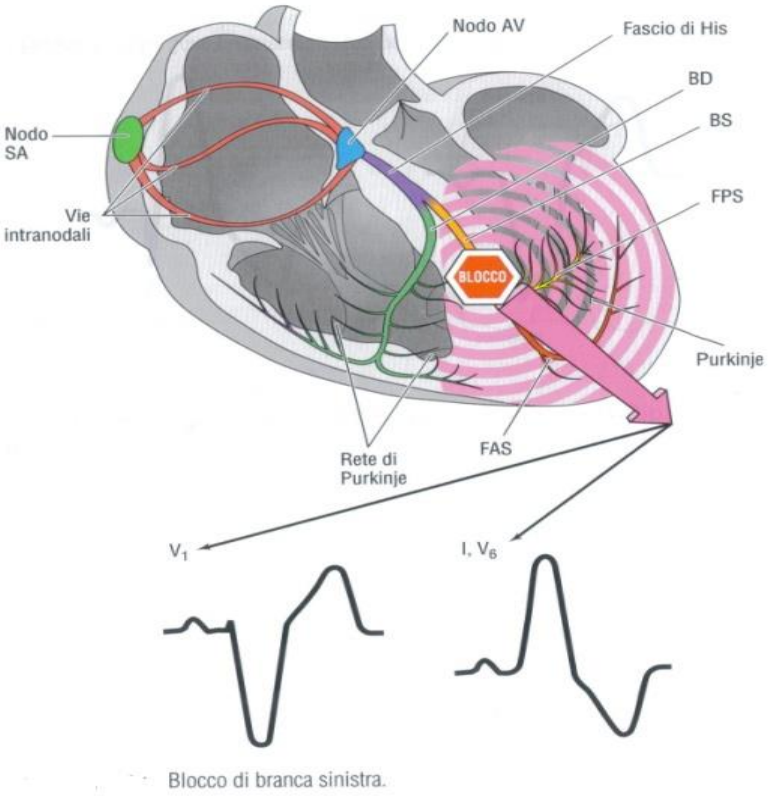


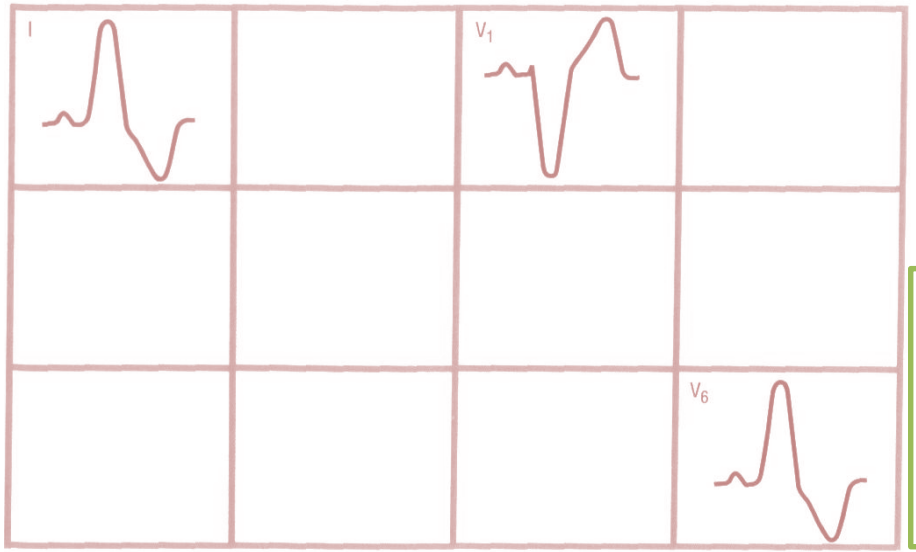


1. QRS durata $\geq$ 0,12 sec
2. Complessi positivi o RSR' in V1
3. Onde S "trascinate" in D1 e V6

3 criteri per la diagnosi

- **Blocco di Branca sinistro**

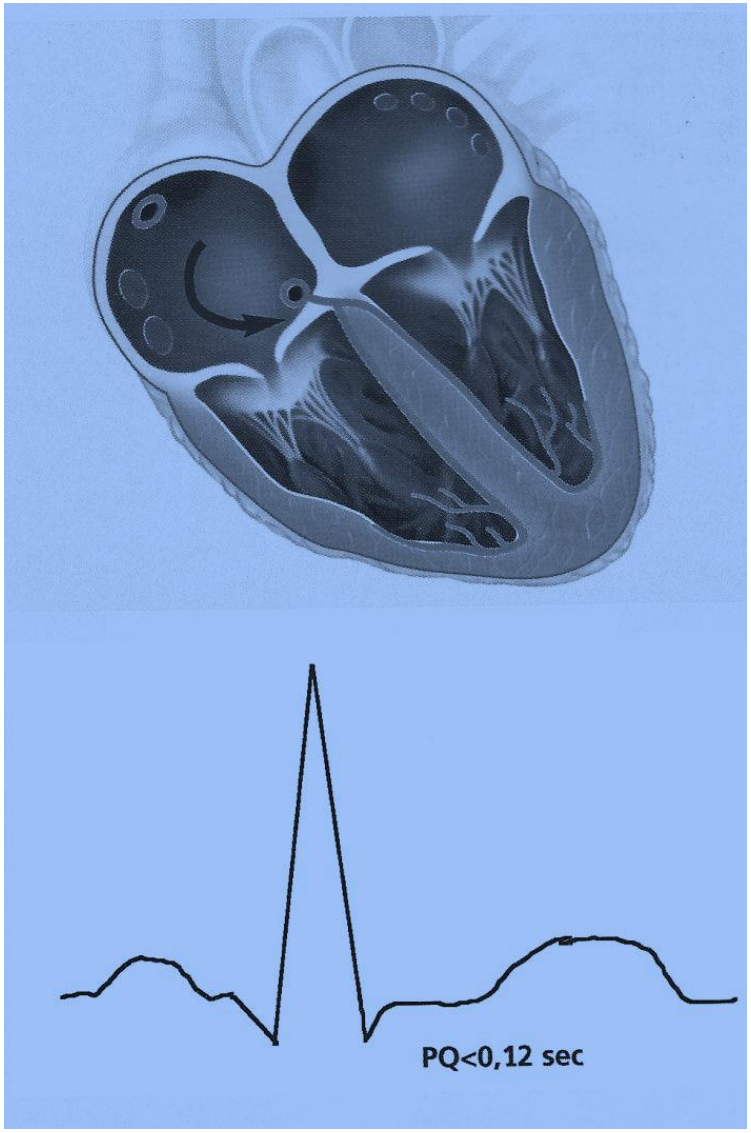




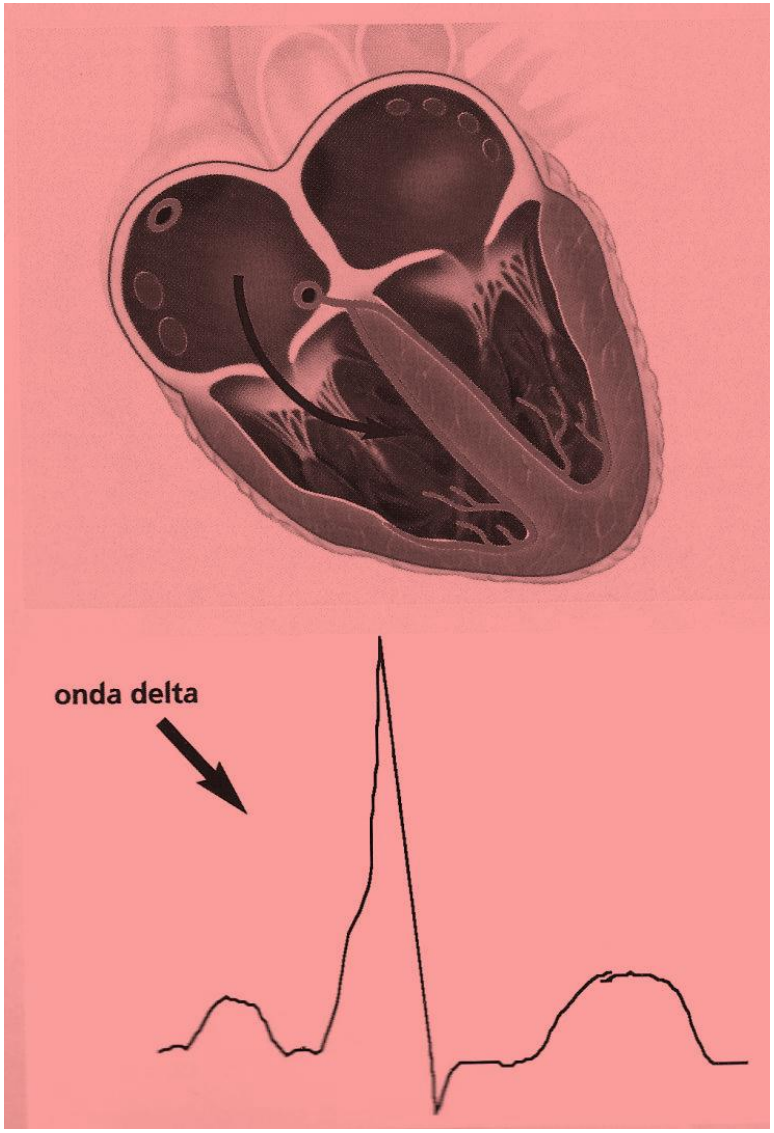
1. **QRS durata ≥ 0,12 sec**
2. **Onde R larghe, monomorfe in D1 e V6**
3. **Onde S larghe, monomorfe in V1: possono avere una piccola onda r**

