

Elettrocardiogramma nelle principali cardiopatie congenite



Agata Privitera

U.O. di Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

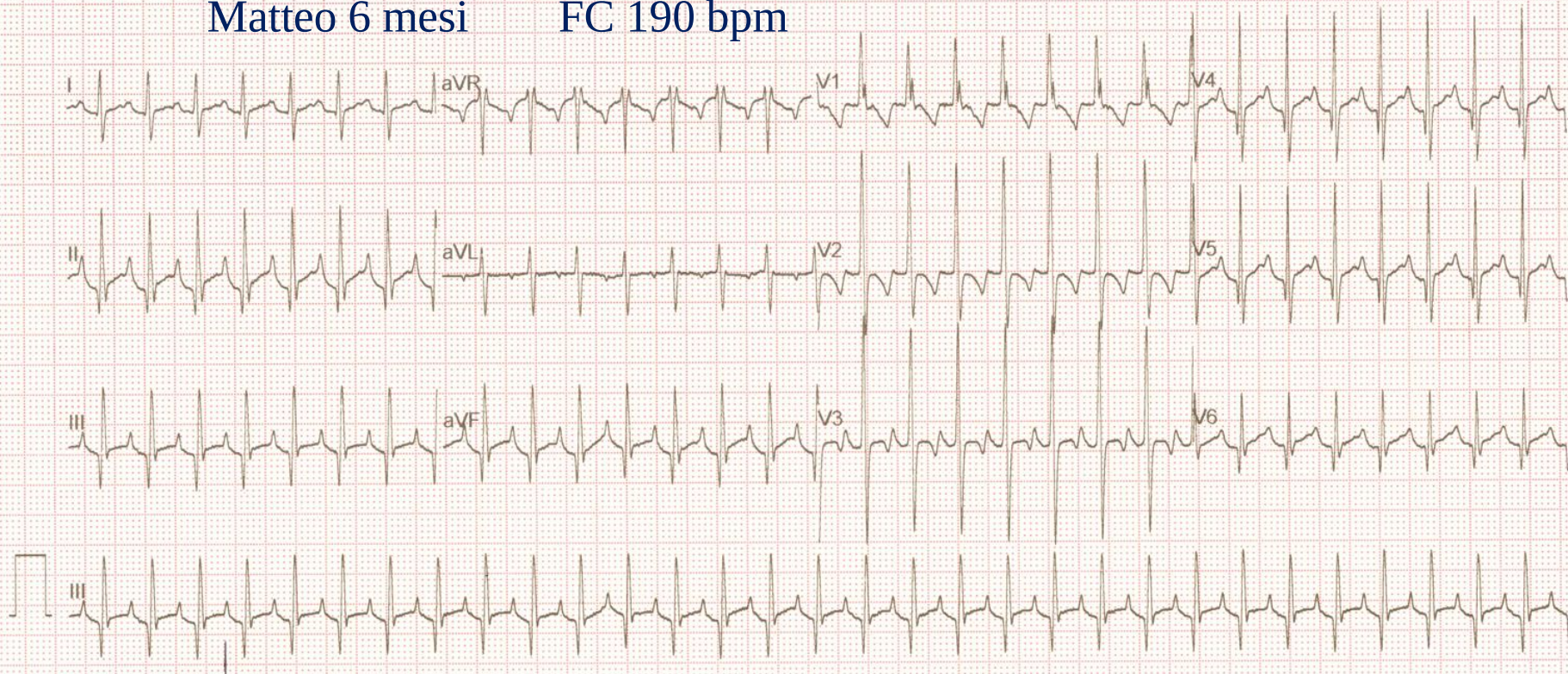
Presidio San Marco CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

