

# Elettrocardiogramma nelle principali cardiopatie congenite



**Agata Privitera**

U.O. di Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

[www.cardiologiapediatricact.com](http://www.cardiologiapediatricact.com)

Catania 11/04/2024

# Cardiopatie con shunt sn-dx

Comuni-  
cazione  
Interatriale

Ritorno  
venoso  
polmonare  
anomalo  
parziale e  
totale

**Sovraccarico diastolico o di volume Ventricolo destro**

modello che ricorda il blocco di branca destro

**Possibile deviazione assiale destra (60-90%)**

Rara una marcata deviazione assiale destra

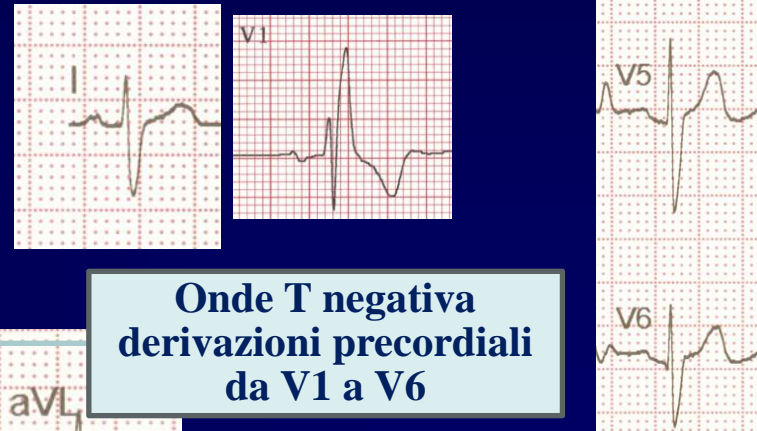
**precordiali destre**

**V1: rsR', rSR' con R' > r**  
(R' non supera i 15 mm)

**precordiali sinistre e derivazioni periferiche sede asse cardiaco**

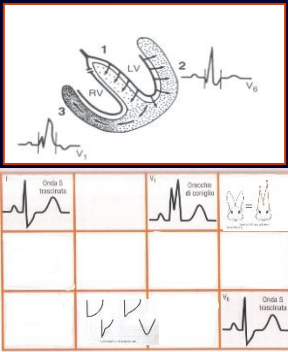
modesto allargamento delle S in I- aVL- V5- V6

**Allungamento del tratto PR**



**Anomalie della ripolarizzazione**

**Onde T negativa derivazioni precordiali da V1 a V6**



**Sensibilità e Specificità non sono state validate nel neonato**

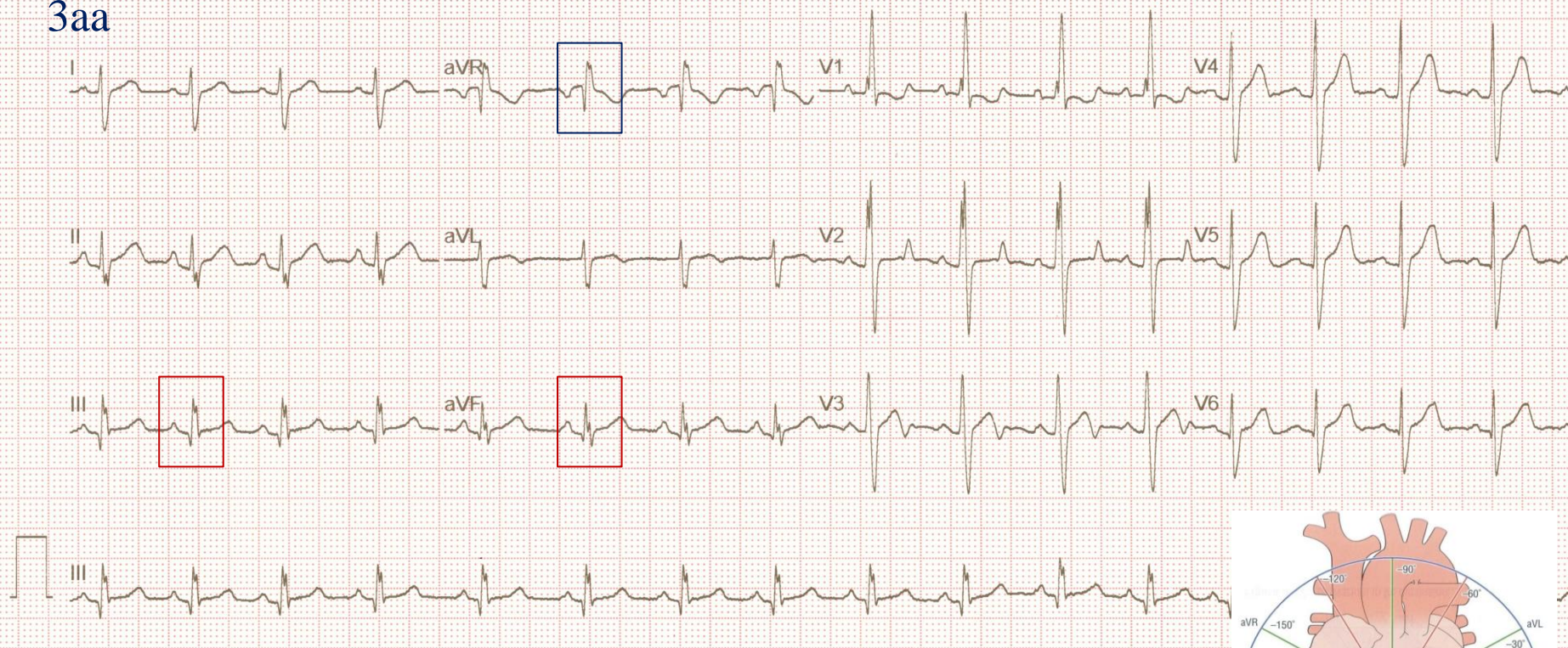
Note: ECG normale per piccoli difetti restrittivi  
 Nel neonato la deviazione assiale sinistra è definita da asse inferiore a +30°



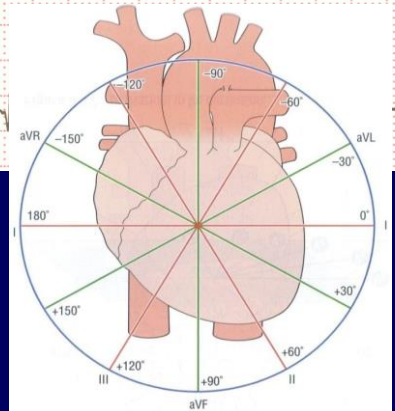
# Comunicazione Interatriale

## Ostium Secundum

3aa

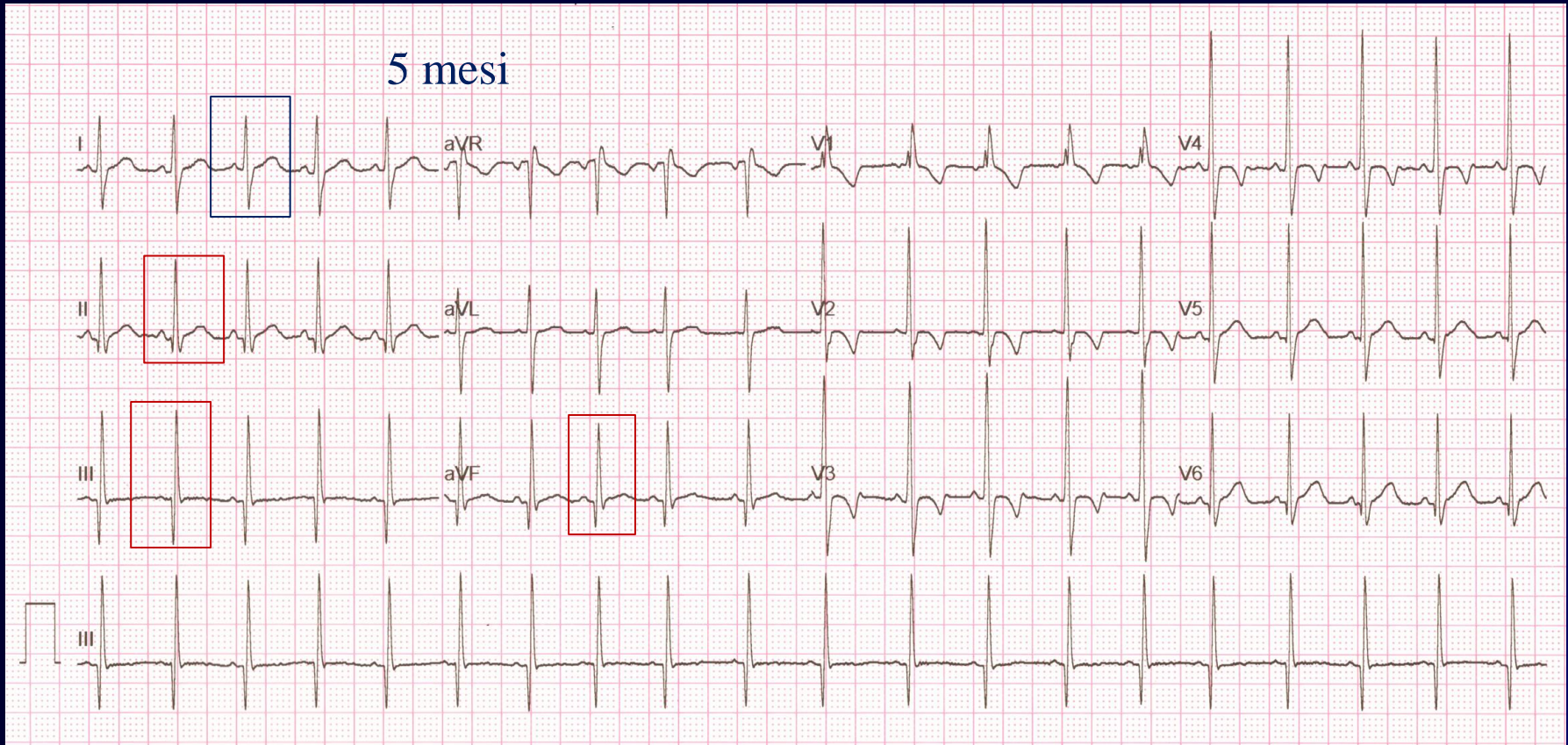


Asse  $120^\circ$   
 rR' in V1  
 onde S in I, aVL, V5, V6





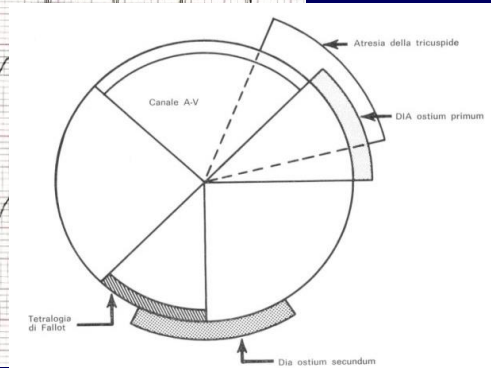
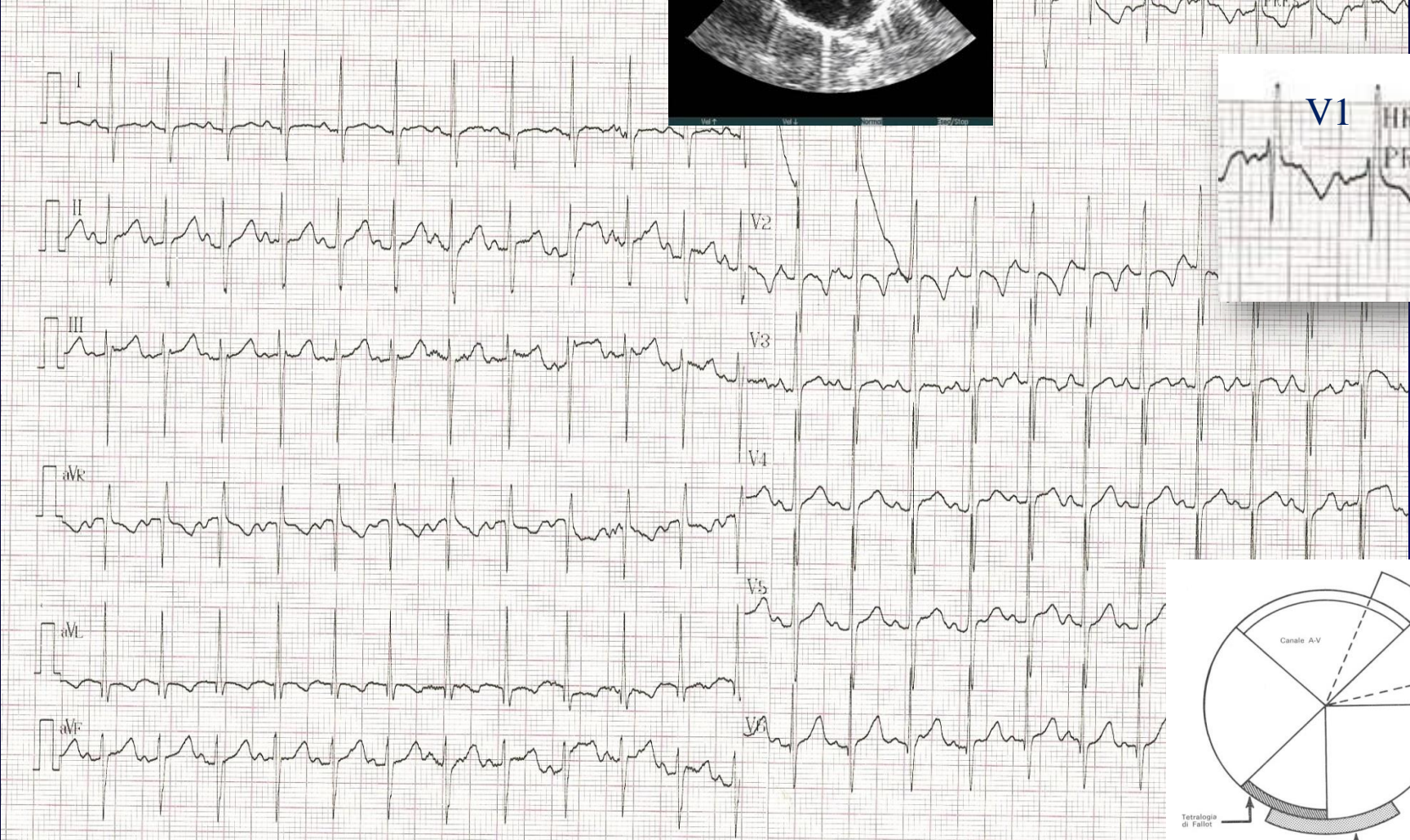
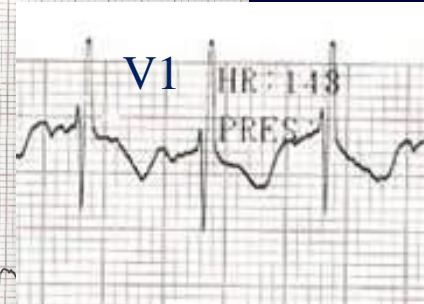
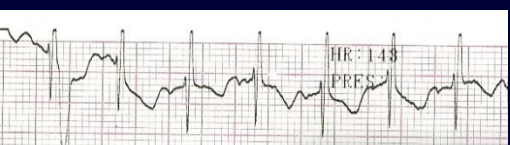
# Comunicazione interatriale Ostium secundum