Preeccitazione Ventricolare

James



Mahaim



Modificazioni del QRS **Durata**

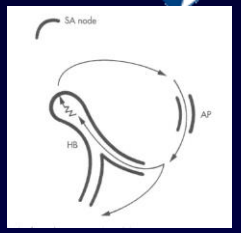
Wolf Parkinson White

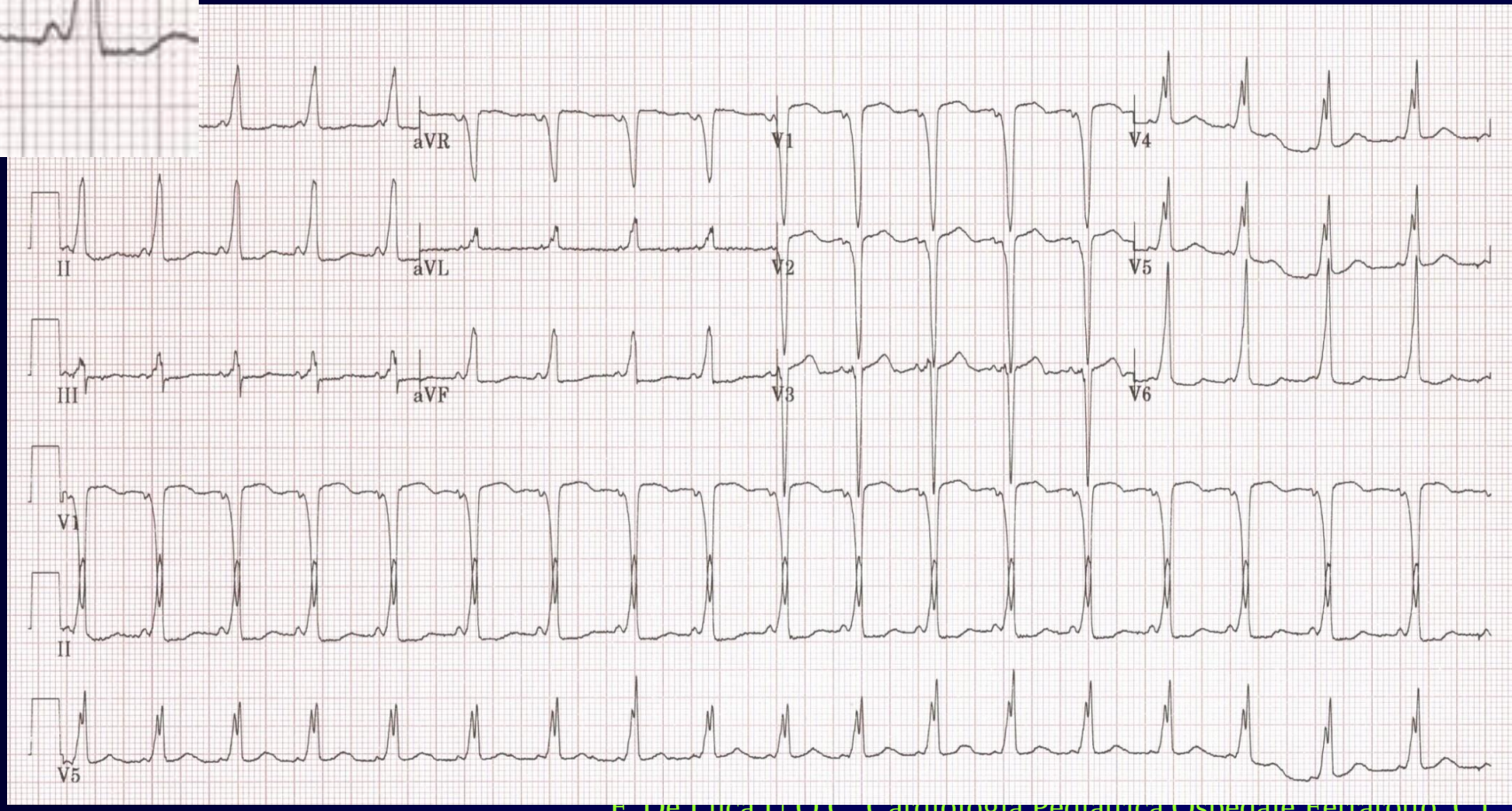
PR corto < 0.075 sec

Onda Delta, QRS> 0.05 sec

Alterazione del tratto ST-T

Asse elettrico determinato dalla sede della via

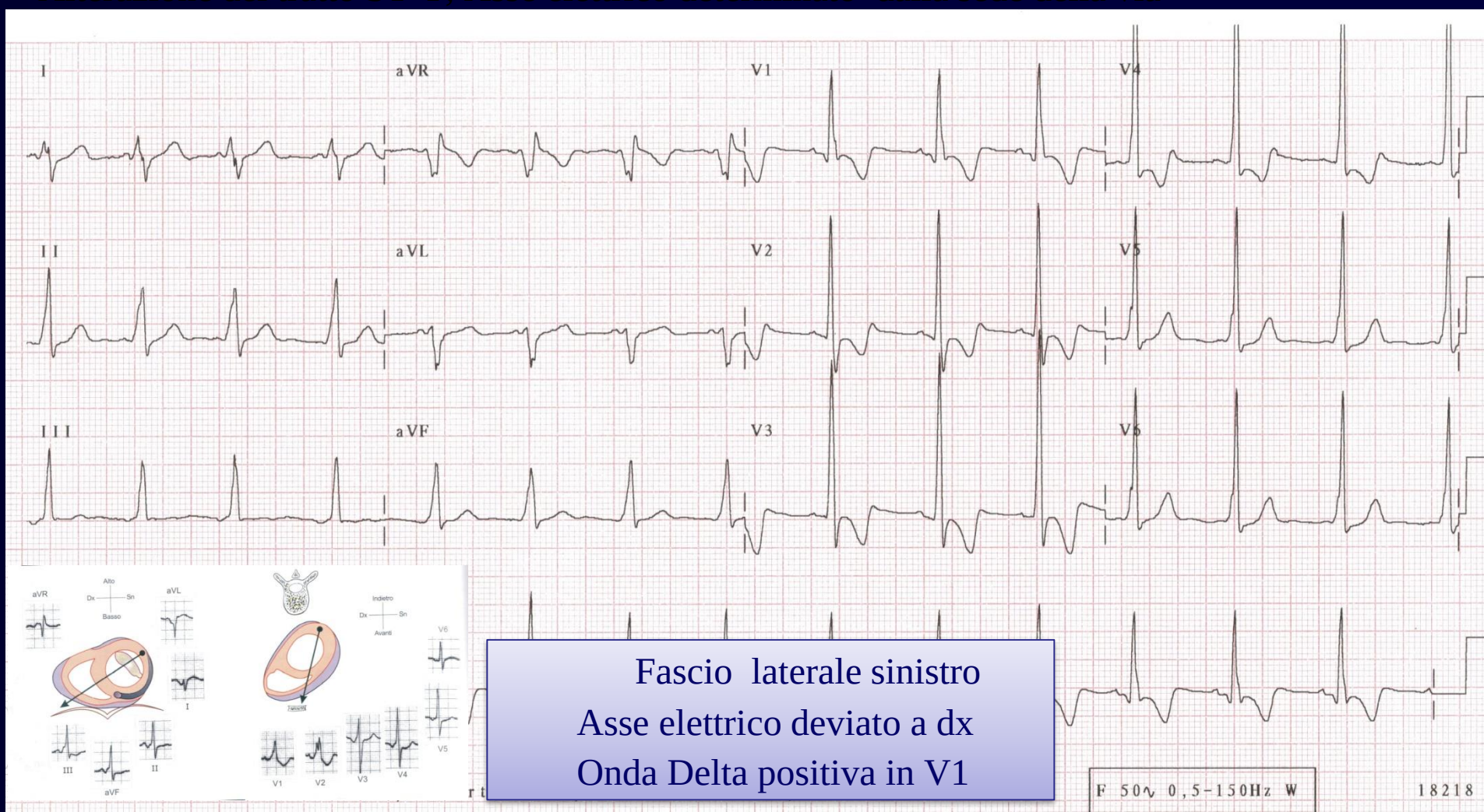




Modificazioni del QRS **Durata**
Wolf Parkinson White

PR corto < 0.075 sec; Onda Delta, QRS> 0.05 sec

Alterazione del tratto ST-T; Asse elettrico determinato dalla sede della via



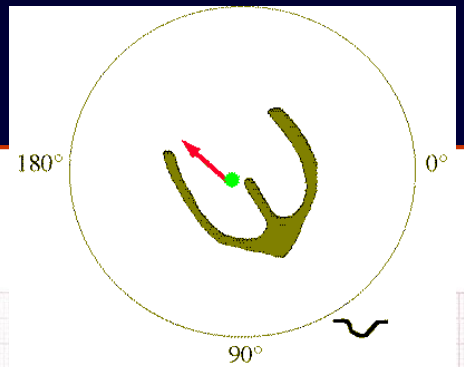
Fascio laterale sinistro
Asse elettrico deviato a dx
Onda Delta positiva in V1

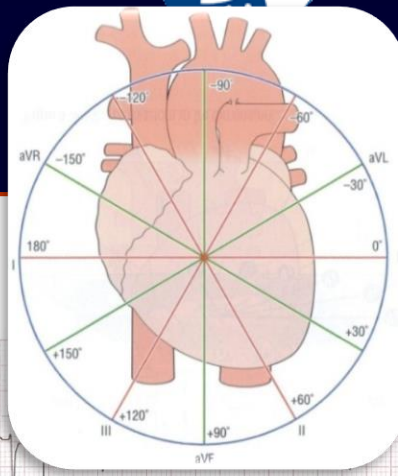
Attenzione ai tranelli….

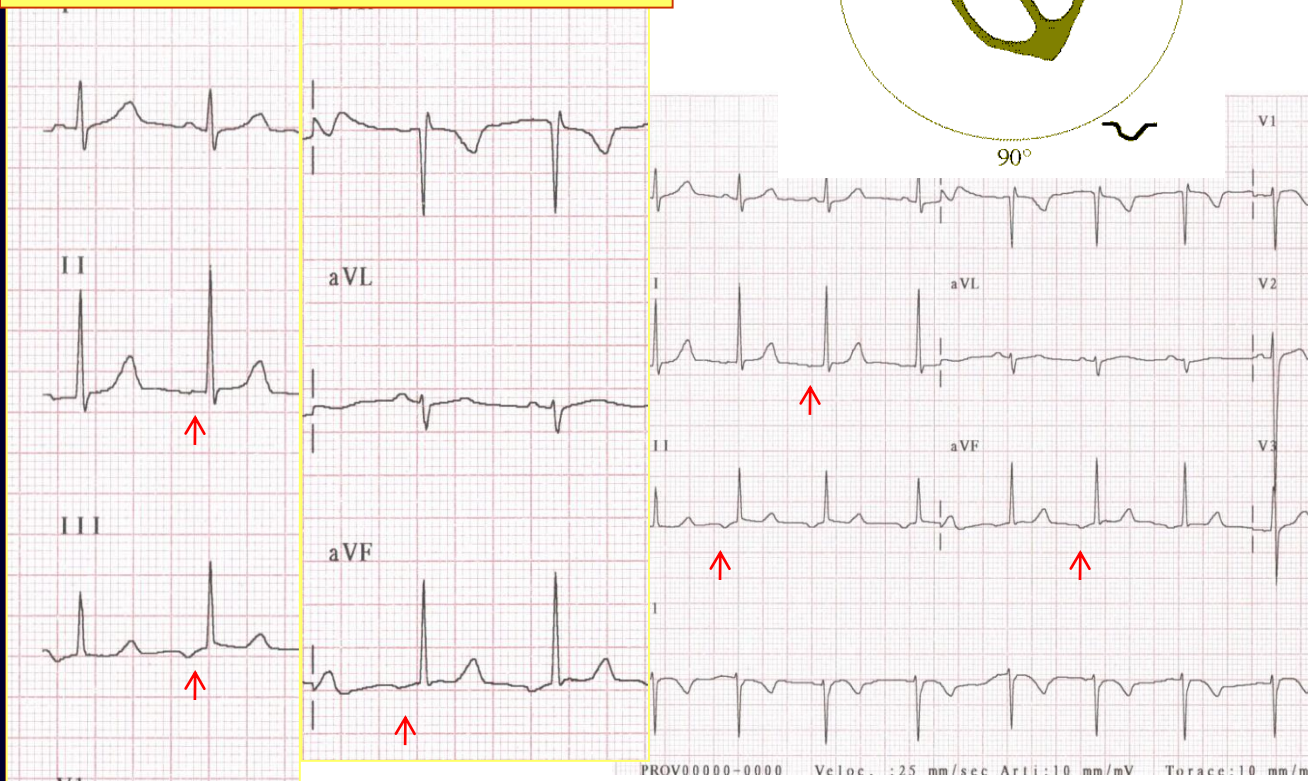
	Varianti normali	Varianti patologiche
Ritmo	Ritmo del seno coronarico Migrazione del segnapassi	Ritmo atriale diverso
Conduzione atrioventricolare	PR corto con QRST normali Blocco atrioventricolare di I grado e di II grado Mobitz I con periodismi di LWB (giovani atleti prevalentemente durante le ore notturne)	Blocco atrioventricolare di II grado e III grado Blocco AV completo
Conduzione intraventricolare	In V1 complesso Rr’	Blocco di branca destro, ed rR’ *Pattern simil Brugada*
Ripolarizzazione ventricolare	Sopra/sottolivellamenti $\leq$ 1 mm **Ripolarizzazione precoce:** ST sopra nelle derivazioni sede dell’asse elettrico e precordiali sinistre; J depressione, ST sotto rapidamente ascendente che rientra a 0.08 sec dal punto J	Sopra/sottolivellamenti $\geq$1 mm (pericarditi, miocardite, ischemia)