Padova 22/02/2025

Tachicardia atriale ectopica

Matteo 6 mesi FC 190 bpm



GE MAC2000

1:1

12SL™ v241

25 mm/s 10 mm

Range di normalità

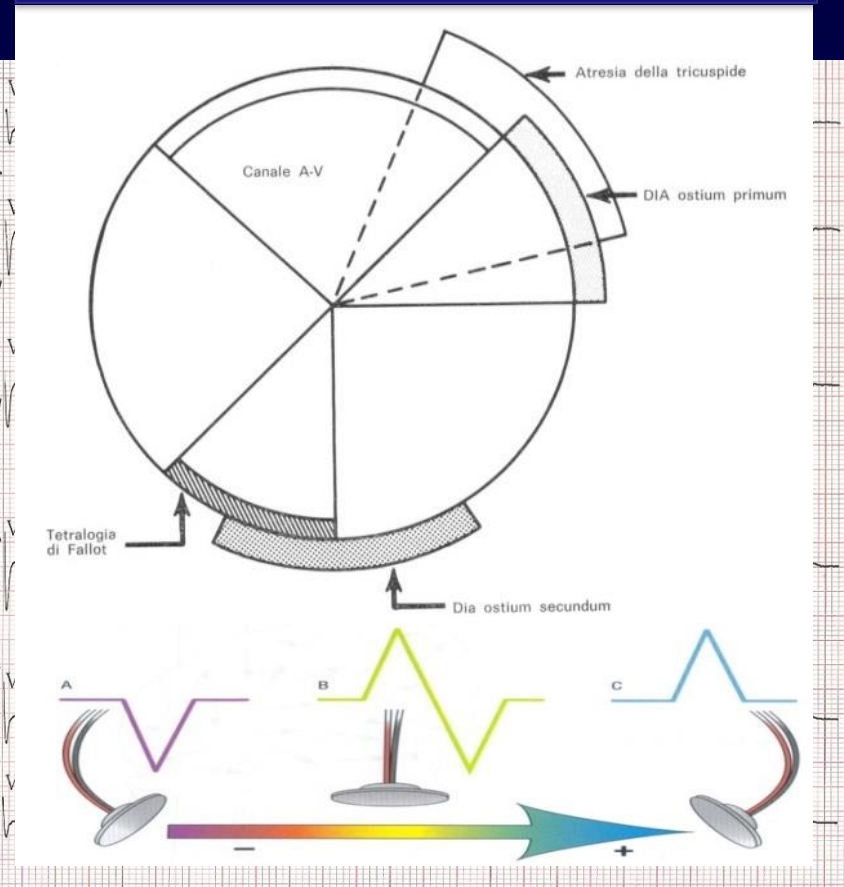
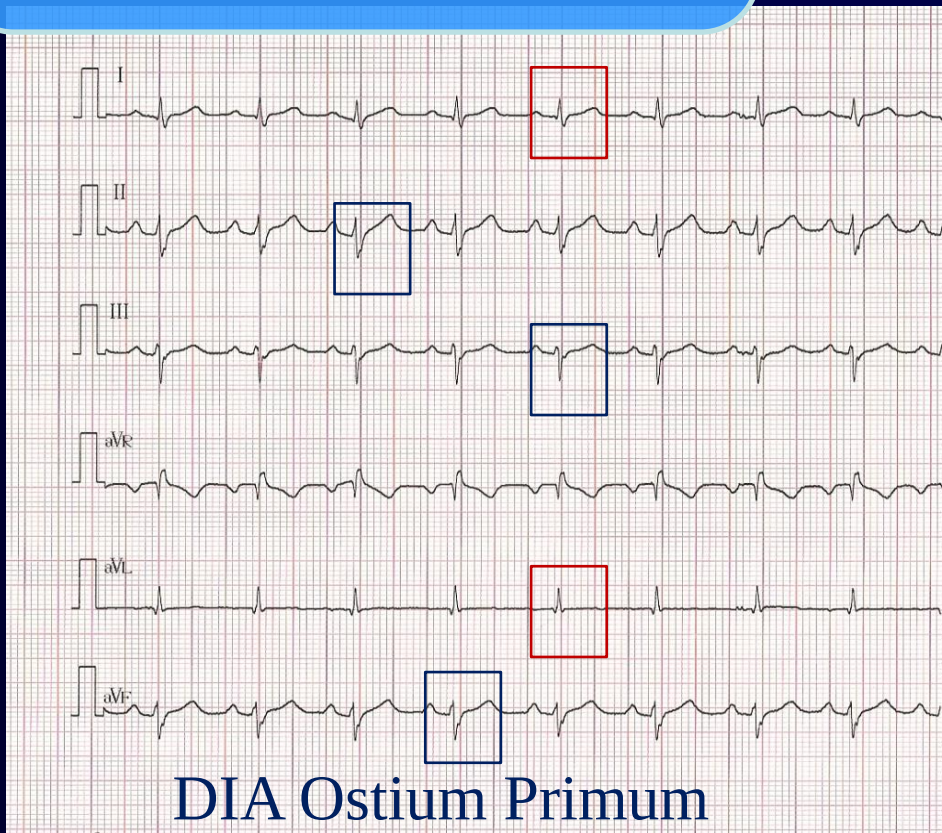
- Neonato lattante