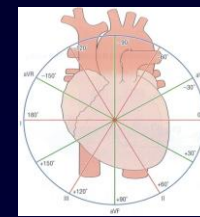
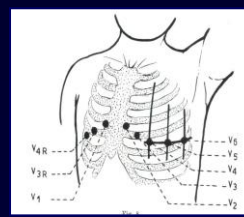
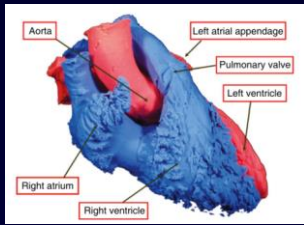




# CAV completo, 3 mesi, asse deviato a sinistra, segni di prevalenza destra

9-Sep-2011 10:01:21 ID:8  
 ETPOS-ECG NAME: DONNA





Comuni-  
cazione  
Interven-  
tricolare

Dotto  
arterioso  
pervio

Rigurgito:  
aortico  
mitralico

**Sovraccarico diastolico o di volume Ventricolo Sinistro**  
 prima dei tre anni “modello adulto”

**Possibile deviazione assiale sinistra**

Rara una marcata deviazione assiale sinistra

**precordiali destre**

V1:  $R/S \leq 1$  (0.4)  
 $S > 20$  mm

**precordiali sinistre e derivazioni periferiche sede asse cardiaco**

V4-V5- V6:  $R > 25$  mm  
I-II-AVL- aVF R alte

I, II, III, aVF, aVL, V5-V6 onde q profonde  $> 5$  mm

**Anomalie tratto ST-T precordiali sinistre**

V5-V6 onda T alta positiva

**Ingrandimento atriale sinistro**

onda P  $> 0.10$  sec

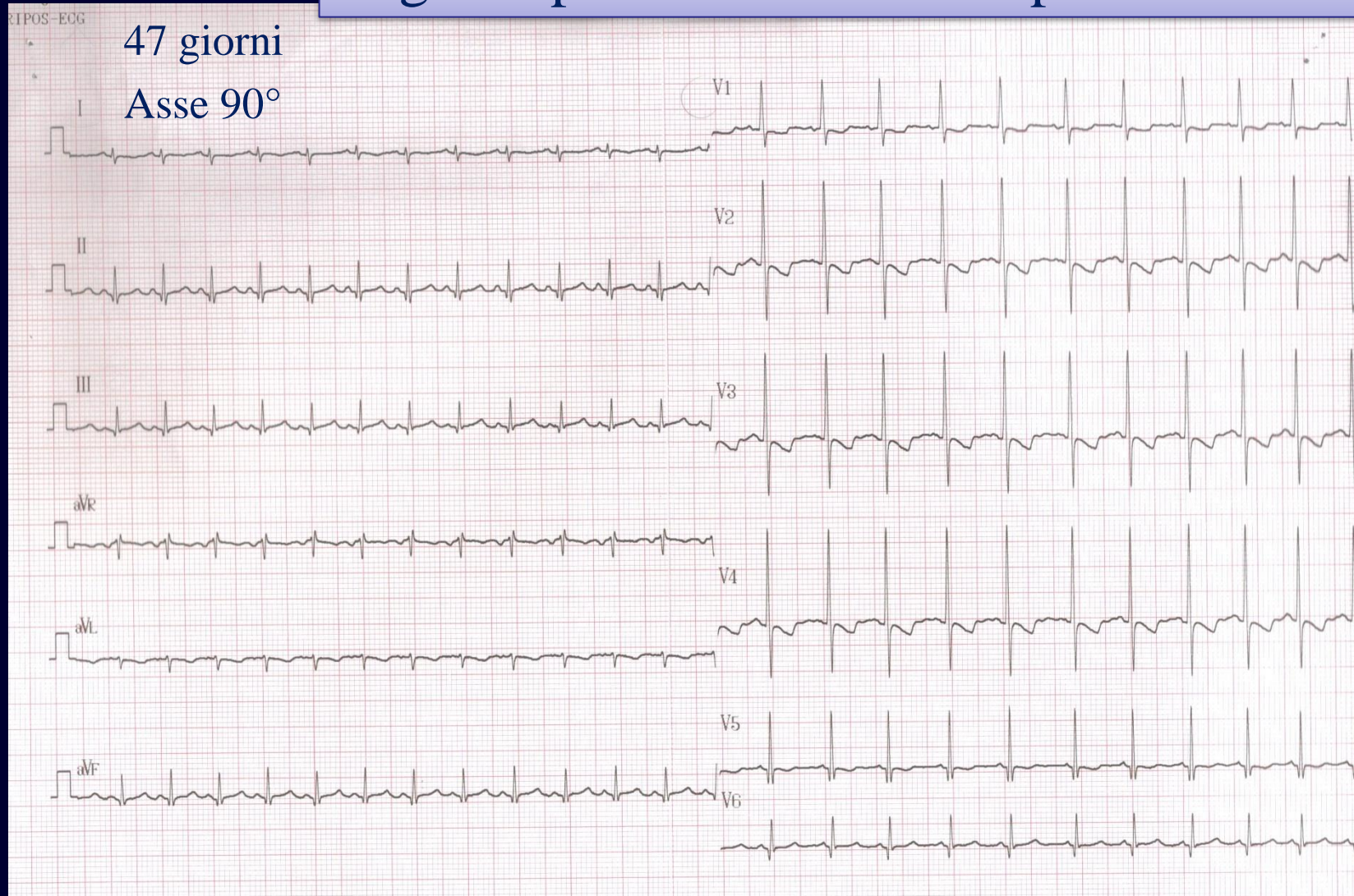
*Sensibilità e Specificità non sono state validate nel neonato*

Note: ECG normale per piccoli difetti restrittivi  
 Nel neonato la deviazione assiale sinistra è definita da asse inferiore a  $+30^\circ$



# Ampio DIV sottopolmonare

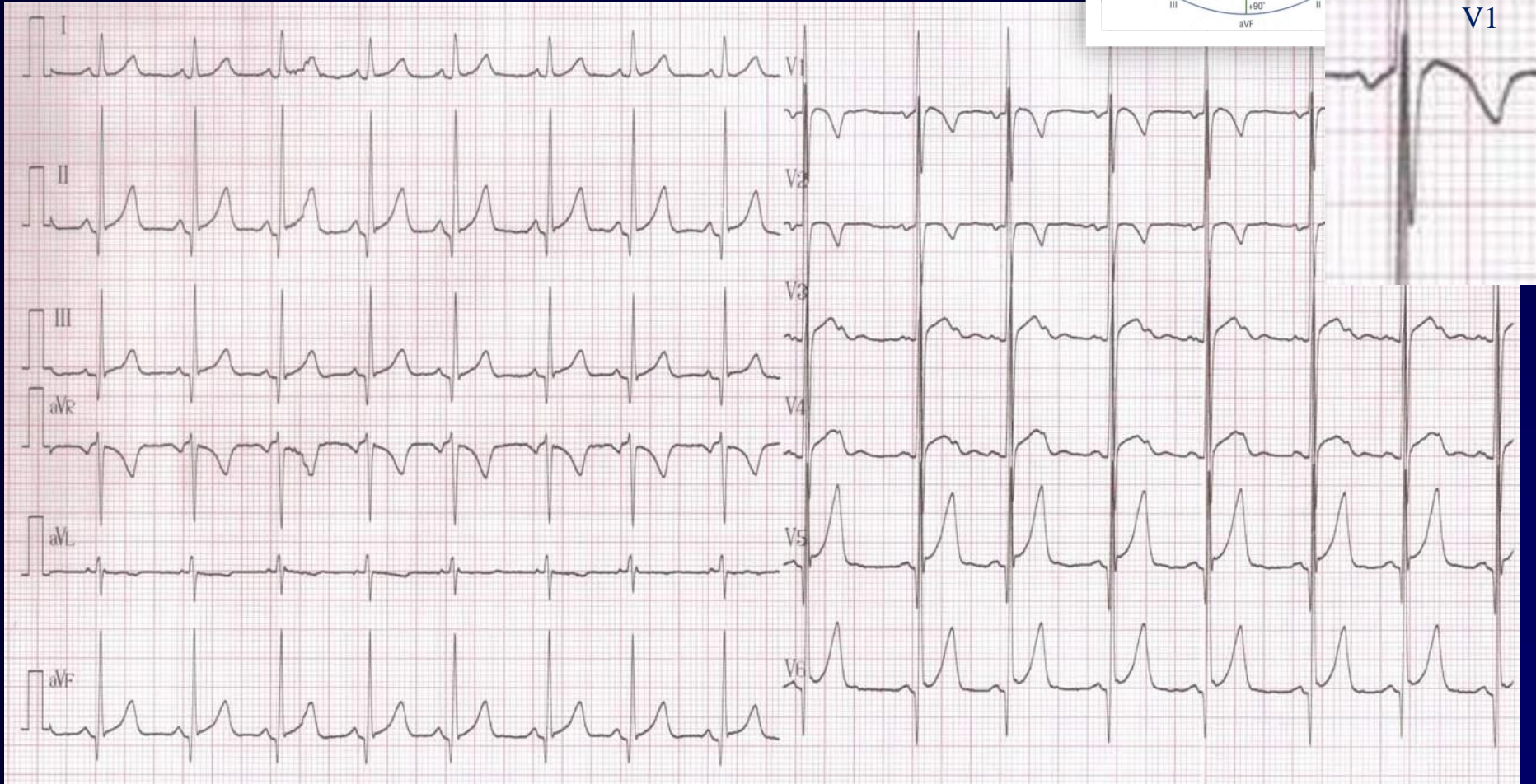
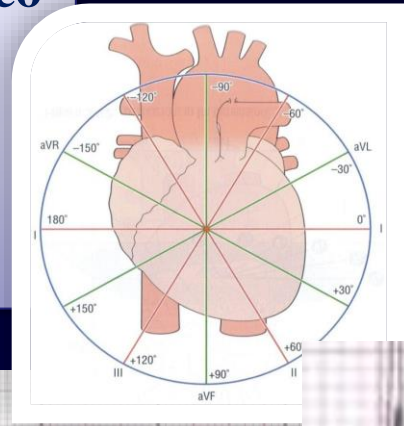
## Ecg compatibile con età del paziente