Variante Normale: Ritmo
Ritmo del Seno Coronarico

Asse dell'onda P – 30°





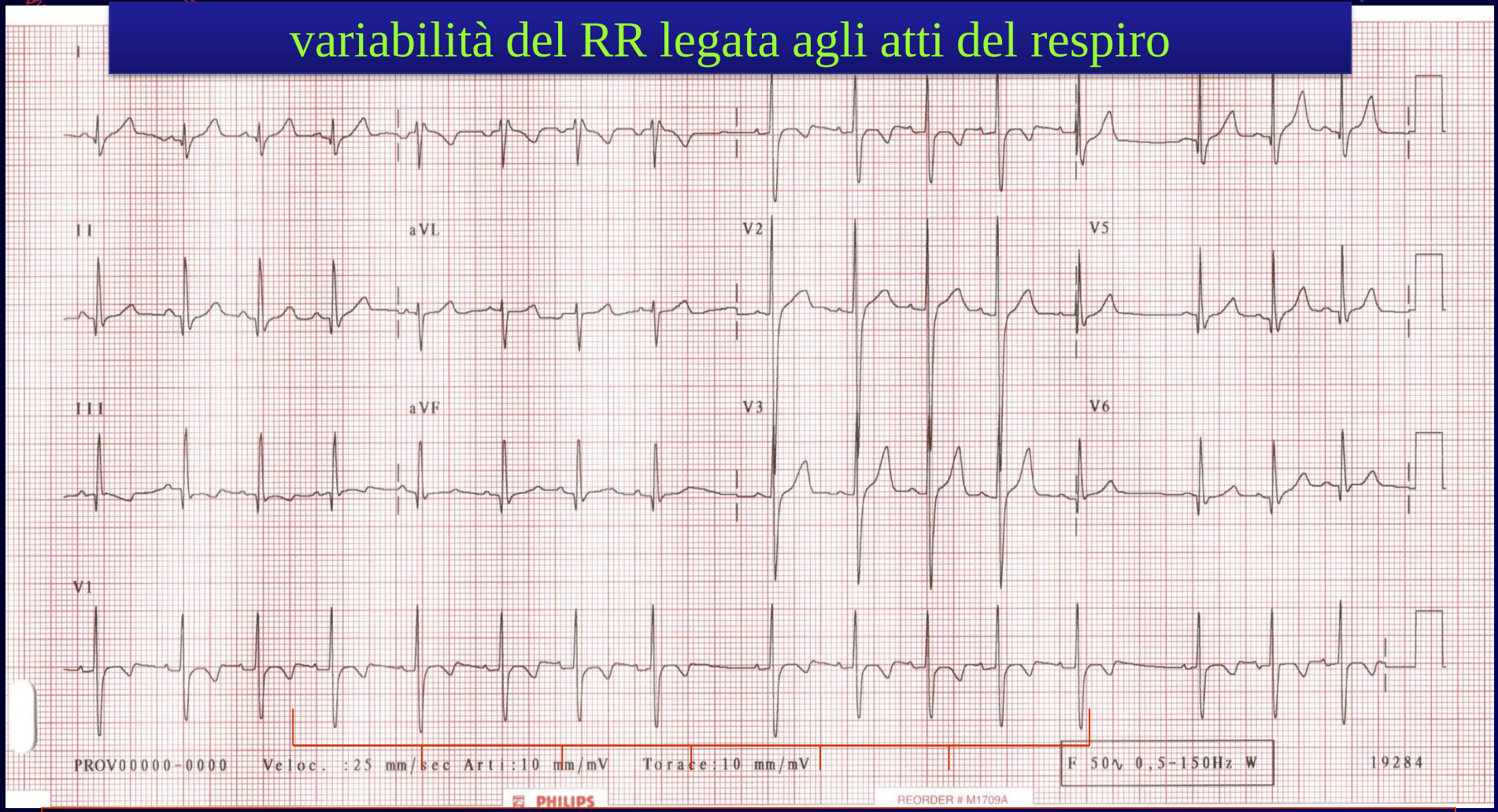


Una attivazione atriale che origina in modo anomalo dall'atrio destro basso, darà onde P negative in II, aVF, III

Variante Normale: Ritmo

Aritmia sinusale fasica respiratoria

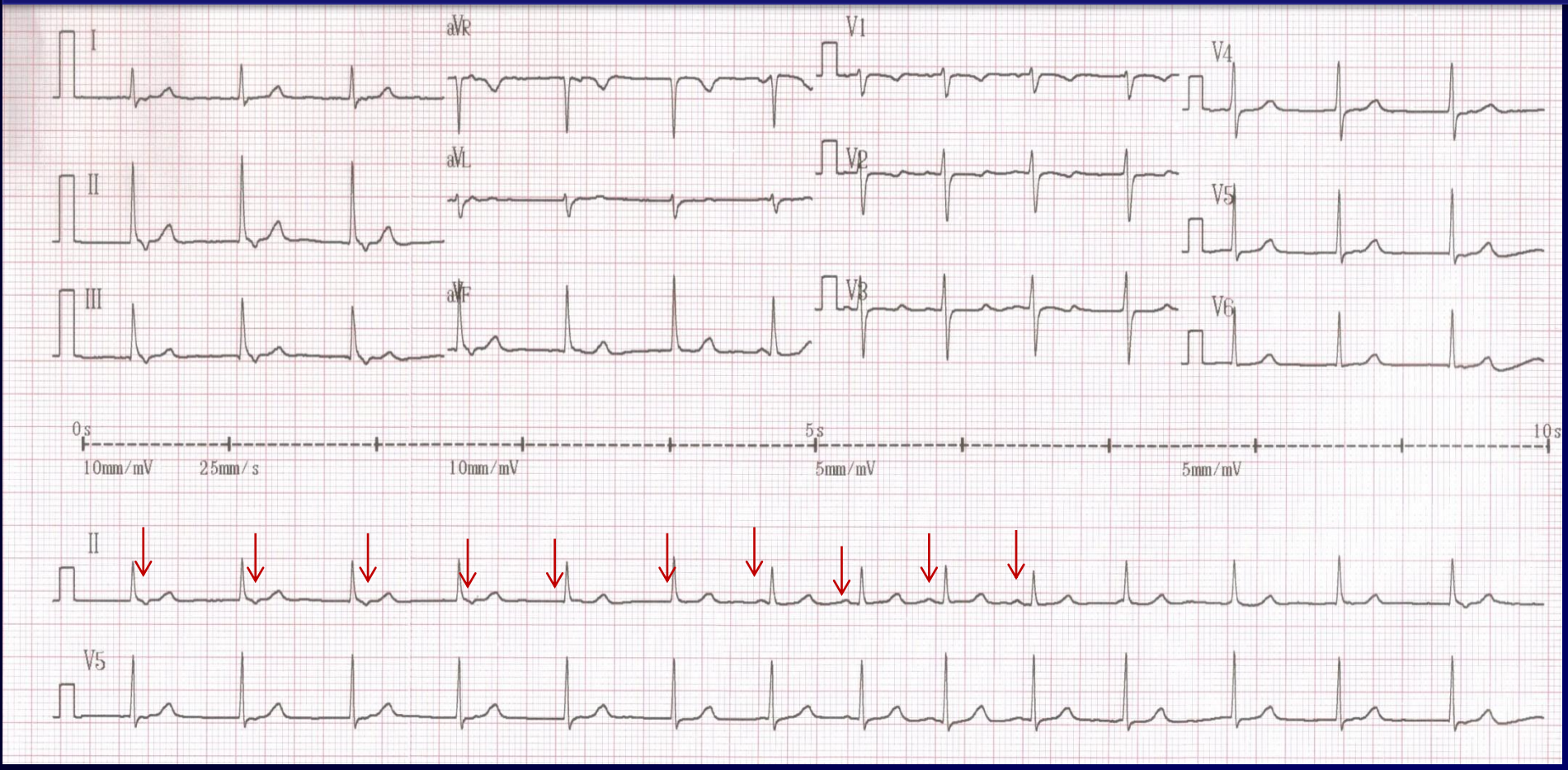
variabilità del RR legata agli atti del respiro



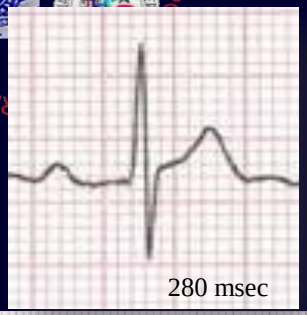
- **Indica che il ritmo cardiaco è sotto il controllo del vago**
- **Segno di buona riserva cardiaca**

Variante Normale: Ritmo Migrazione del Segnapassi o “Wandering Pacemaker”

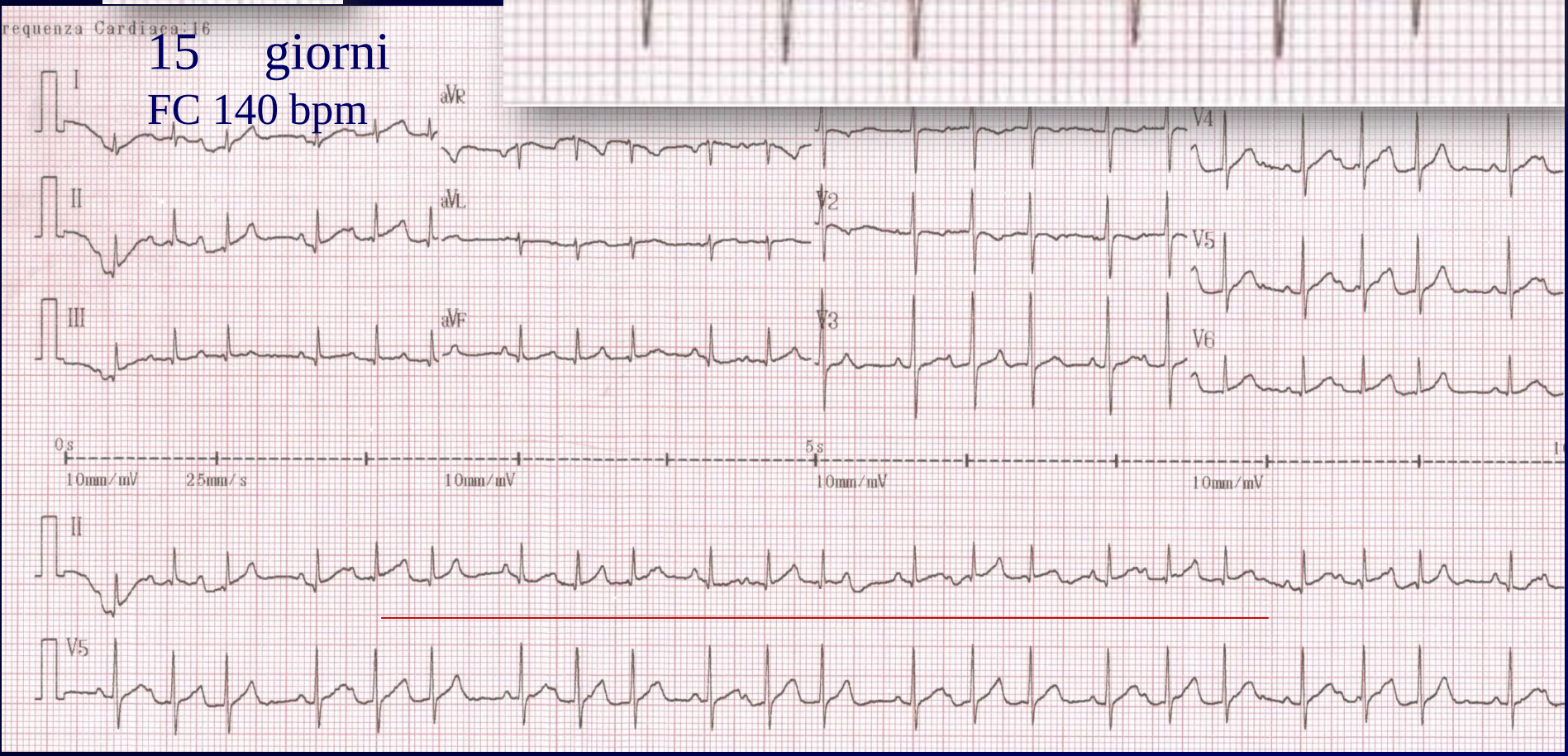
Il ritmo passa progressivamente dal nodo del seno ad atriale basso a giunzionale