90-180 bpm

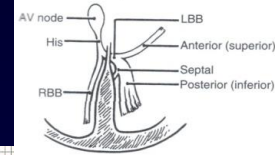
Elettrocardiogrammi Patologici

Asse Elettrico patologico

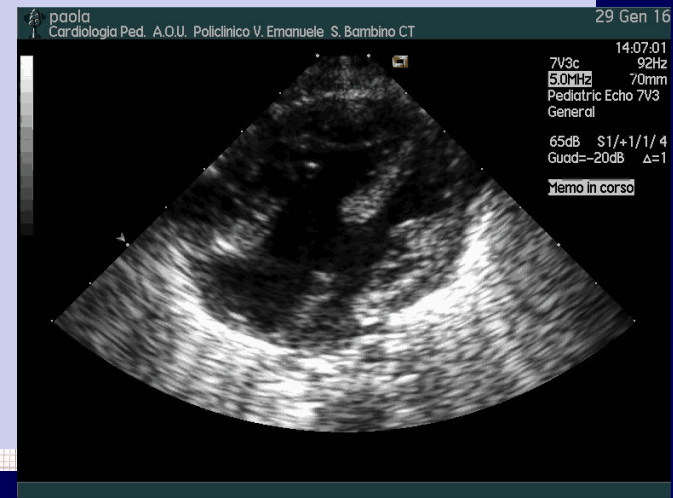
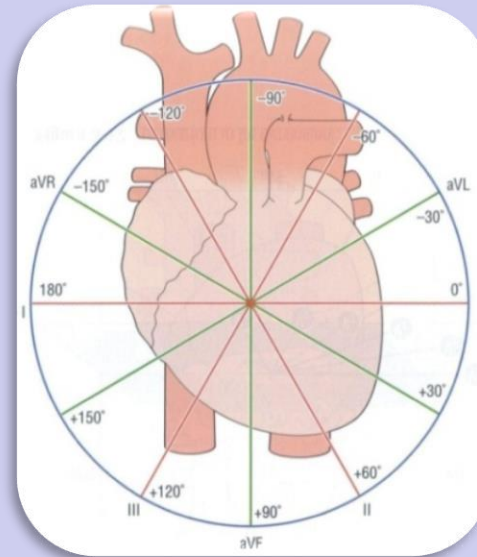
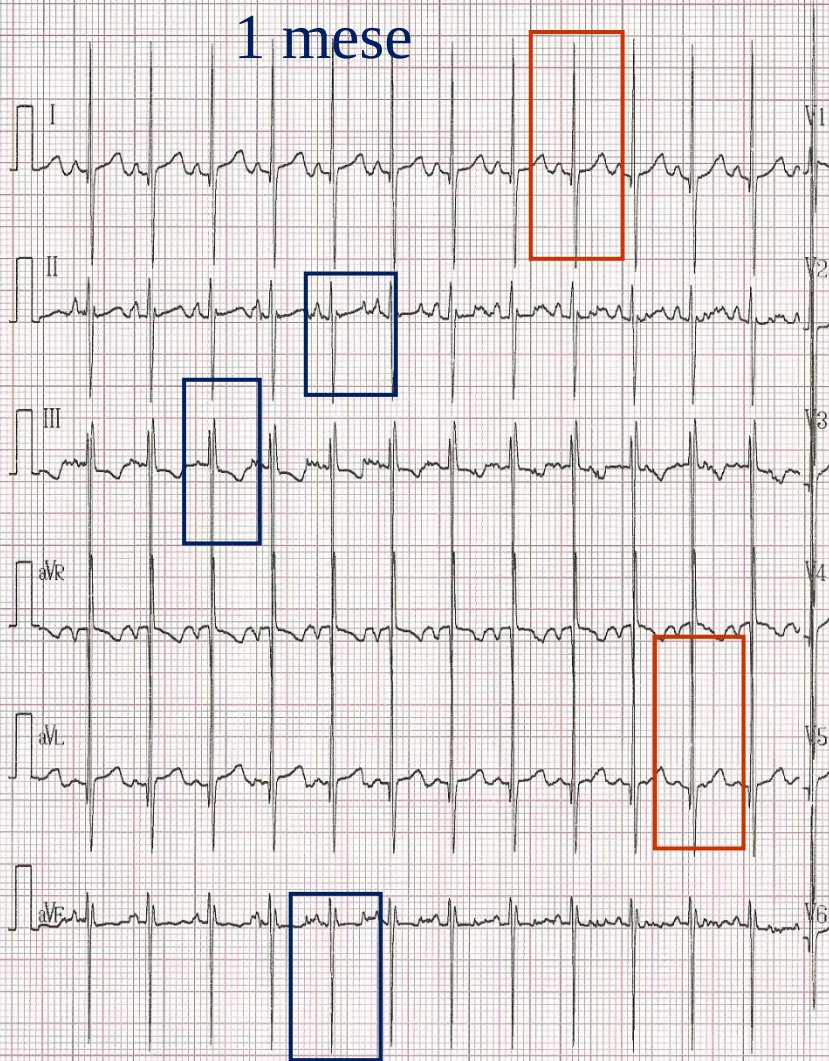
Come cambia l'asse elettrico