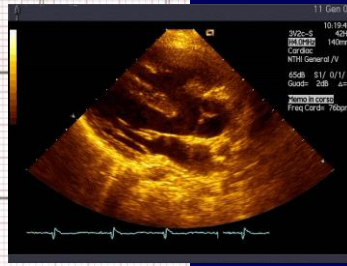
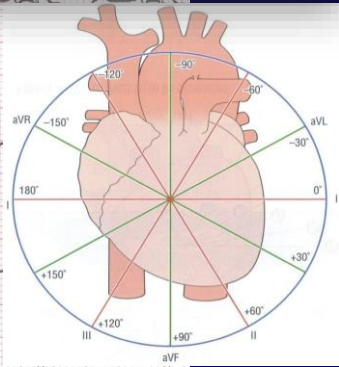
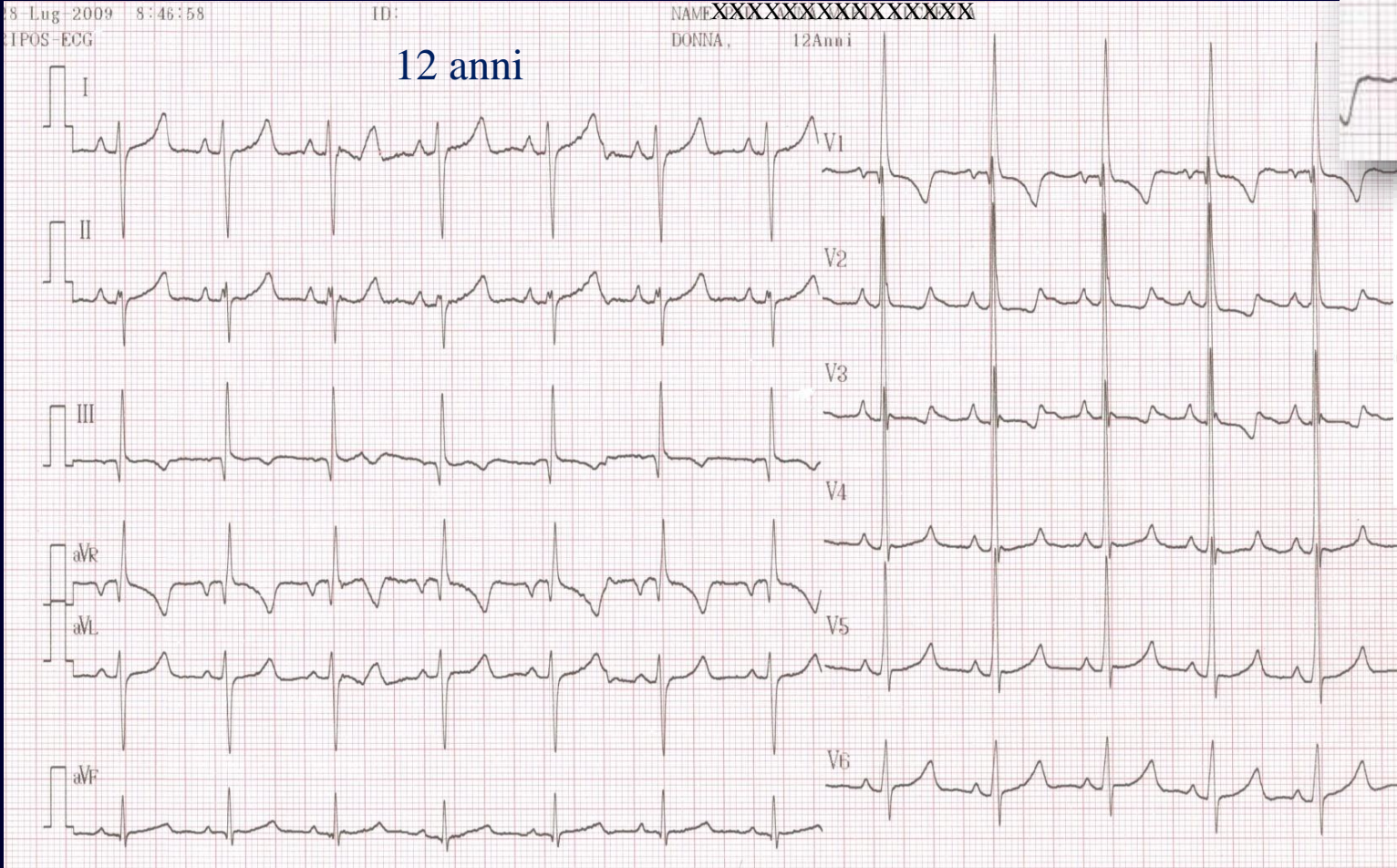
# Stesso bambino 10 mesi peso 7.800 kg, asintomatico

- Asse a  $75^\circ$
- Onde R > 25 mm V4-V6
- Onde q profonde in II,III,aVF,V5,V6
- Onde T alte e simmetriche prevalentemente V5,V6



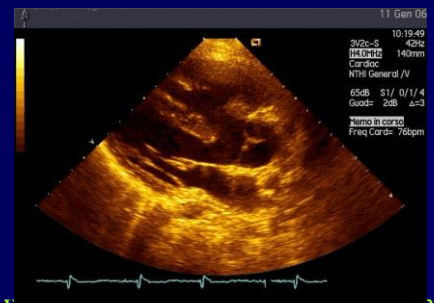
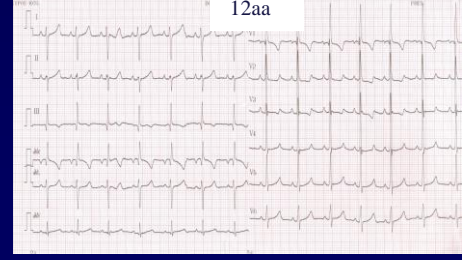
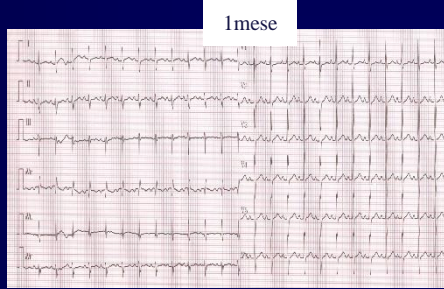
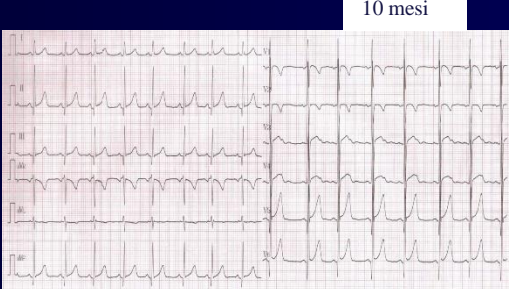


# Shunt Sn-dx post tricuspitale e Ipertensione Polmonare: Asse 120-150°; V1 qR con R >20 mm, rS nelle precordiali sn Turbe della ripolarizzazione nelle precordiali destre



Ipertrofia Ventricolare destra da Dotto + RVPAP in ipertensione polmonare

# Cardiopatie con shunt sn-dx ECG





# Ostruzione destre

## Atresia polmonare

### Stenosi

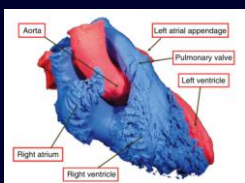
- Infundibulare
- Valvola Polmonare
- Sopravalvolare
- Rami polmonari

## Ipertensione Arteriosa Polmonare

### Note ECG:

1. per stenosi lievi può anche essere normale;
2. per stenosi severe evidenzia un prevalere delle forze destre:  
“sovraccarico pressorio ventricolo destro”;
3. non identificare la sede





# Stenosi all'efflusso destro

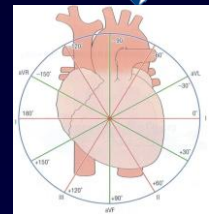


## Sovraccarico sistolico pressorio ventricolo destro

persistenza di "modello neonatale"

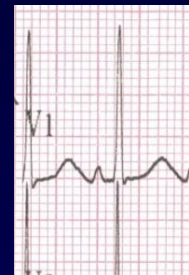
Deviazione Assiale  
 Destra: > per età

7-30 giorni > 120°  
 3 mese -1 anno > 110°  
 Dopo primo anno > 100°



Onde R alte  
 precordiali destre

**V1:  $R_s \geq 1$  e  $R > 20$  mm**  
 **$R \geq 13/10$  mm 1sett/dopo**  
**qR o qRS**  
**rSR' e R' >18/10mm <1/>1 aa**



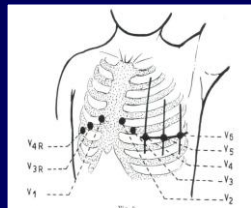
Onde S profonde  
 precordiali sinistre

**V6:  $R/S \leq 1$**   
 **$R/S \geq 1$  con  $S > 10$  mm**



Anomalie tratto  
 ST-T precordiali  
 destre

**onda T positiva V1-V2**  
 ipertrofia moderata  
**onda T negativa ST sottolivellato**  
 Ipertrofia severa



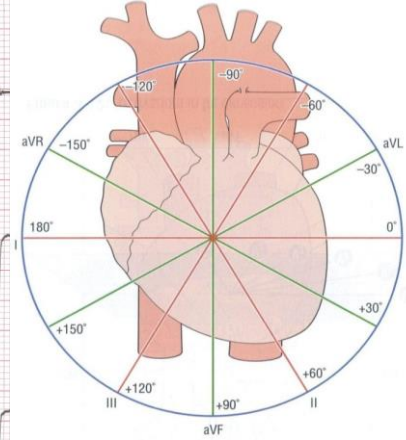
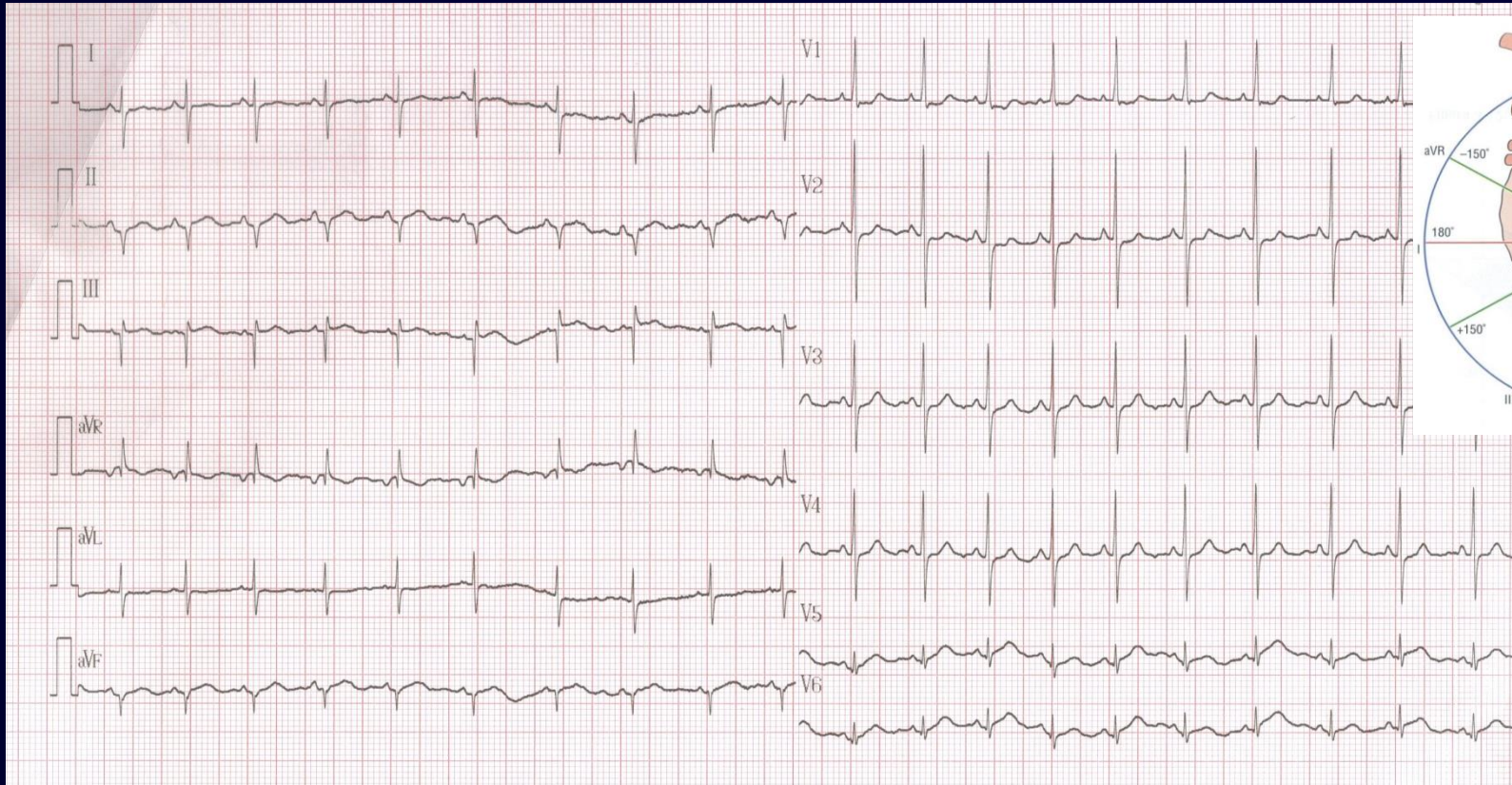
Ingrandimento  
 atriale destro