Variante Ritmo nei giovani atleti si può trovare un Blocco atrioventricolare di II grado tipo I Mobitz con periodismi di Luciani Wencheback



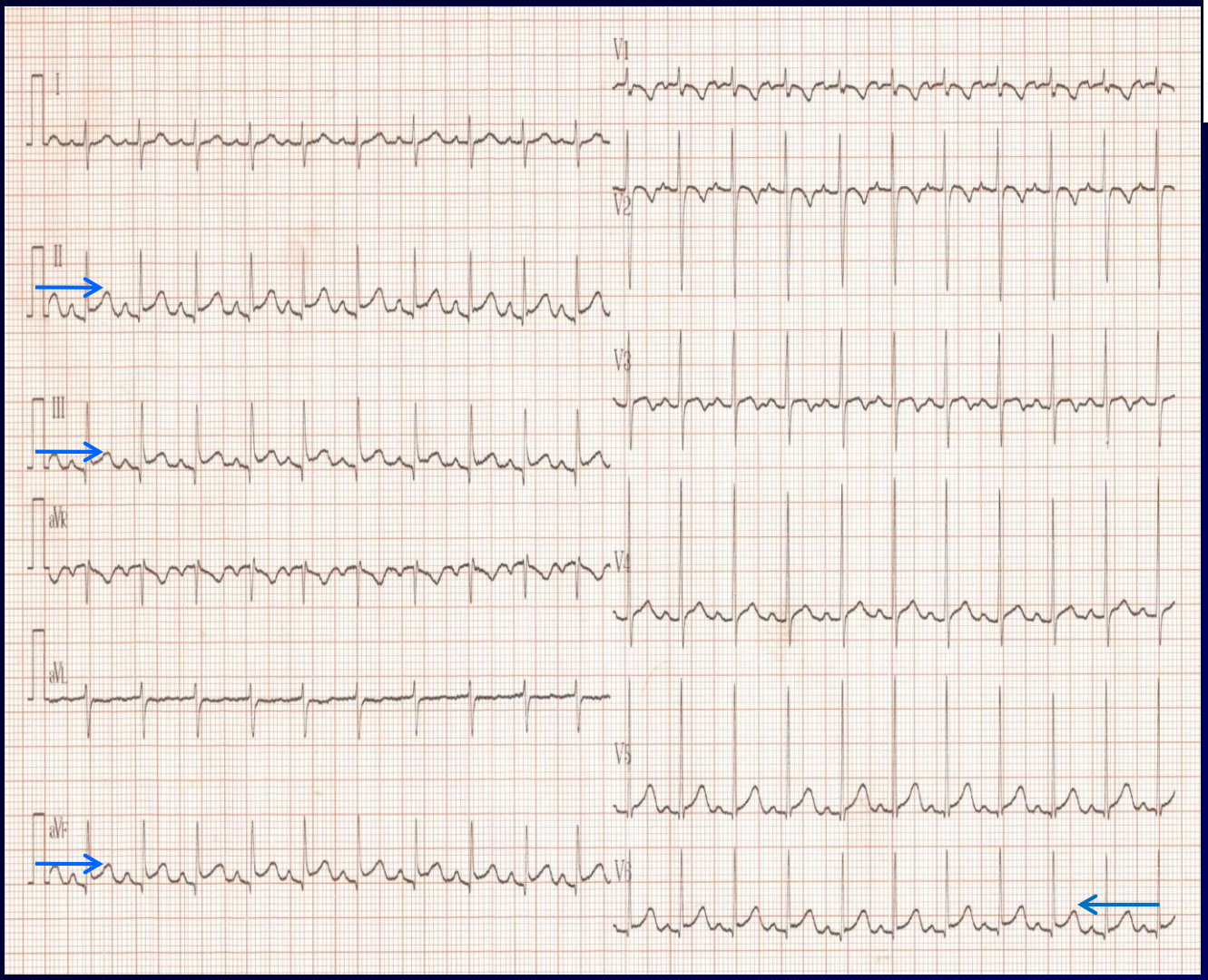
15 giorni
FC 140 bpm

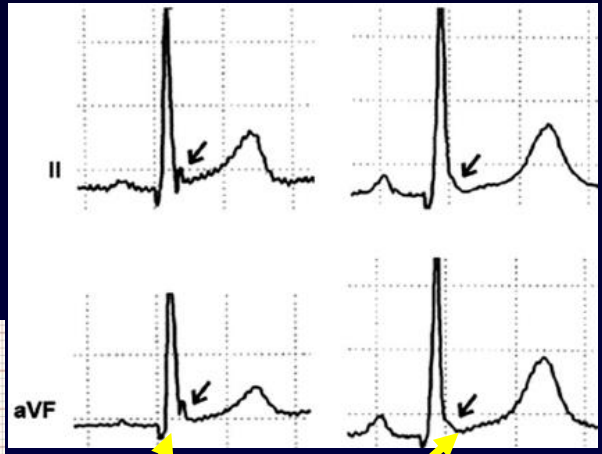


Variante Normale complesso QRS in V1 Rr’

V1 complesso RR’ con R> r’ durata QRS normale

Ripolarizzazione ventricolare precoce
Tratto ST- T Variante normale



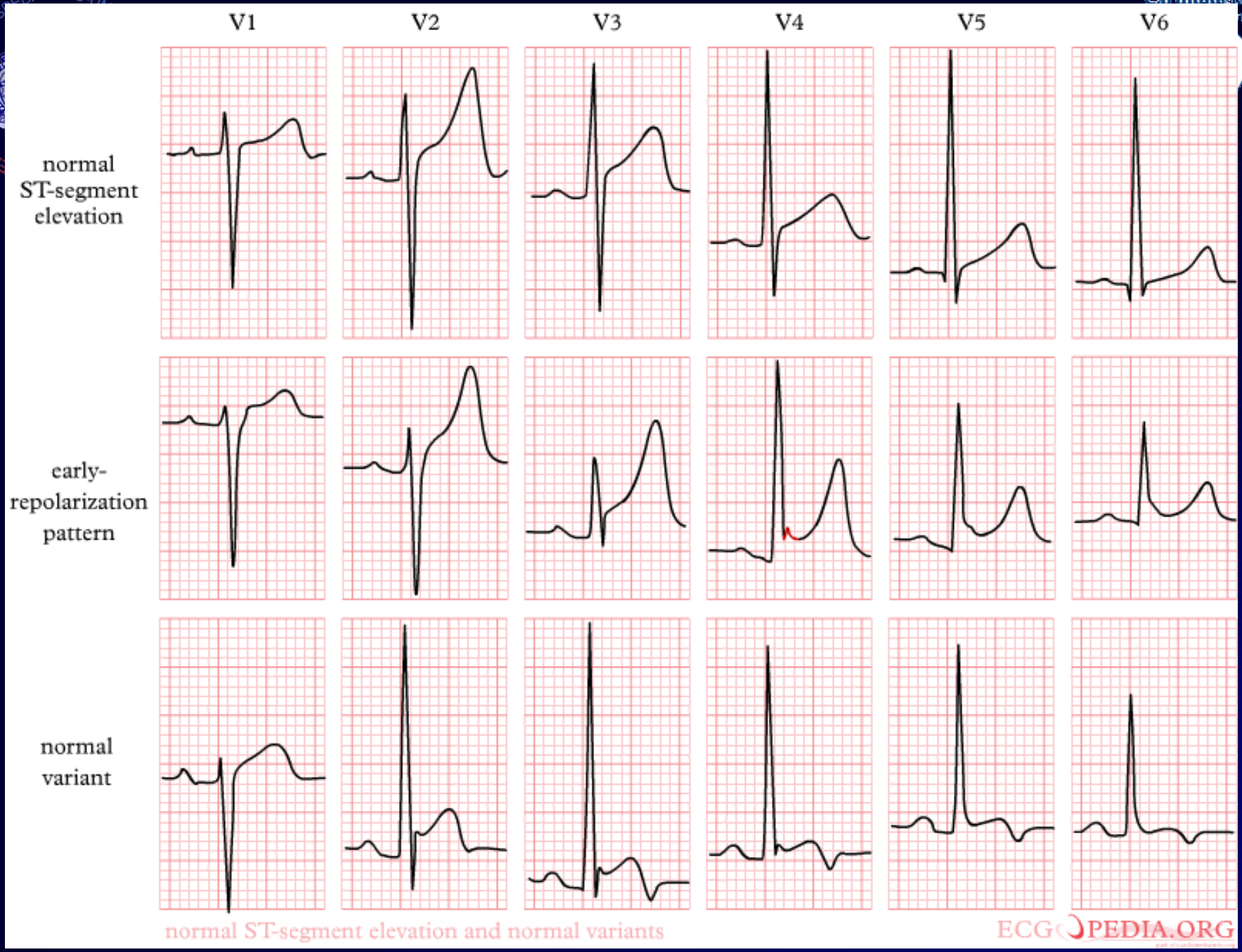


Notching (deflessione positiva iscritta alla fine del QRS)