**Ampiezza onda P**  
**> 3 mm**



Note: onda S da sola in V6 non è indicativa di IVD, può essere vista in bambini normali  
 onda R alta in V1 e onda q profonda in V6 ipertrofia settale

# Stenosi polmonare severa neonato 15 giorni Gmax 110 mmHg



- ritmo sinusale FC 140 bpm
- estrema deviazione destra asse in II  $+240^\circ$
- onda T positiva V1 e V2



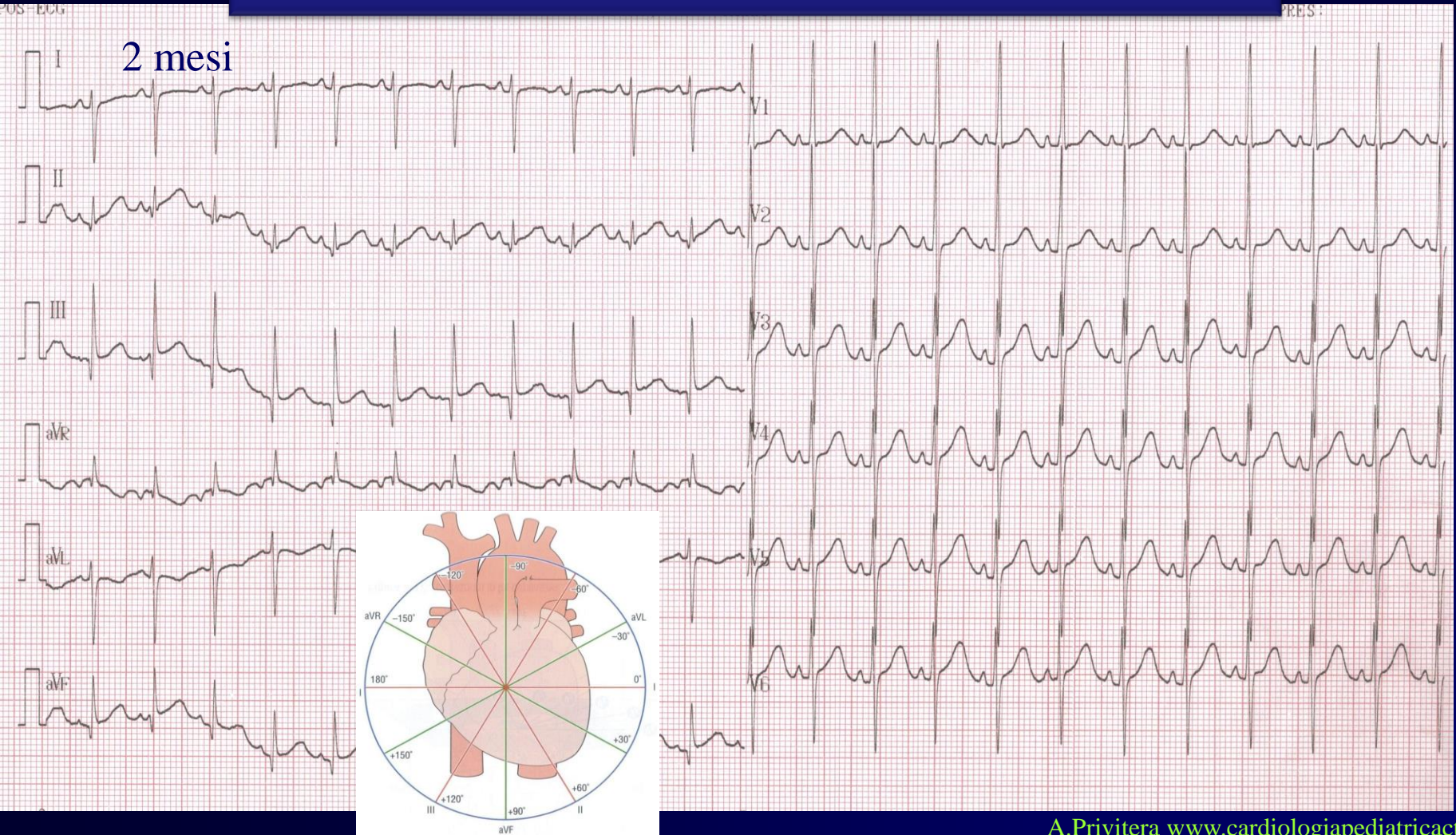
# Bendaggio polmonare per DIV multipli

## Gmax 100 mmHg

Ipertrofia destra V1 R > 10 mm, V6 rS < 1 e S > 10mm

Sovraccarico pressorio onde T positive in V1-V2

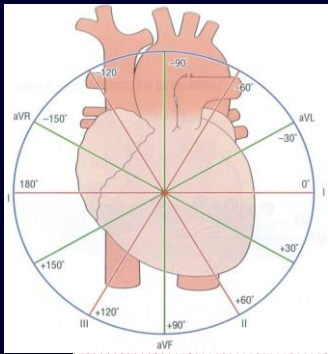
Asse 135°





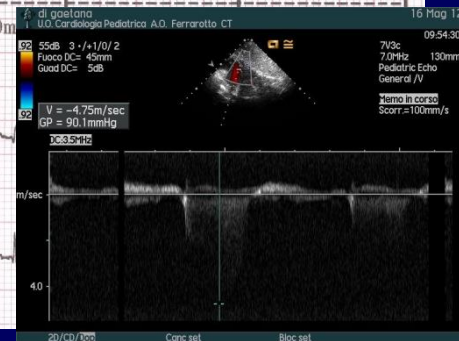
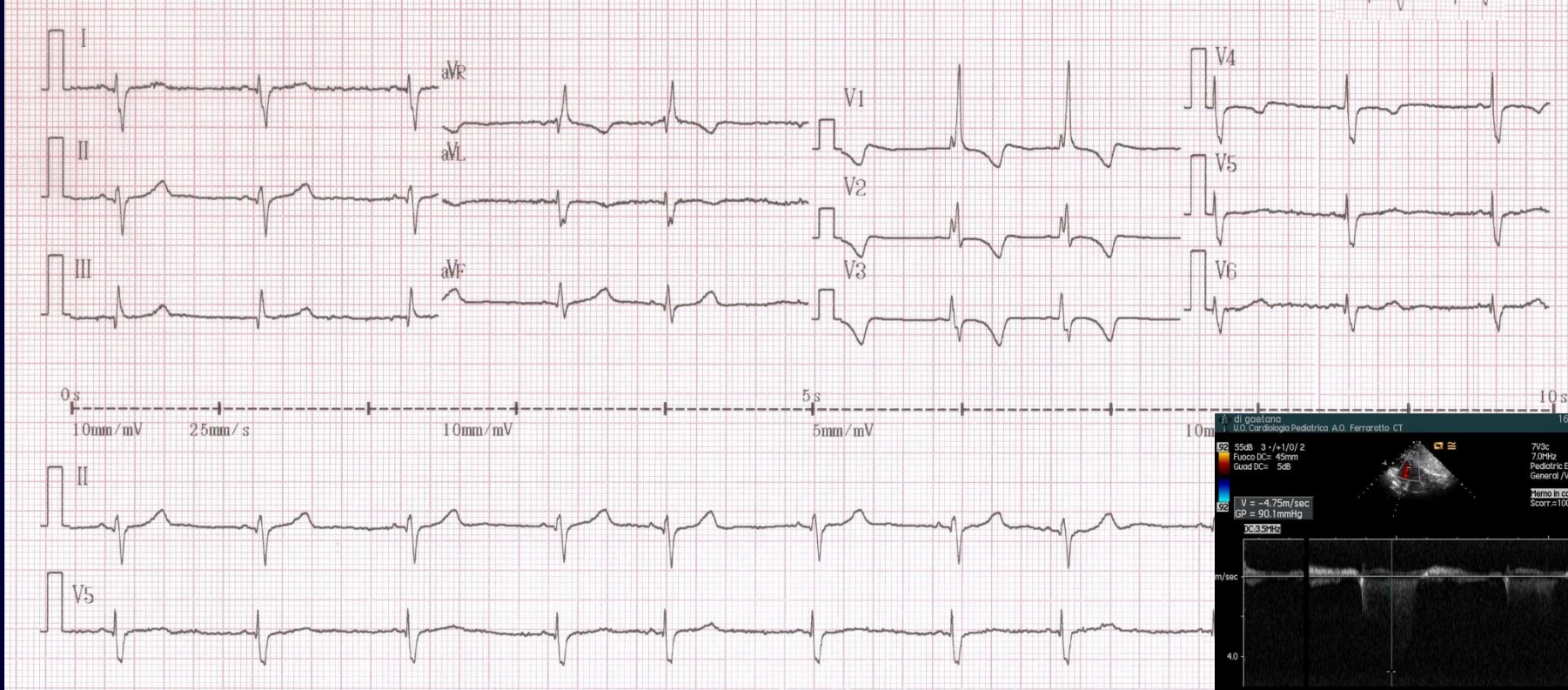
# Stenosi efflusso destro residuo post correzione di T4F

- Asse 180° V1 rR' con R' 28 mm V6 r/S <1
- Onda T negativa, ST sottoslivellato in V1-V3



6 aa

QTc: 430



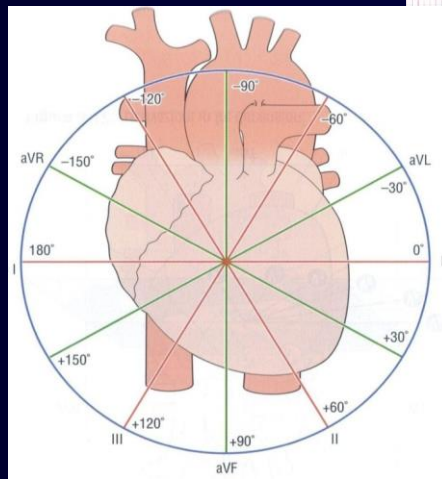
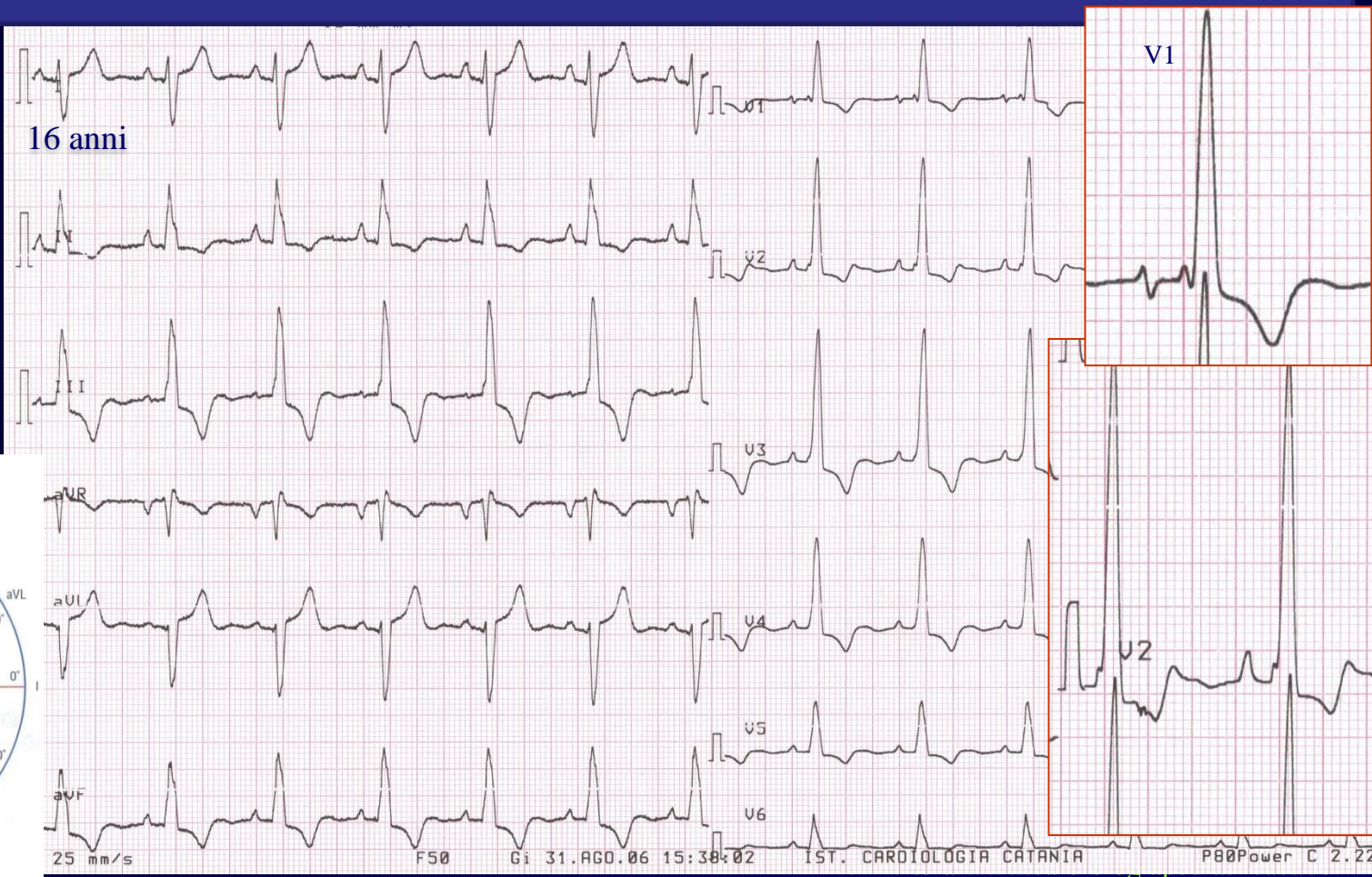


# Stenosi Valvola Polmonare

## Gmax 135 mmHg

Asse 120° Ipertrofia ventricolare destra:  
QRS 120 msec, V1 rR' con R' 22 mm

Tratto ST-T: onde T negative, ST sottoslivellato II,III,aVF,V1-V5

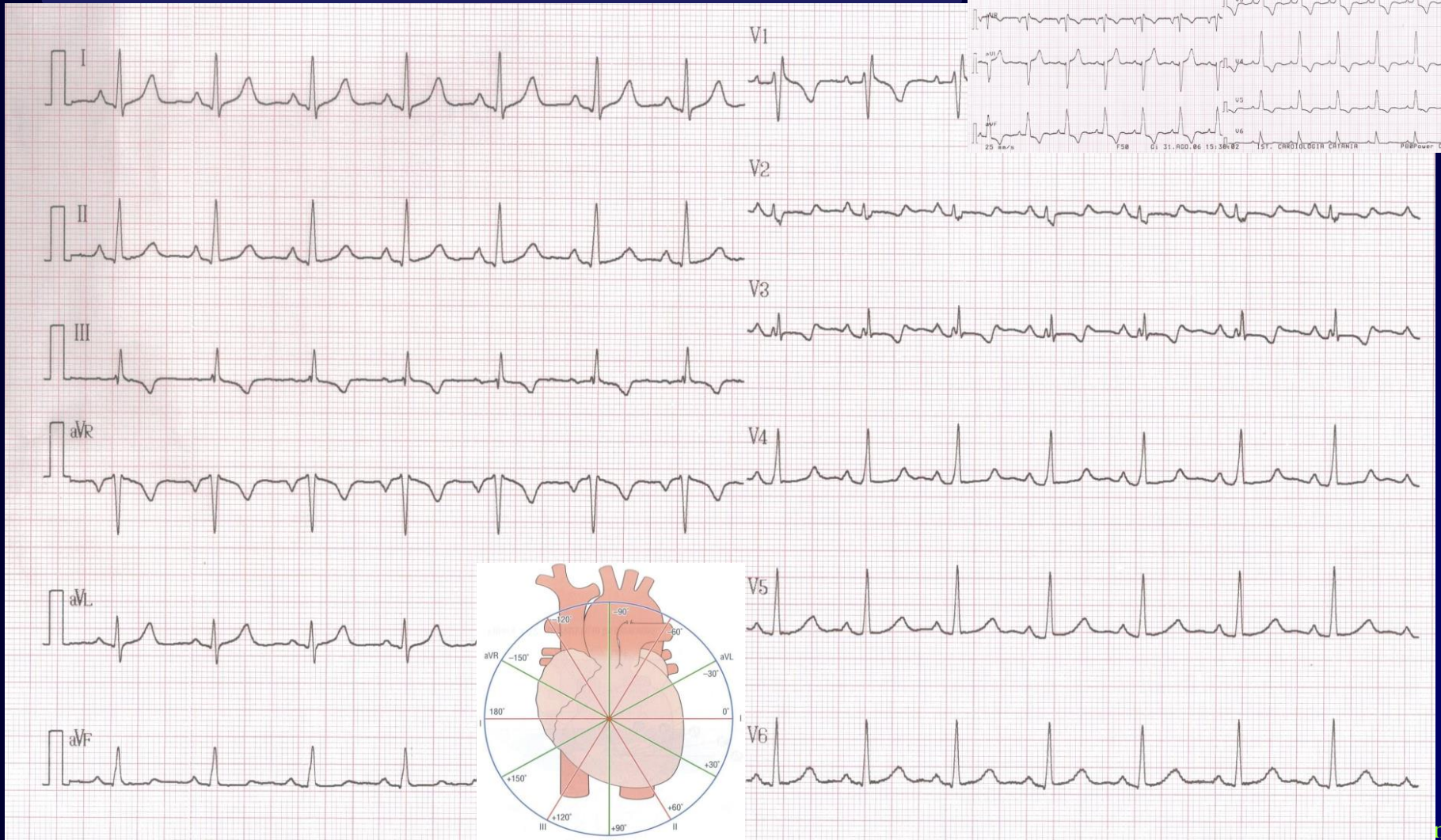
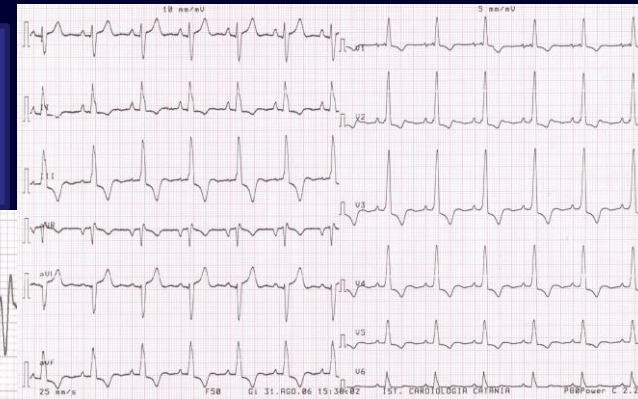




# ECG post valvuloplastica polmonare

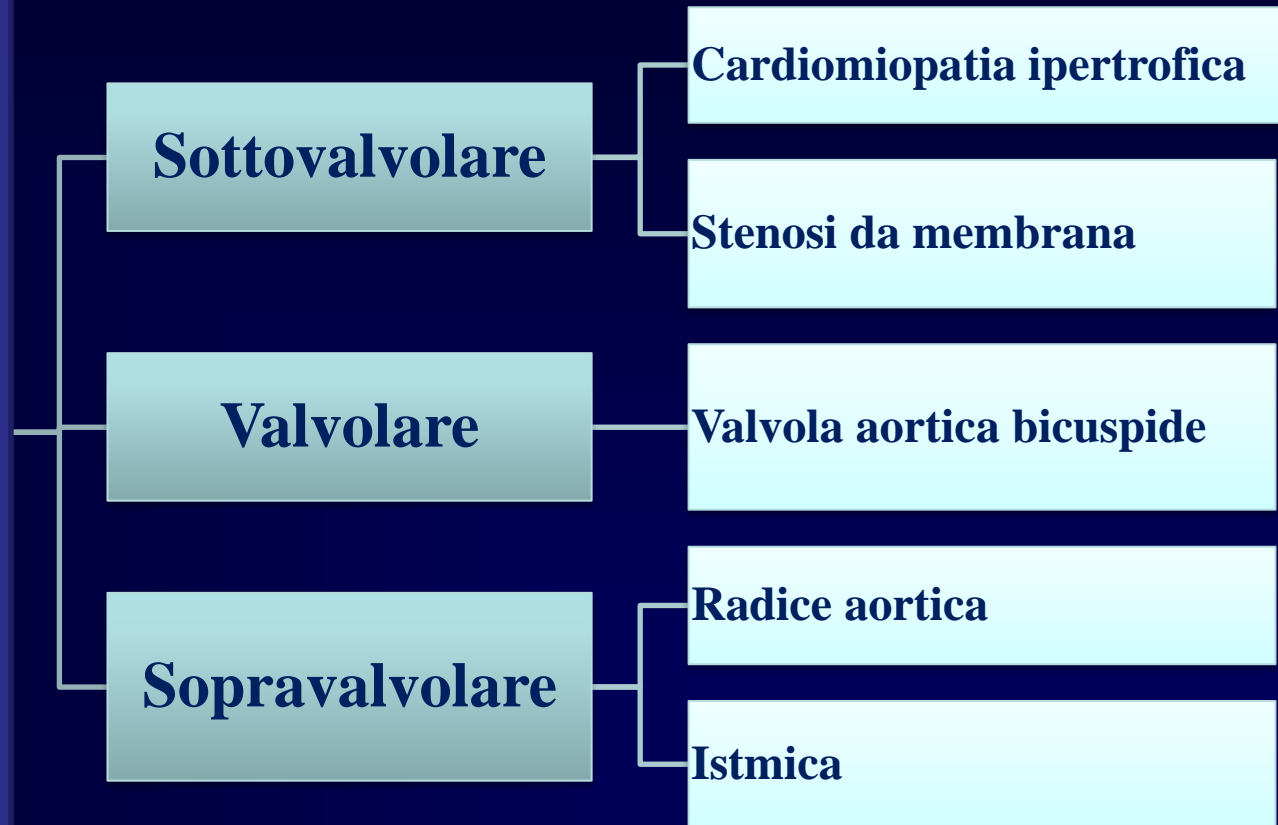
Asse 60°

QRS 80 msec, V1 rR' con R' < 5 mm



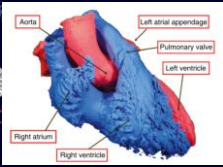


# Sovraccarico sistolico ventricolo Sinistro o pressorio Stenosi all'efflusso sinistro



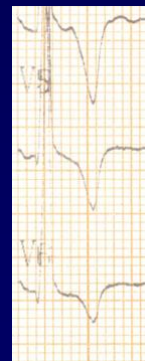
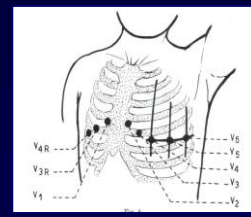
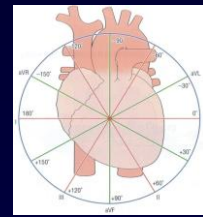
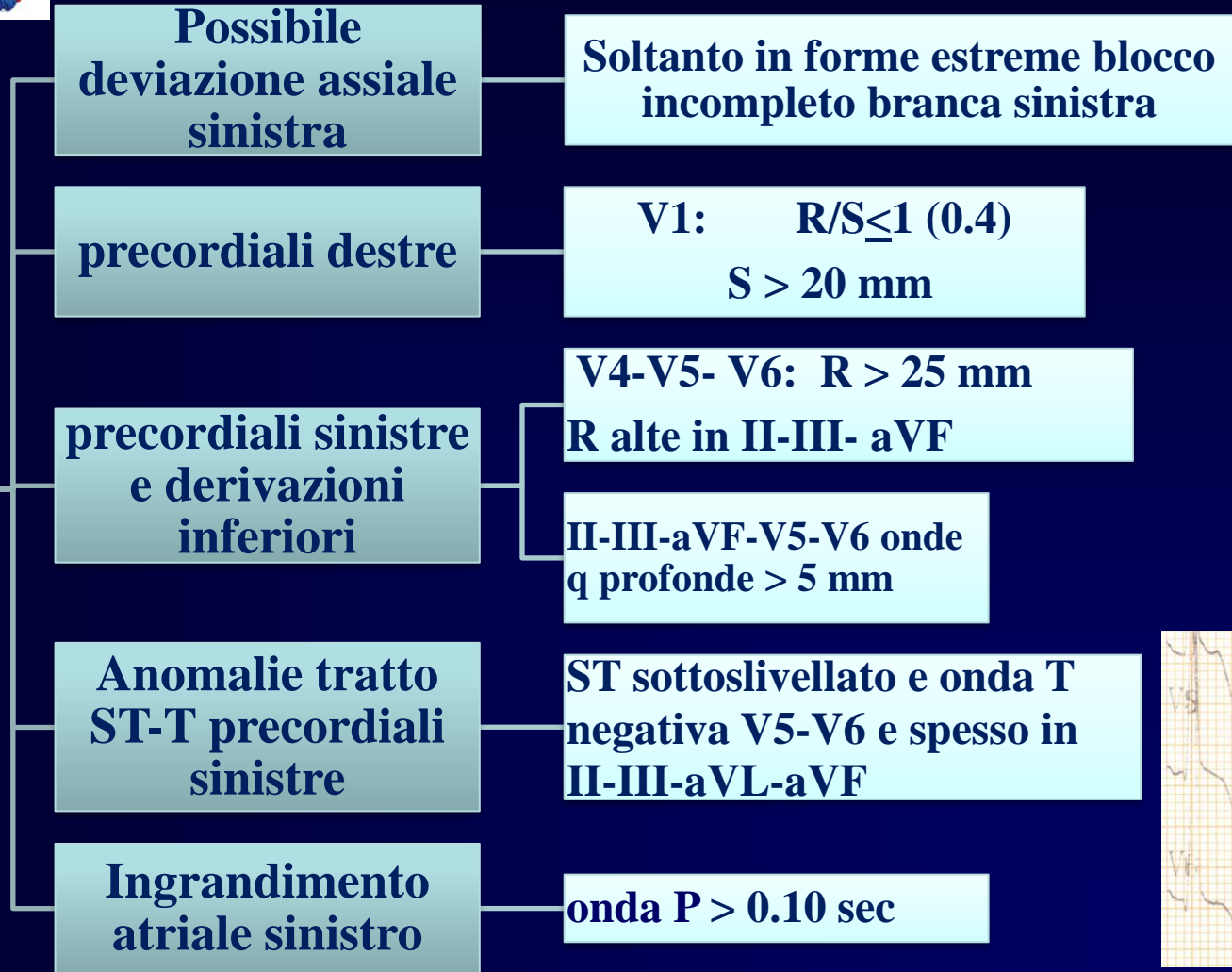
## Note ECG:

1. per stenosi lievi può anche essere normale;
2. per stenosi severe evidenza un prevalere delle forze sinistre: segni noti come “sovraccarico pressorio ventricolo sinistro”;
3. non identificare la sede



# Sovraccarico Pressorio Ventricolo Sinistro

**Sovraccarico sistolico ventricolo Sinistro o pressorio**  
 prima dei tre anni “modello adulto”



**Sensibilità e Specificità non sono state validate nel neonato**

Nota: Nel neonato la deviazione assiale sinistra è definita da un asse  $< +30^\circ$   
 La sola R alta in V6 e la S profonda in V1  $>$  dei valori massimi normali per età si possono riscontrare anche in bambini sani



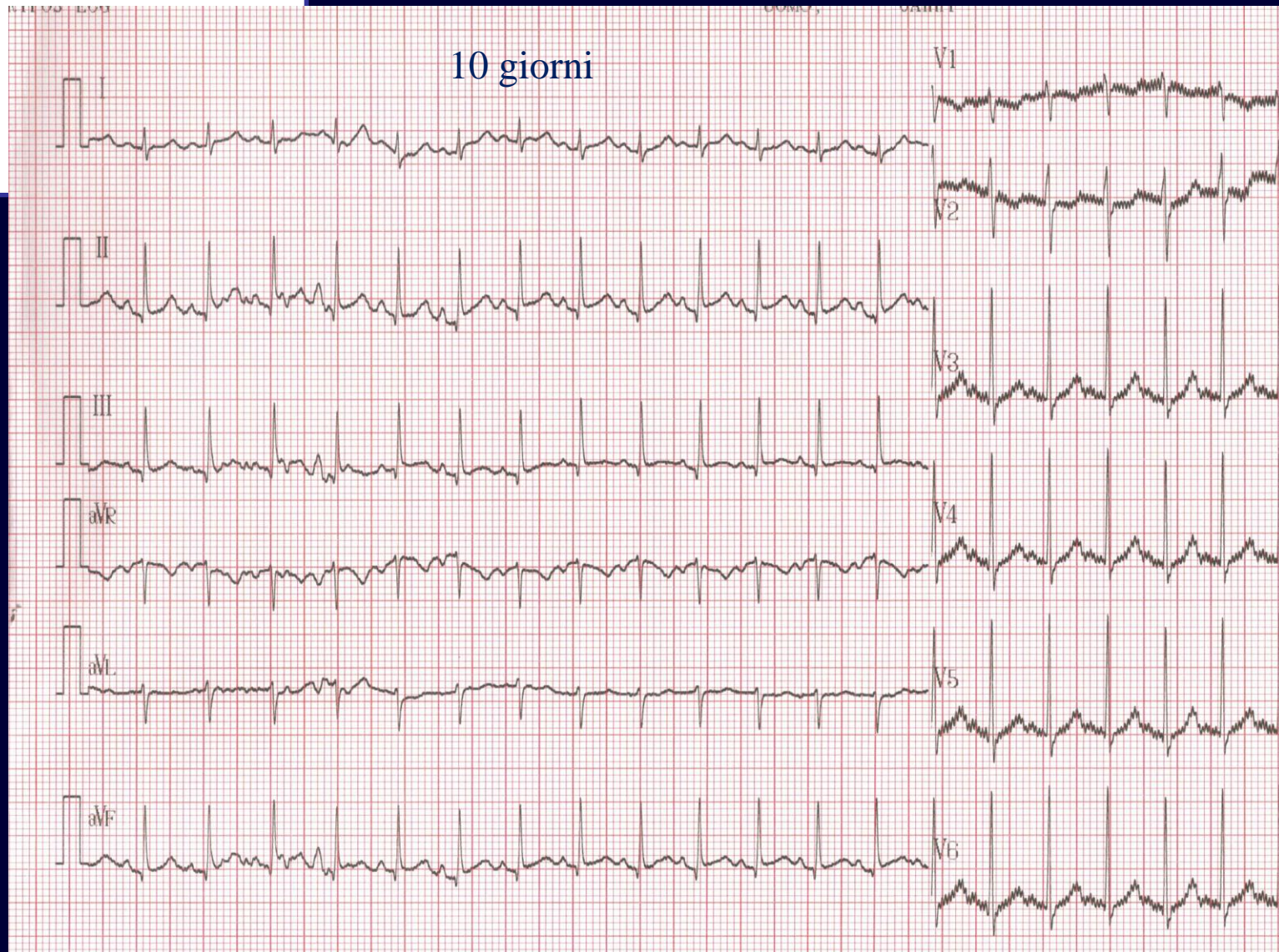
# Stenosi Valvola aortica bicuspid

–Ipertrofia ventricolare sinistra

–Asse  $100^\circ$

–V1 R/S < 1

–V6 Rs

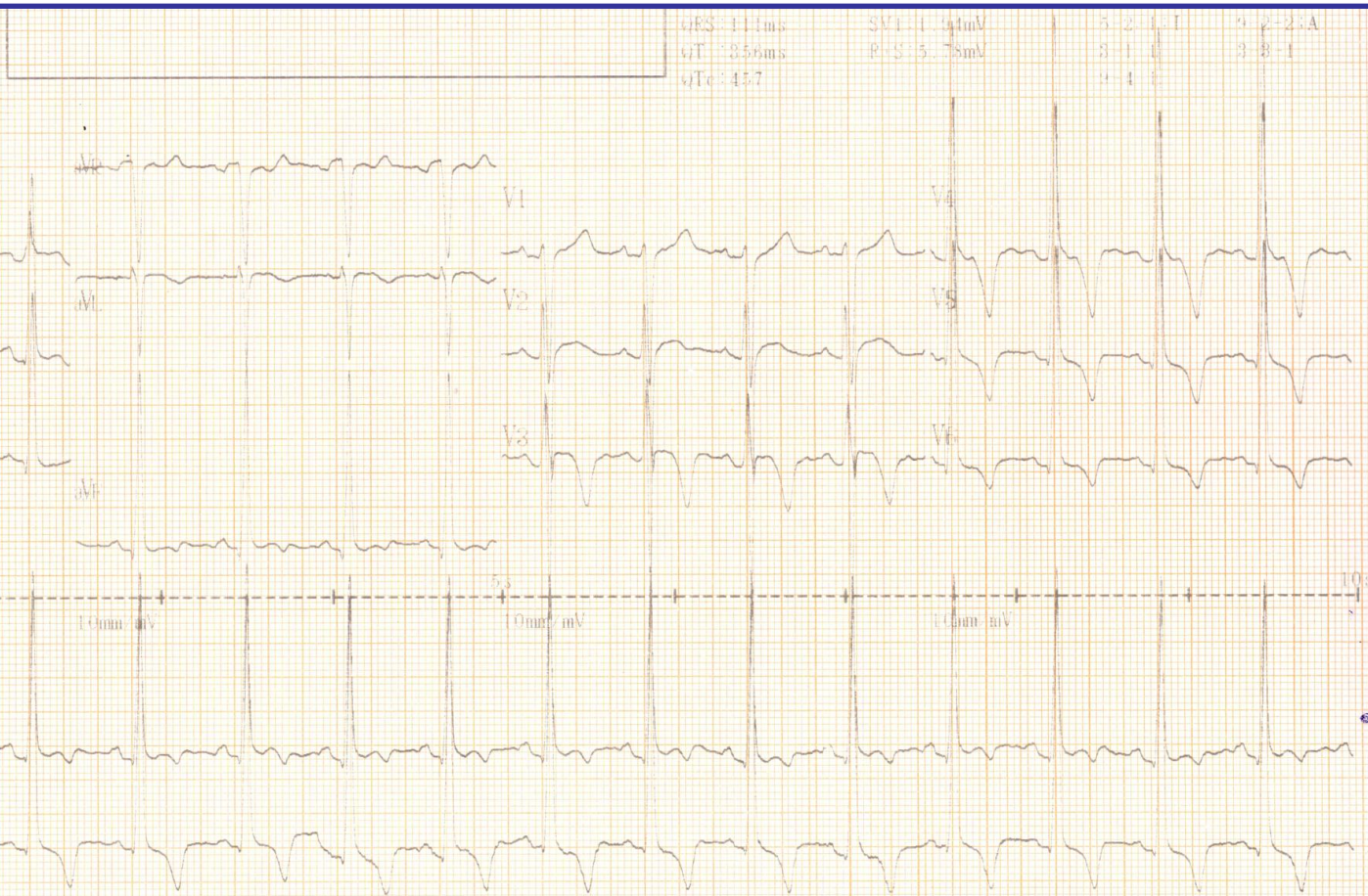
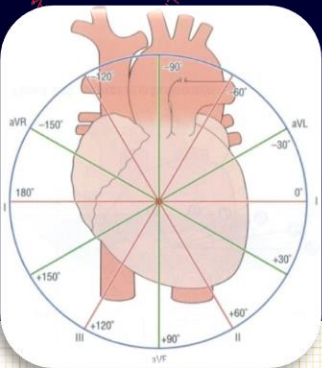




# Stenosi valvolare Aortica

Segni di ipertrofia ventricolare sinistra

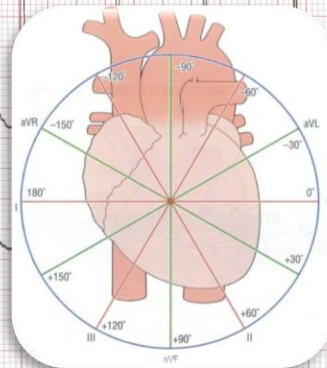
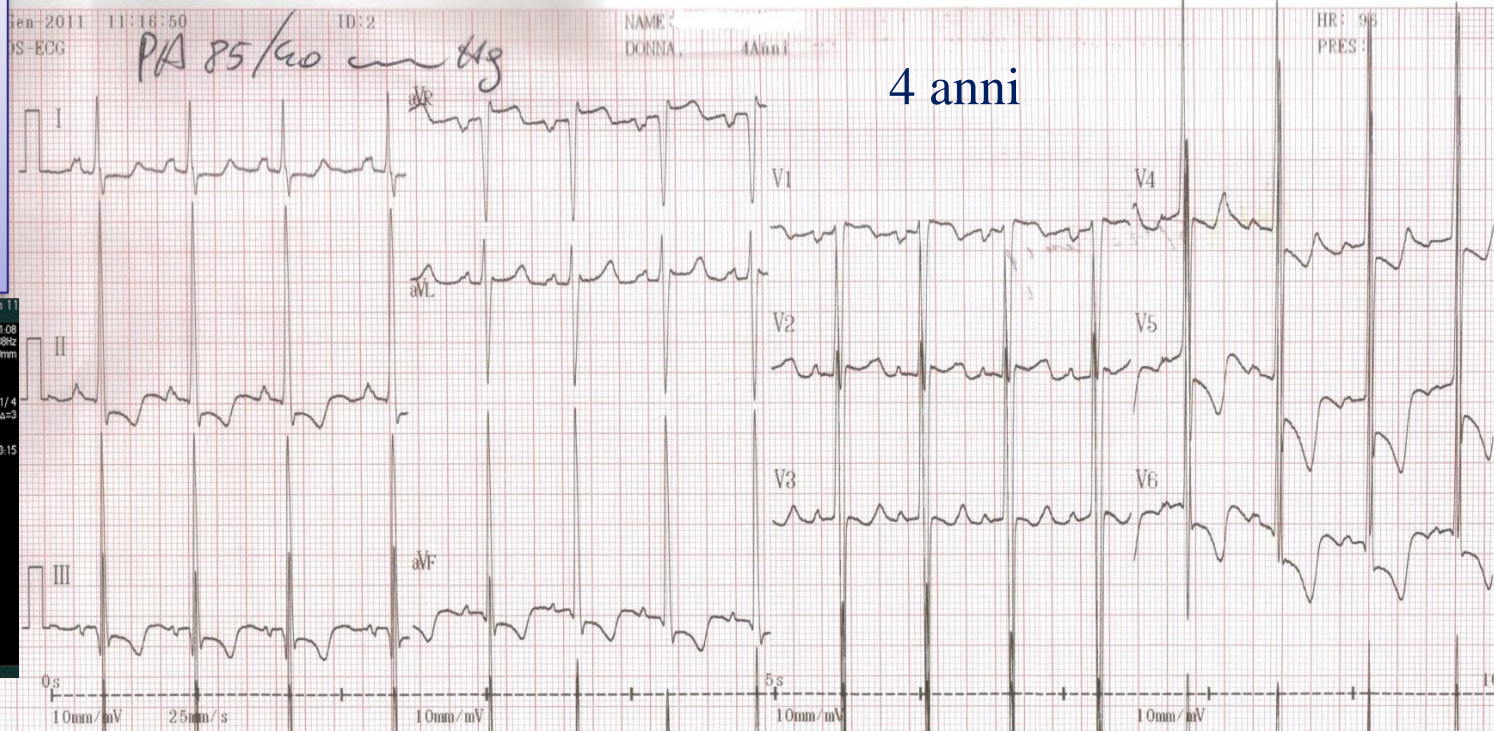
- Asse 90°
- II-III- aVF: Complessi R alti con ST sottolivellato e onde T negative
- V4-V5-V6 R > 25 mm con ST sottolivellato e onde T negative