Slurring (elevazione nella zona di transizione tra il QRS e il tratto ST

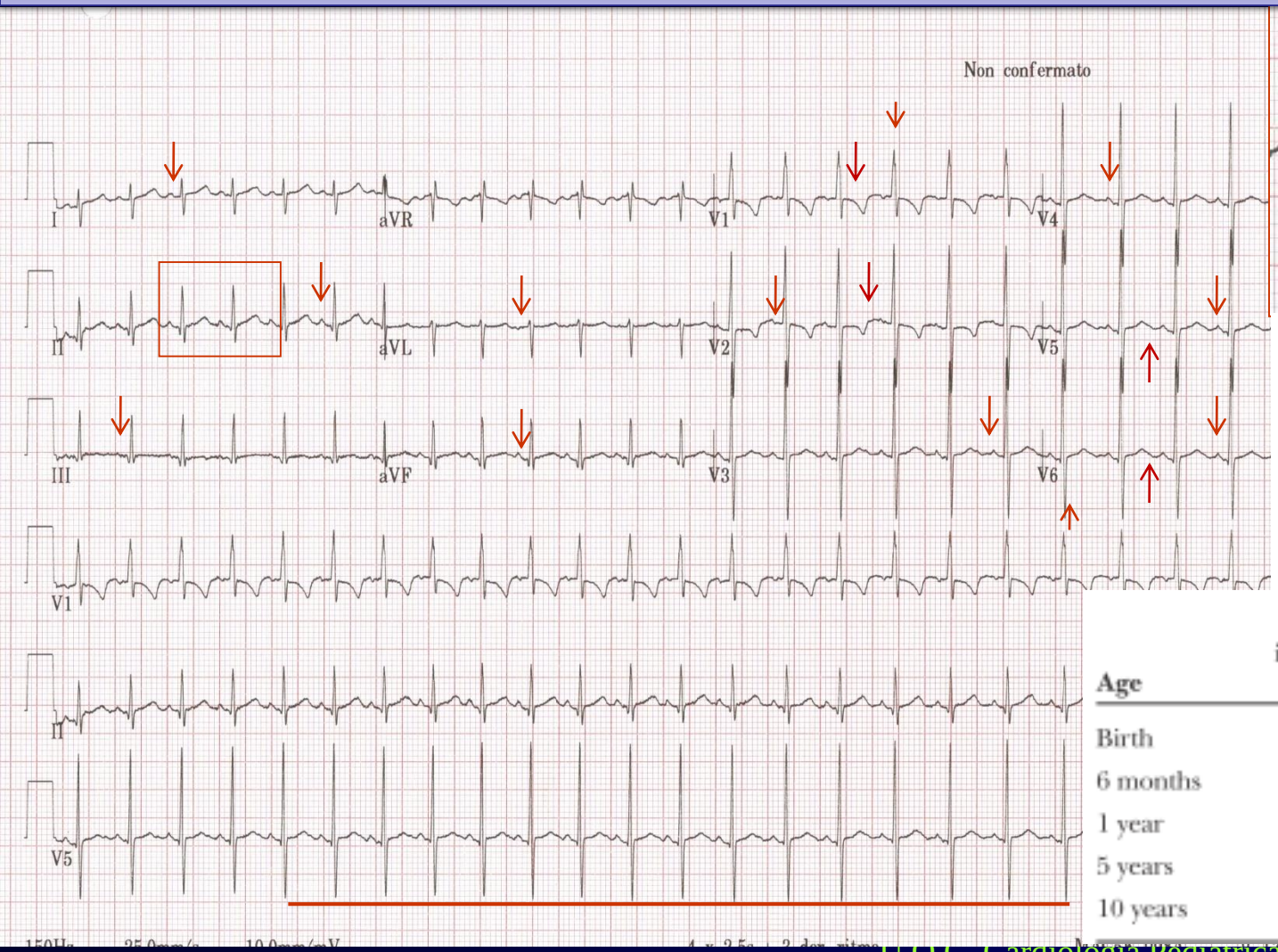
Nelle derivazioni periferiche e sinistre sopra/sottolivellamento dell'ST≤1mm può essere normale

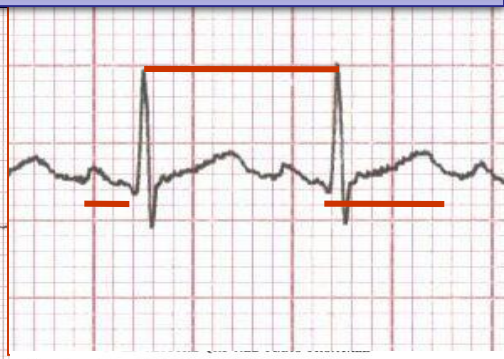
Un sottolivellamento rapidamente ascendente che rientra a 0.08 sec dal punto J è normale

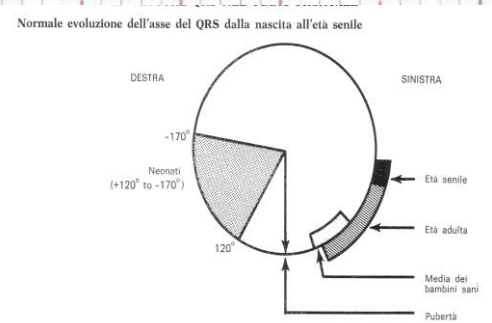

V1
V2
V3
V4
V5
V6
normal ST-segment elevation
early-repolarization pattern
normal variant
normal ST-segment elevation and normal variants
ECGPEDIA.ORG

Quindi per una interpretazione sequenziale corretta di un ECG bisogna:

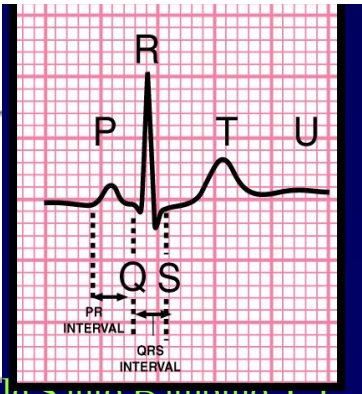
Calcolare la frequenza cardiaca







Age	PR interval (ms)
Birth	80-160
6 months	70-150
1 year	70-150
5 years	80-160
10 years	90-170



Key Points

Cellule deputate all'attività elettrica (miocardio specifico o cellule pace-maker)

Si depolarizzano spontaneamente

Danno origine ad un potenziale d'azione

Cellule pace-maker sono presenti nel nodo seno atriale, nel nodo atrioventricolare e nel fascio di His/Branche/Purkinijie

Nodo Seno Atriale genera il Ritmo Cardiaco perché ha frequenza di scarica maggiore

Il nodo seno atriale e il nodo atrioventricolare sono sotto l'influenza del Simpatico e del Parasimpatico

La singola derivazione registra un potenziale in base al flusso di corrente: Positivo se si avvicina, Negativo se si allontana, Isodifasico se Perpendicolare

P = depolarizzazione atri

QRS= depolarizzazione ventricoli

ST-T= ripolarizzazione ventricoli

QT = depolarizzazione + ripolarizzazione ventricoli

Frequenza Cardiaca =

a. 300/ numero di quadrati grandi tra due onde R

b. numero di complessi R in un intervallo di sei sec x10)

Asse elettrico = derivazione perpendicolare alla derivazione con QRS isodifasico

V1 registra sempre un complesso RS, V6 registra sempre un complesso QRS

Nel periodo neonatale V1 R/S >1 V6 R/S<=>1

F. De Luca U.O. Cardiologia Pediatrica Ferrarotto CT

Scheda tipo di Refertazione ECG

Elettrocardiogramma di: _____ **Età**_____ **Data**_____

Diagnosi di invio_____

RITMO_____

ASSE ELETTRICO QRS_____

- *Normale: vedi tabella* →
- *Patologico: 1m + 30° 1-3m: 0°*
  - *Tipico di canale AV -60°; di Atresia della tricuspide – 30°*
- *Sospetto > 3m: tra 0° e -30°*

Asse QRS Valori normali per età

- 1° sett.	+ 110° (+30 a +210)
- Neonato	+ 110° (+30 a +190)
- 1-3 mesi	+ 070° (+10 a +125)
- 3mm/3aa	+ 060° (+05 a +110)
- > 3 anni	+ 060° (+20 a +120)

FREQUENZA CARDIACA_____

- *Contare i quadrati grandi compresi tra due cicli R-R e dividerli x 300 (300/n°quadrati grandi)*
- *Se ritmo irregolare contare i complessi QRS presenti in 6 secondi e moltiplicare per 10*
- *Valore normale in base all'età (vedi grafico)*

ONDA P

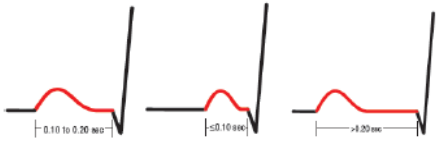
- **Durata**_____(0.05-0.08 sec. Dilat.sx >0.09)
- **Ampiezza**_____(max D2 <2mm Dilat.dx >2,5 mm)
- **Asse**_____(+40 / +60°)
- **Morfologia**_____(Pos. D1 D2, Neg. aVR, Pos/Neg/Iso D3 e aVL)

ONDA Q_____

- *A 7 giorni di vita compare in V5 e V6; negli adolescenti può raggiungere i 5-6 mm di profondità.*
- *Da 2 mesi nel 50% dei bambini compare in D1 e aVL.*
- *Si trova in D2, D3 e aVF fino a 3 anni.*

INTERVALLO P-Q_____

- *FC fino a 80: valore medio 0,13 sec*
- *FC > 150: valore medio 0,10 sec*
- *BAV 1° grado:*
  - *PQ > 0,16 neonato e lattante*
  - *PQ > 0,18 bambino*
  - *PQ > 0,20 adolescente*



intervallo PR normale intervallo PR corto intervallo PR lungo

QRS DURATA_____

- *In generale NON deve superare i 0,08 sec se < 5 anni*
- *0,09 sec se 5-9 anni, 0,10 sec se 8-16 anni*

ONDA R:

V1_____ (onda R dominante con R/S > 1, oppure R esclusiva)

V6_____ (onda S dominante con R/S < 1)

ONDA S:

V1_____ (aumenta dal 2° mese sino a 12 anni)

V6_____ (si riduce dal 2° mese sino a 12 anni)

TRATTO ST _____

- *Nelle precordiali dx può essere fisiologicamente sopra o sottoslivellato (< = 1-2 mm).*
- *Nei primi mesi di vita tale reperto si può trovare anche in D2, D3, AvF. Modificazioni di ST rispetto all'isoelettrica possono riflettere:*
  - *sofferenza miocardica,*
  - *pericardite,*
  - *miocardite,*
  - *disionie,*
  - *farmaci.*

ONDA T_____

- *Corrisponde alla ripolarizzazione ventricolare effettiva.*
  - *Nella prima settimana di vita la T è piatta o difasica nelle periferiche, positiva in V1 e V2.*
  - *Dopo la prima settimana diventa negativa in V1, V2 e spesso anche V3*
  - *È PATOLOGICA se la positività persiste oltre i 5-7 giorni di vita e indica sovraccarico ventricolare dx.*
  - *Durante tutta l'età pediatriche la T rimane negative nelle precordiali dx.*
  - *Tra gli 8 e i 12 anni la T ridiventa positiva nelle precordiali dx (modello adulto).*

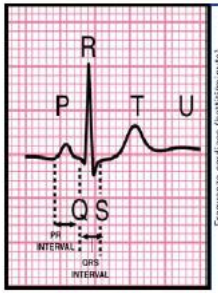
INTERVALLO QTc_____

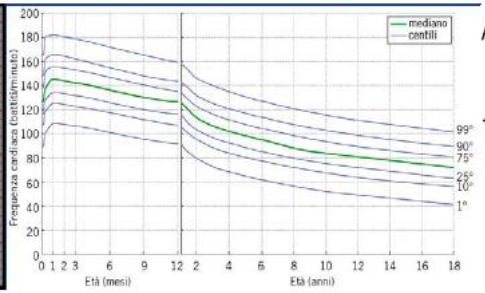
- *L'intervallo QT deve essere corretto per la FC mediante la formula di Bazet:* $QT_C = QT/\sqrt{RR}$ *(in sec)*
- *Il QTc non deve superare i 440 msec prima dei 15 anni e i 430 msec dopo tale età.*
- *Il QT subisce significative modificazioni in caso di alterazioni ioniche (potassio, sodio ecc..).*
- *L'uso di alcuni farmaci può causare l'allungamento del QT.*

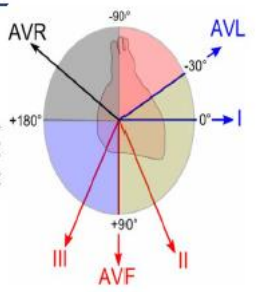
CONCLUSIONI:_____

_____

_____







Intervallo QT?

Intervallo QT?

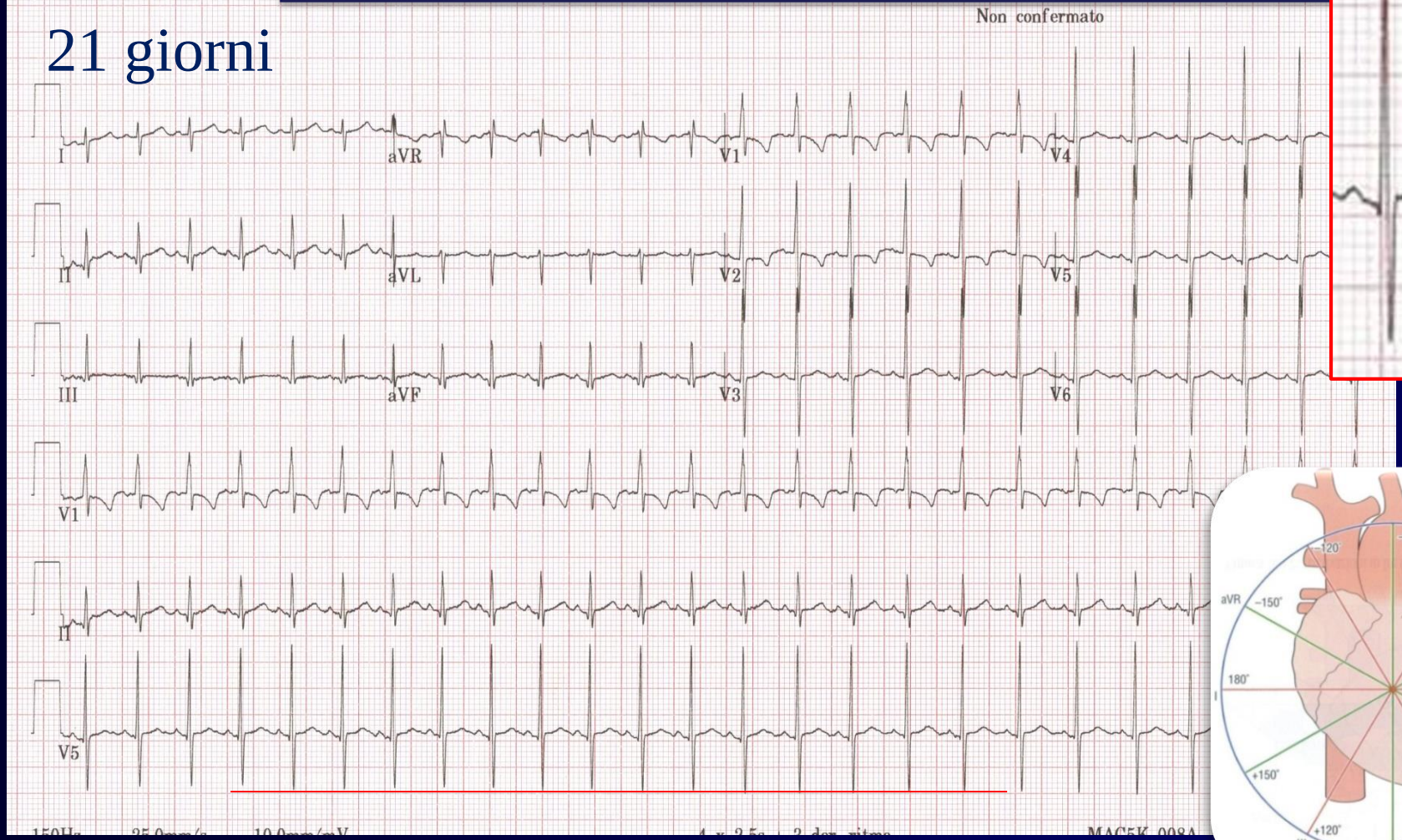
c) 260 msec

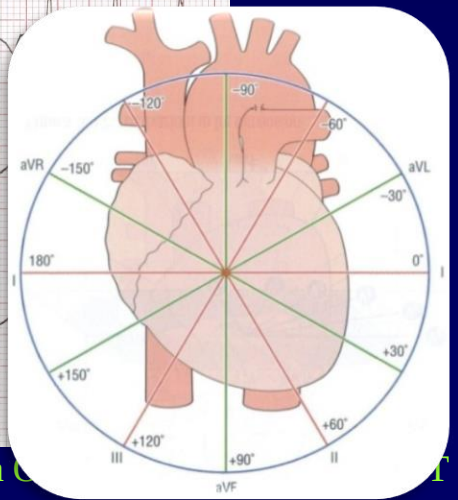
c) 260 msec

V1 a V6

b) Regolare. Onde T negative in V1-V2 positive in V5-V6

21 giorni

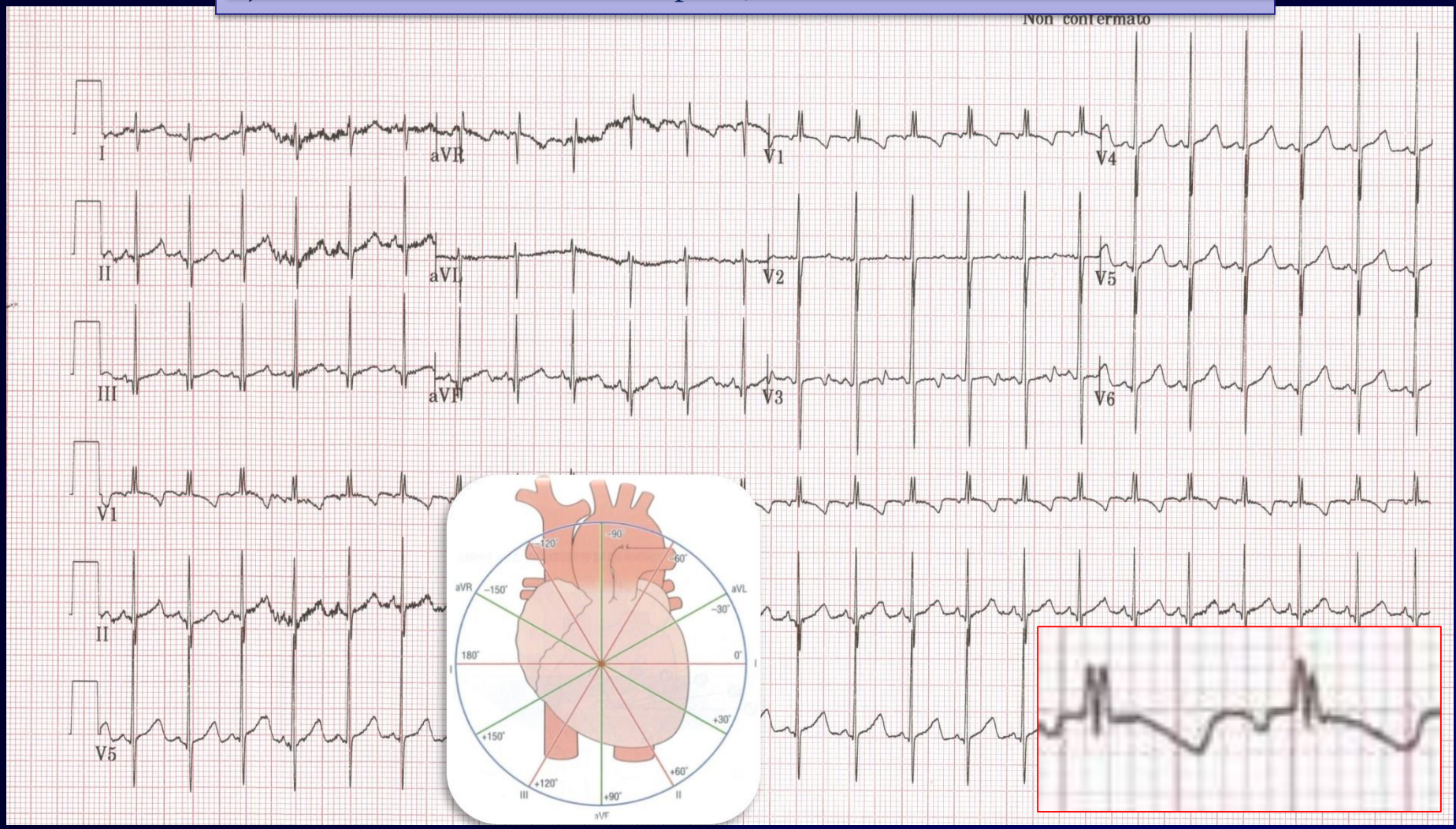




In V1 osserviamo un complesso Rr'?

In V1 osserviamo un complesso Rr'?