# Cardiomiopatia ipertrofica ostruttiva asimmetrica

Importanti segni  
 di ipertrofia e  
 sovraccarico  
 ventricolare  
 sinistro



- D. Sofia 5 anni peso 16 Kg
- Asintomatica, vivace
- Seguita Per CMI ostruttiva
- Terapia propranololo



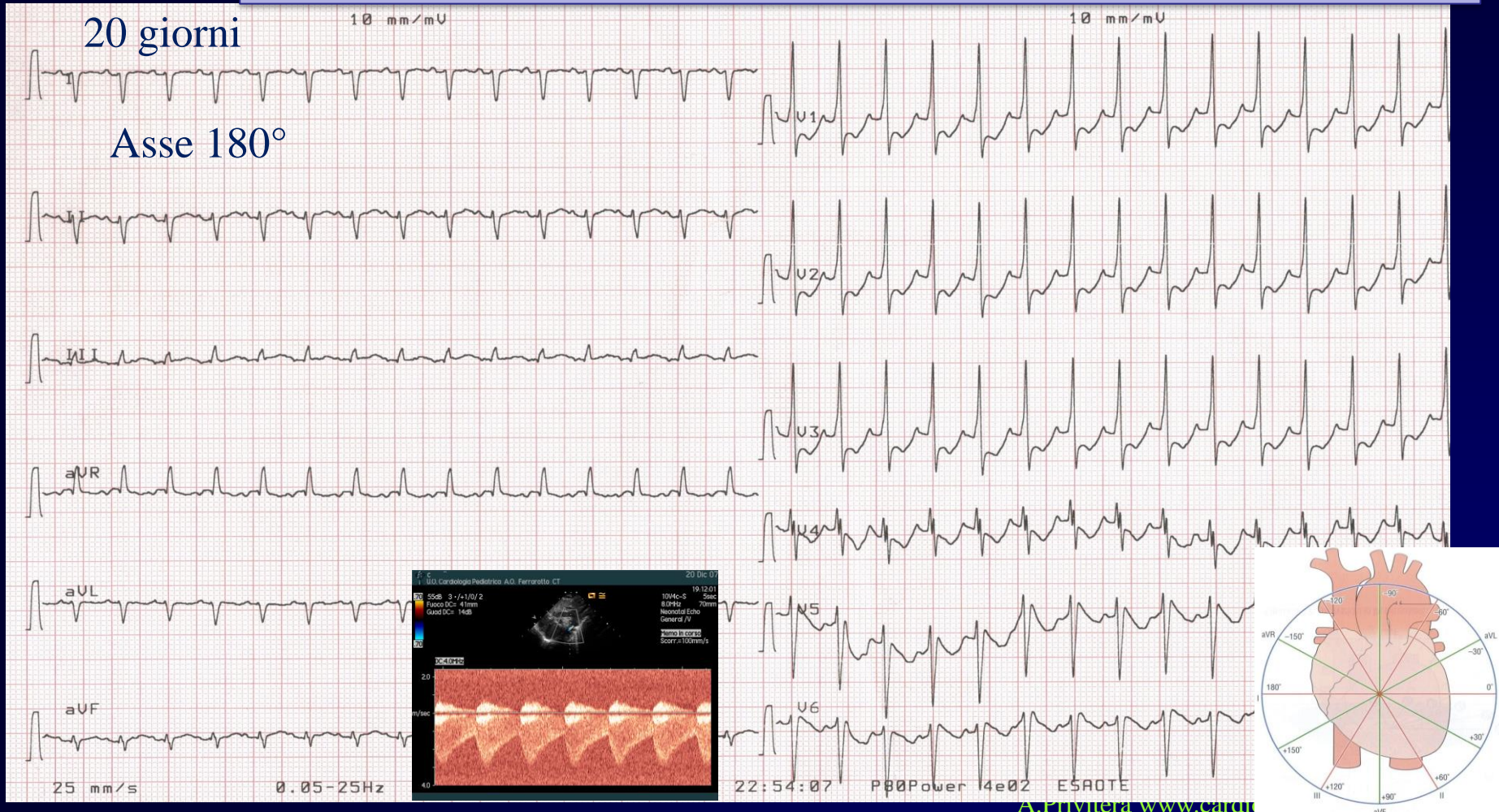




# Coartazione Aortica Serrata

Durante la vita intrauterina la stenosi istmica grave su entrambi i ventricoli, pertanto nel neonato e nel lattante la CoAo serrata mostra sempre un quadro di ipertrofia ventricolare destra

V1 Rs > 1; in V6 rS, ST sottolivellato onde T negative precordiali

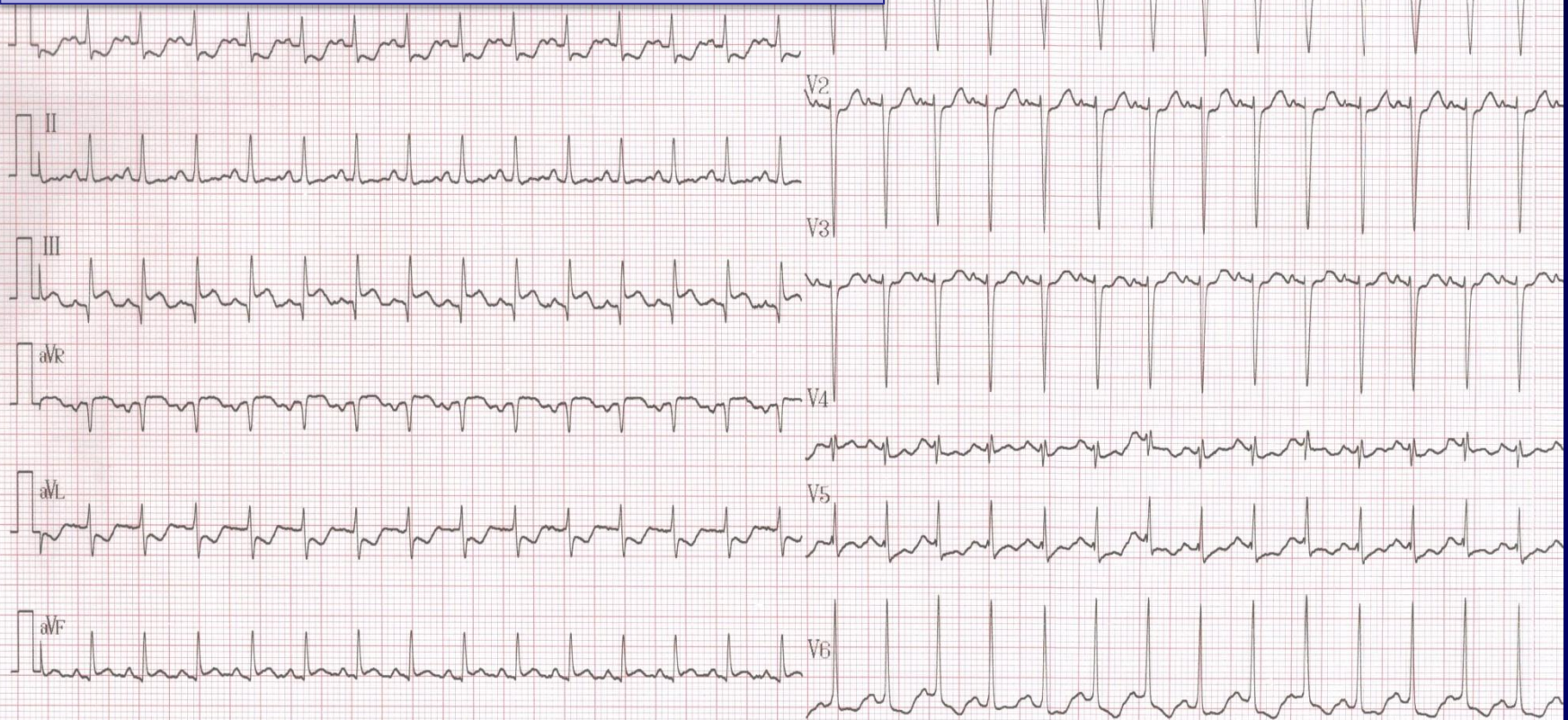




# Tachicardia sinusale

## Stenosi ostiale della coronaria sinistra

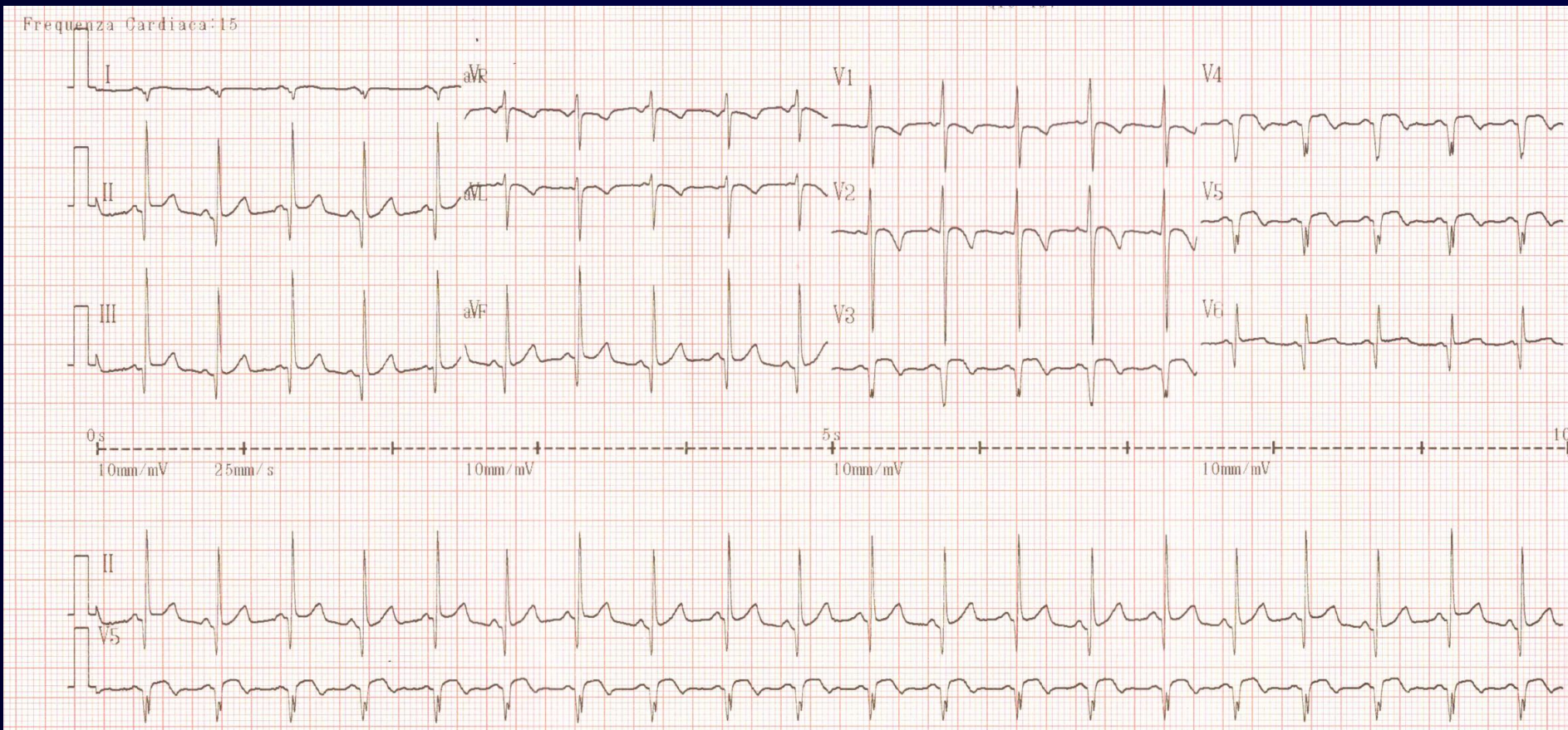
- Sette mesi
- FC 190 bpm
- ST ↓ in I-aVL V4-V6
- Ipertrofia ventricolare sinistra