c) Variante normale perchè Rr' e complesso QRS < 0.08 sec

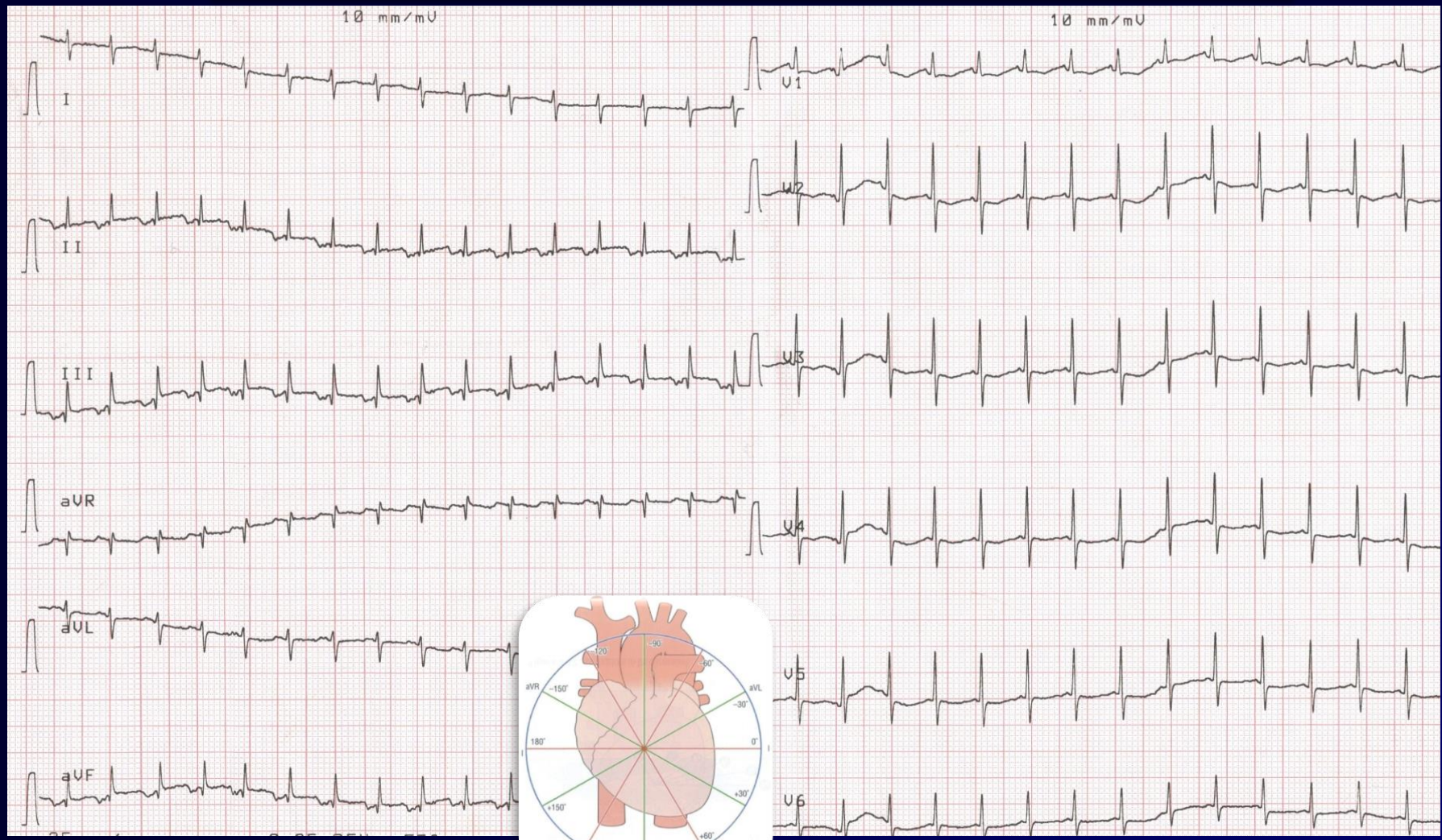


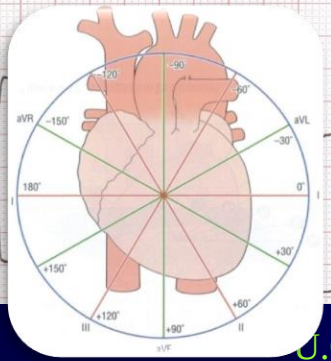
Ripolarizzazione?

Ripolarizzazione?

b) Turbe aspecifiche della ripolarizzazione

c) Turbe: aspecifiche della ripolarizzazione



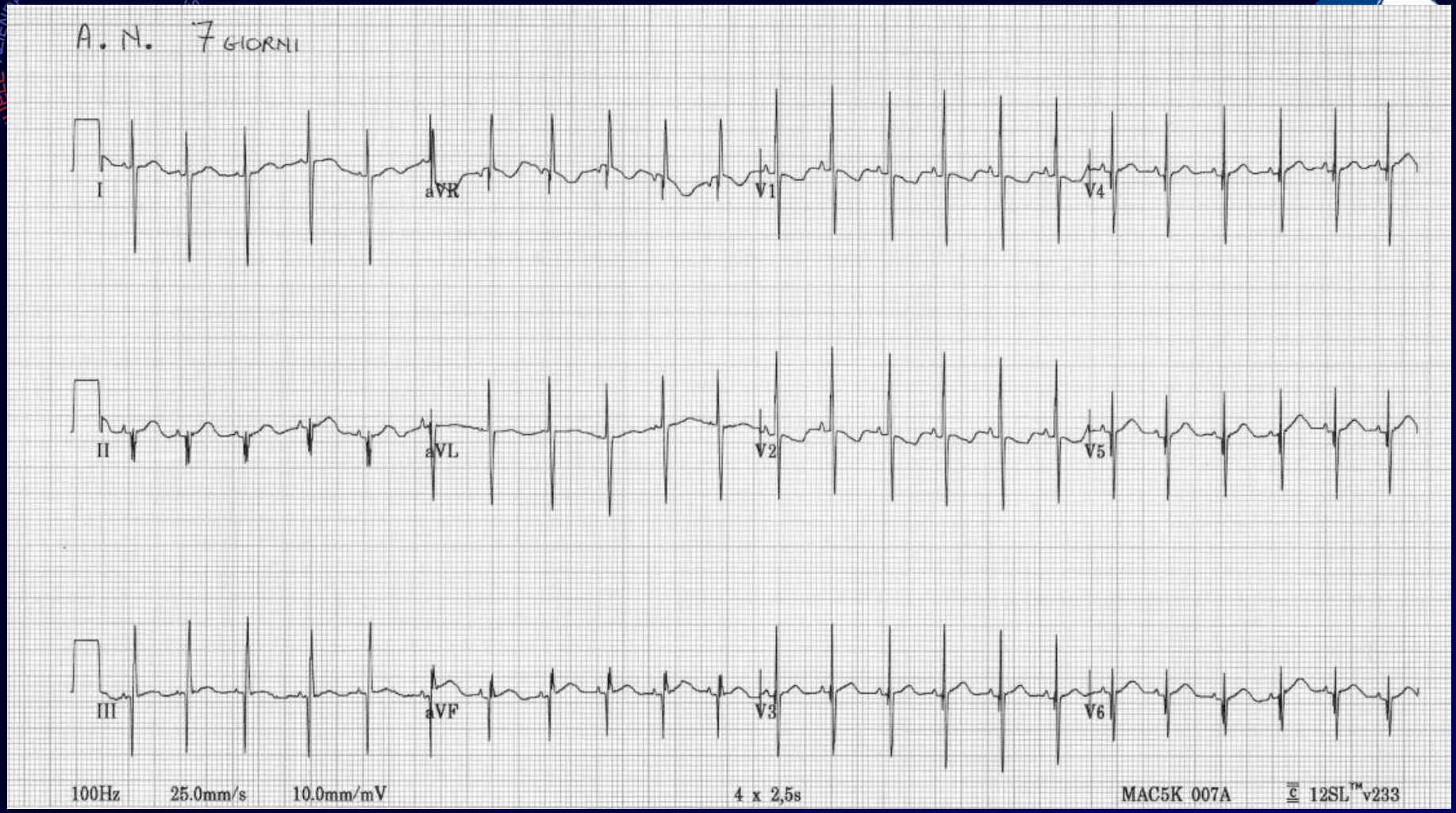


Ventricolo destro dominante: in V1 R/S > 1, in V6 R/S < 1. Onde T negative in V1, V2 and V3 e positiva in V5, and V6. Asse elettrico a destra +170°.

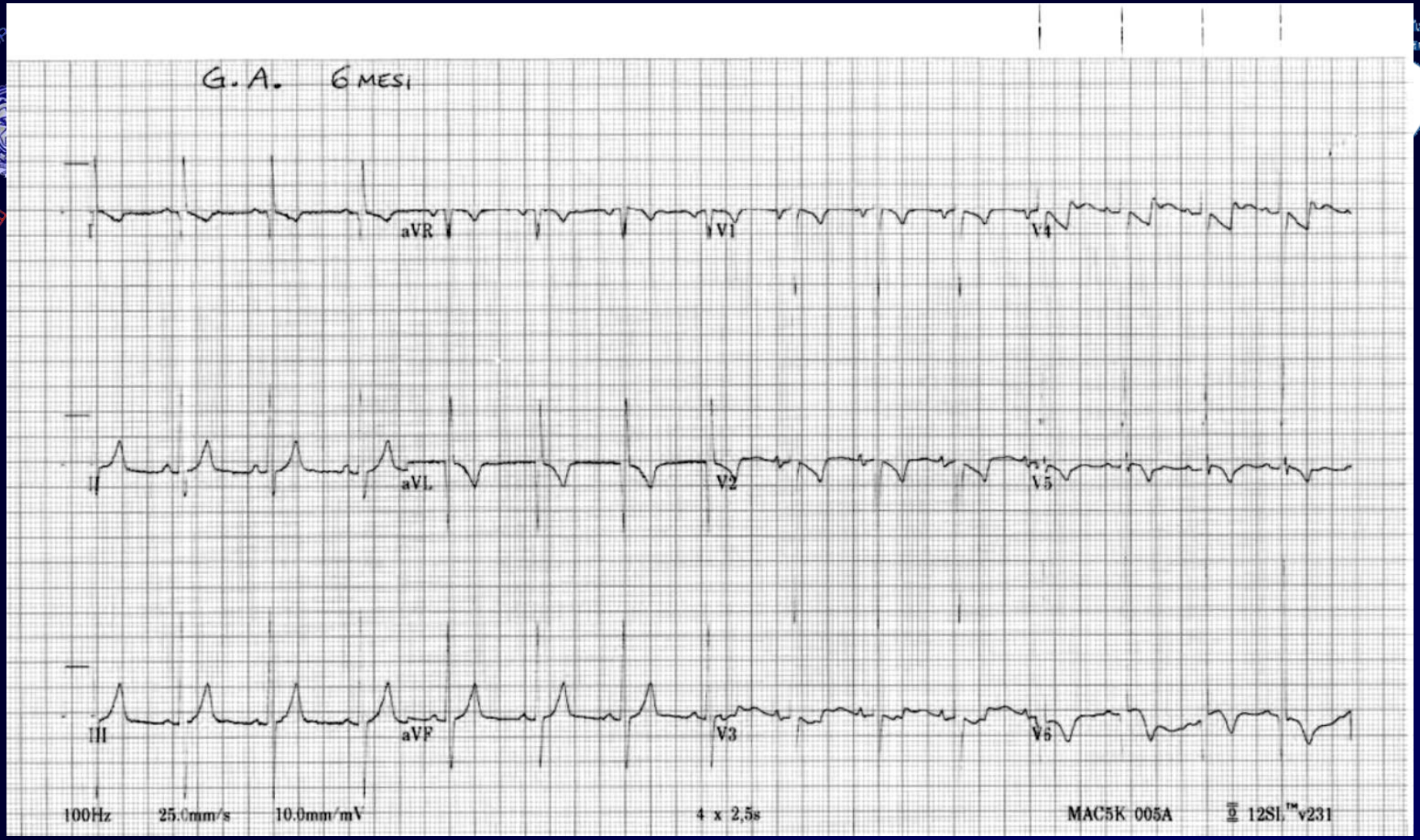
Pattern neonatale

Pattern neonatale: asse elettrico + 200°; in V1, R/S > 1; in V6, R/S < 1)

Onde T positive in V6; asse elettrico a destra.

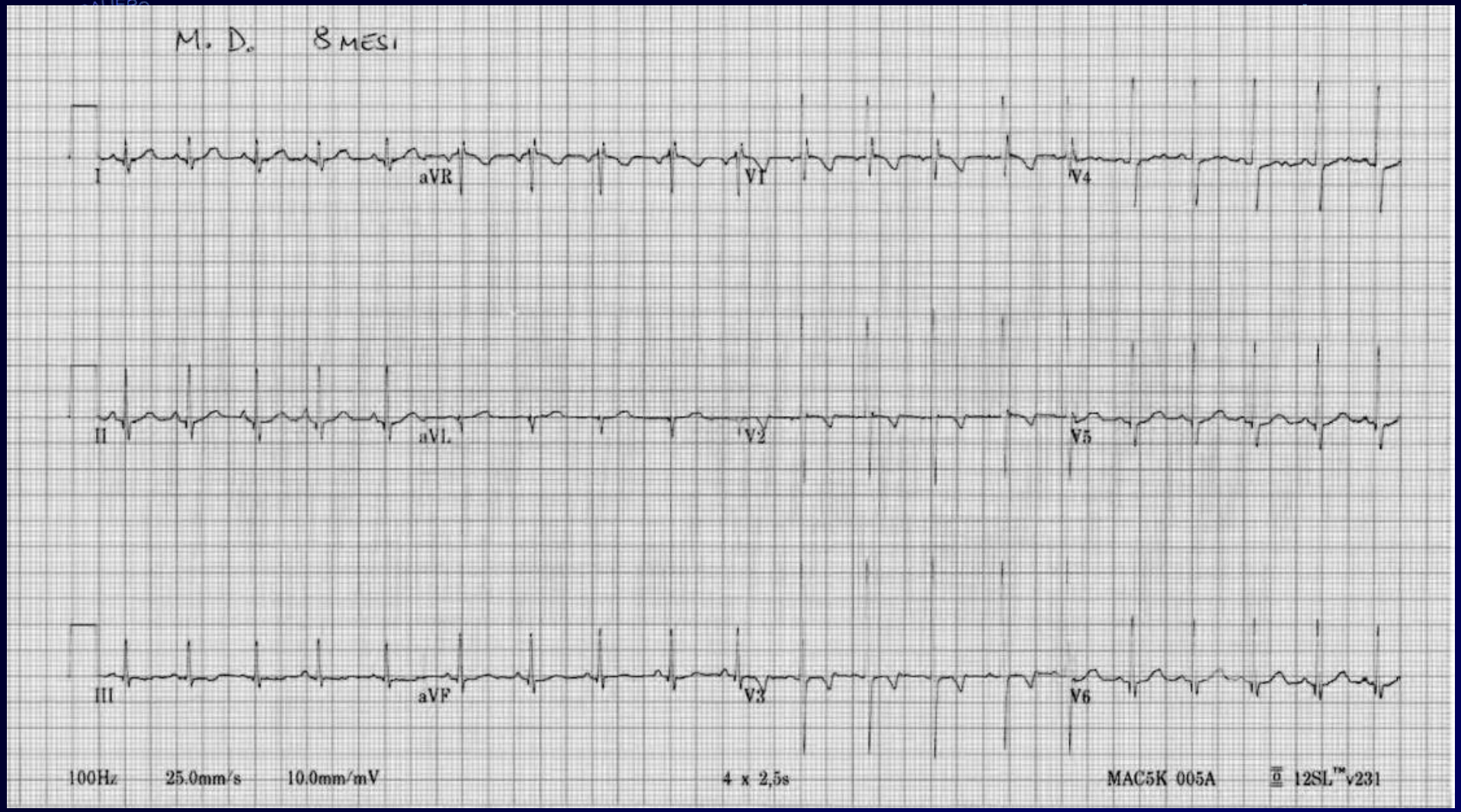


Onde Q profonde in the II, III and aVF. This quadro è una variante normale, se la profondità è < a 10 mm. Onde T negative in V1–V2 and positive in V6. Asse QRS iperdeviato a dx +200°

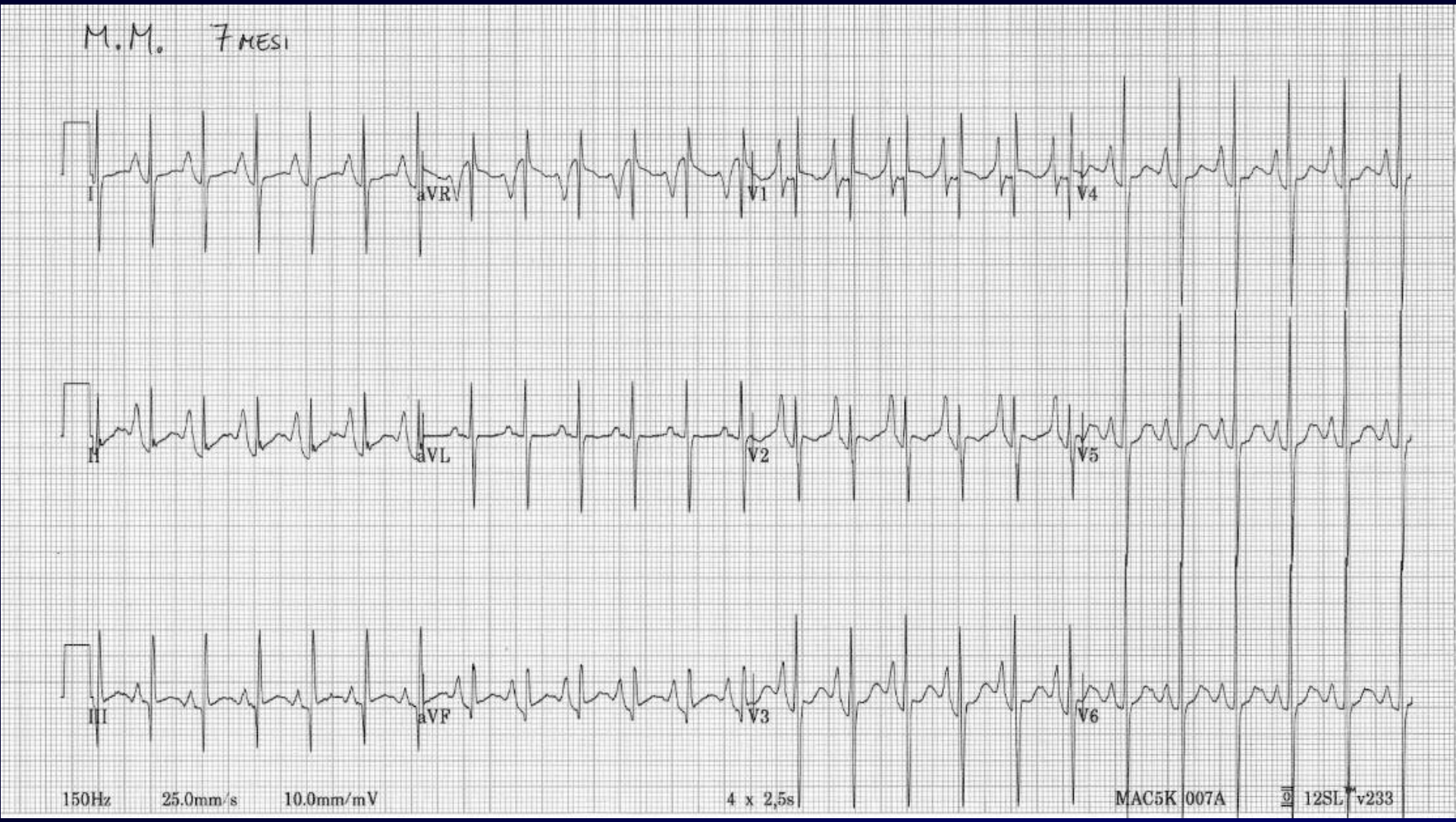


Onde Q profonde in I–aVL e V6. Sono patologiche per larghezza e profondità. Esse indicano una necrosis miocardica. Sono presenti alterazion della ripolarizzazione ventricolare e onde T invertite nelle precordiali sn. Vi sono segni di ipertrofia ventriculare: onde R alte in V5 e V6.

In sintesi l'ECG è patologico: necrosi laterale e ipertrofia ventricolare sn. Il bambino presentava una cardiomiopatia dilatativa del ventricolo sn secondaria a ischemia miocardica, causata da origine anomala della coronaria sn dall'arteria polmonare.



QRS tipo RSr’ con R > r’ and QRS di 60 ms. ECG normale



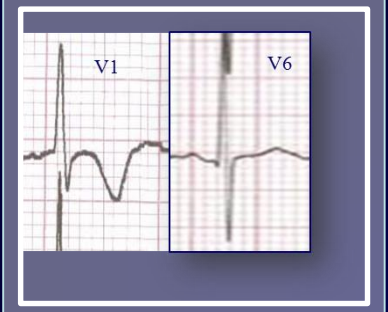
Onde P con un altezza di 7 mm (P polmonare). Questo indica dilatazione atriale dx. Intervallo PR interval allungato sino a 150 ms.

Patologico: Anomalia di Ebstein

Cerchiamo di tirare le somme…

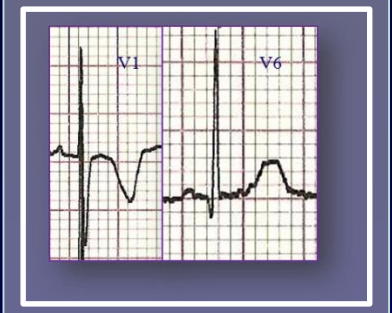
Asse Elettrico e morfologia complesso QRS nelle derivazioni precordiali

Tre Modelli ECG



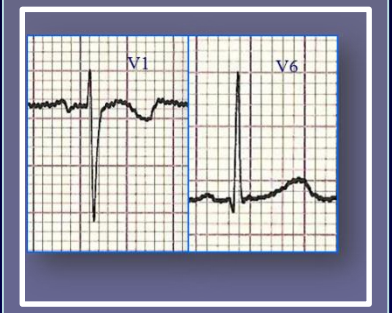
"Modello Neonatale"

1-30 giorni: prevalenza delle forze elettriche del ventricolo destro



"Modello Lattante"

1 mese 3 anni: forze elettriche ventricolo sn/dx bilanciate



"Modello Adulto"

2- 3 anni: prevalenza delle forze elettriche del ventricolo sinistro

"**Modello Neonatale**": risente dall'emodinamica fetale, tipica dalla 31° settimana in poi

- piccolo circolo contro alte resistenza polmonari,
- grande circolo contro basse resistenze placentari

"**Modello Lattante**": risente dall'emodinamica postnatale " prima fase di equilibrio di forze"

- Inizia il processo di caduta delle resistenze polmonari
- Il ventricolo sinistro pompa contro alte resistenze periferiche

"**Modello Adulto**": ultima evoluzione morfologica in età pediatrica

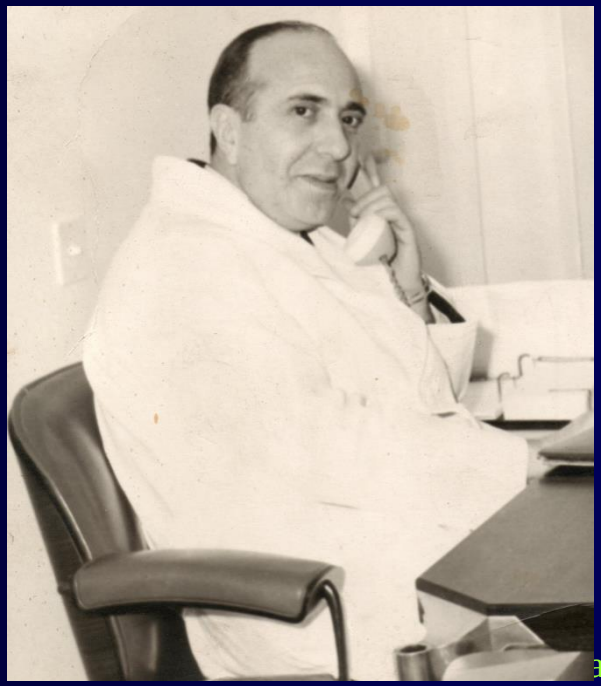
- completamento dell'emodinamica già descritta nel "modello lattante"

Conclusioni

- **La normalità è ritrovare un modello ECG adeguato all'età del paziente a cui è stato registrato**

- **Il riscontro di un modello ECG non congruo con l'età del paziente deve far considerare quell'ECG come patologico**
  - Per esempio un ***modello neonatale*** che persiste oltre il secondo mese di vita
  - O un ***modello lattante*** che persiste oltre l'adolescenza

- **Nell'epoca degli esami *pesanti* come TAC o RM e a più di un secolo dalla sua nascita, l'ECG conserva intatta la sua naturale, sostenibile ed insostituibile utilità. Impariamo a conoscerlo, come si fa con un amico!!!**

- **L'interpretazione dell'ECG è tanto un'arte come è una scienza.**

Grazie!!!