# Importante ipossia neonatale

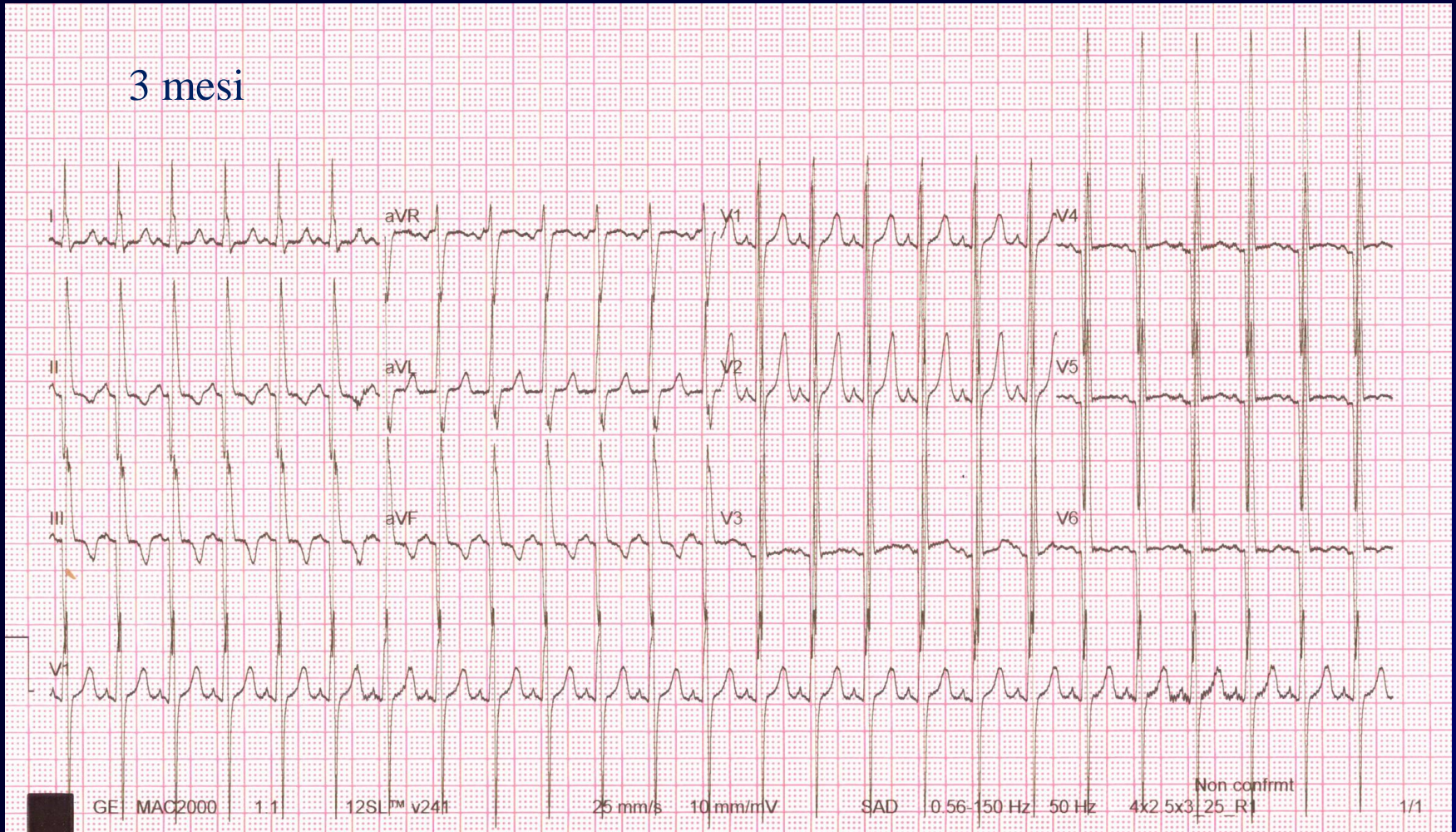
- Due mesi
- Fc 125 bpm
- segni di necrosi a sede anterolaterale
- Con evoluzione aneurismatica ST sopralivellato da V3 a V4





# CMD con ipertensione polmonare

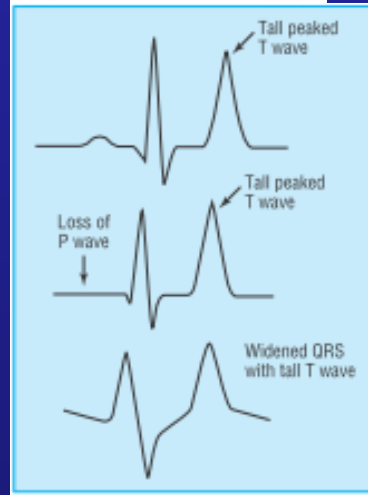
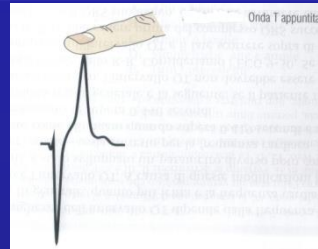
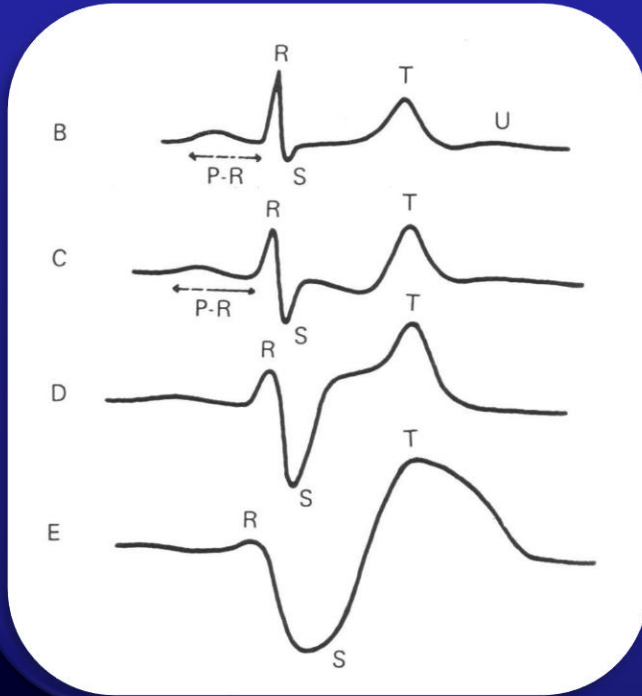
3 mesi





# Kaliemia (V.N. 3.5-5.5 mEq/l)

## iperkaliemia



### Onde T a tenda

6.7 mEq/l

Prolungamento ed appianamento dell'onda P

Prolungamento del PR 7 mEq/l

Allargamento del QRS

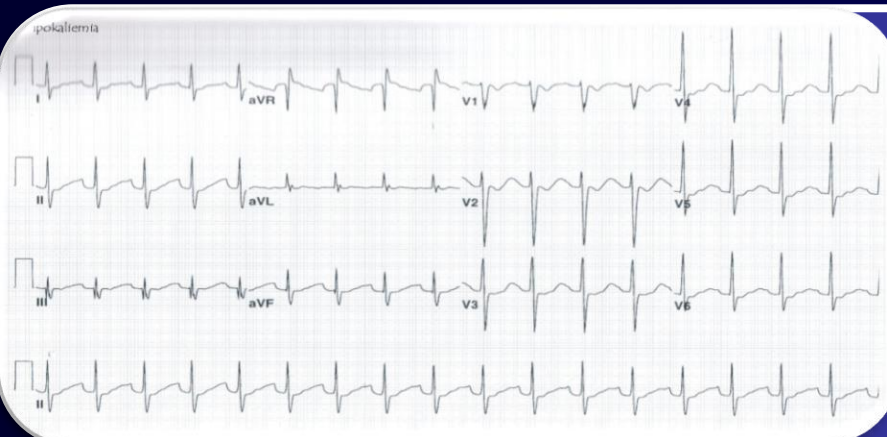
Scomparsa delle onde P 8.8 mEq/l

Ritmi idioventricolari

Fibrillazione ventricolare

12-14 mEq/l

Arresto cardiaco



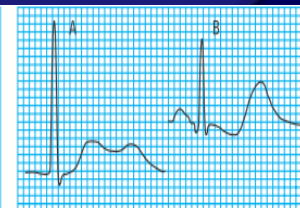
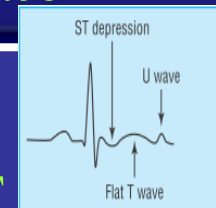
## ipokaliemia

Appianamento onda T

Sottolivellamento tratto ST

Incremento dell'onda U

QRS prolungato (forme estreme)

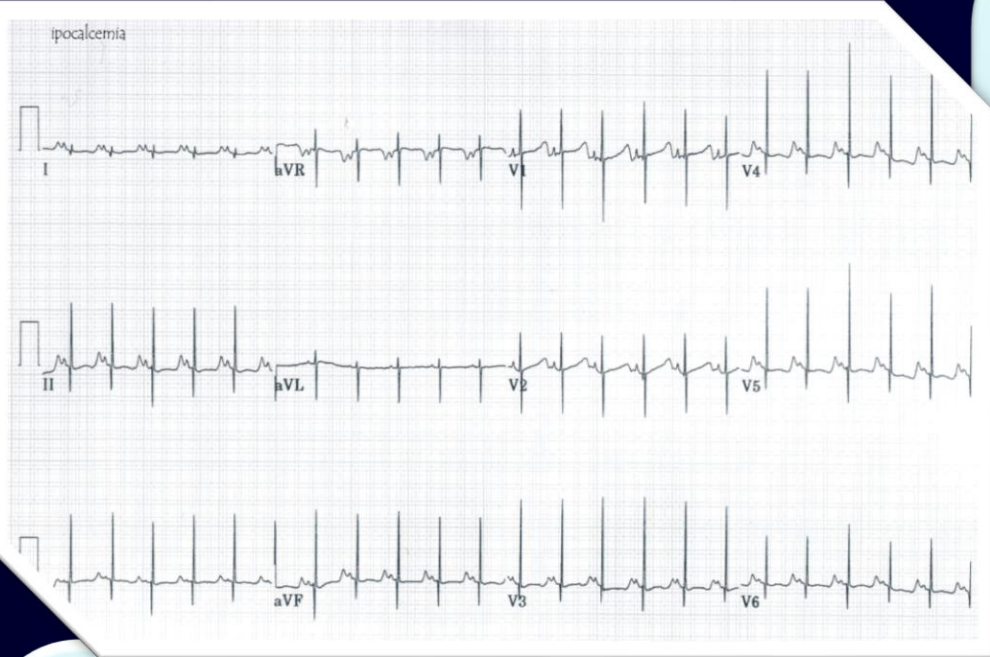


2.7-3 mEq/l



# Calcemia (9-11 mg/100 ml)

## Ipocalcemia



QT prolungato:  
 ST allungato,  
 onda T durata normale, ampiezza ridotta

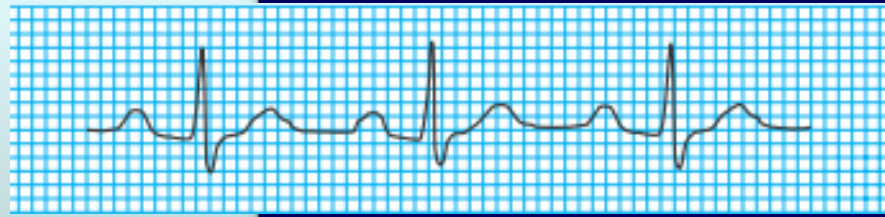
Aritmie rari  
 Blocchi atrioventricolari occasionali

*N.B. nei neonati all'allungamento del QT correla con la severità dell'ipocalcemia*

## Ipercalcemia

QT normale/corto:  
 ST corto, onda T normale in durata

Bradicardia sinusale/Blocco seno-atriale/arresto sinusale  
 Blocco atrioventricolare raro  
 Aritmie ventricolari rare





# QT *lungo* : cause secondarie

- Disturbi elettrolitici:
  - ipocalcemia ( $< 7.5$  mg/dl) prolungamento del tratto ST
- Disturbi elettrolitici:
  - ipopotassiemia e ipomagnesemia
    - **Ipercalcemia**
      - riducono l'ampiezza dell'onda T e aumentano quella dell'onda U
- Anomalia del sistema nervoso centrale possono provocare
  - QT prolungato e inversione dell'onda T
    - **effetto della digitale**
- Alcuni farmaci:
  - **Ipertermia**
    - antibiotici (macrolidi come spiramicina, eritromicina, claritromicina)
    - procinetici come la cisapride
- Neonati nati da madri con malattie autoimmuni
  - con anticorpi positive agli anti-Ro/SSA possono presentare
    - prolungamento dell'intervallo QT ( con valori  $> 500$  ms), transitorio e che scompare dal sesto mese di vita, in concomitanza con la scomparsa degli anticorpi anti-Ro/SSA



# Domande?

# Elettrocardiogramma in età Pediatrica



# GRAZIE!

**Agata Privitera**

U.O. di Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

[www.cardiologiapediatricact.com](http://www.cardiologiapediatricact.com)

Catania 11/04/2024