CAV posizione anomala del NAV



1 mese



Elettrocardiogrammi Patologici

Ingrandimento atriale

Onda P aumentata:

Ampiezza $\geq 1.5 \leq 2.5$ mm

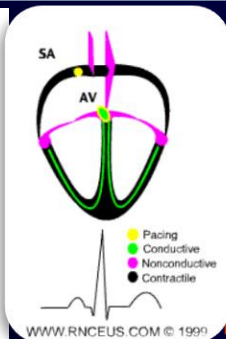
Durata 0.06-0.08 sec

P Waves

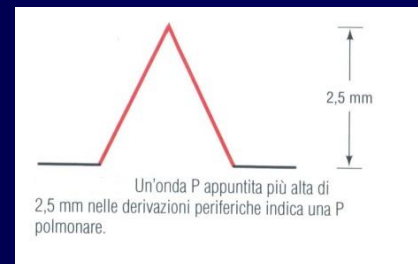
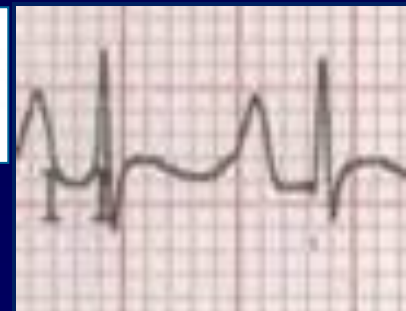
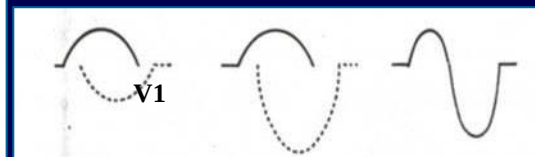
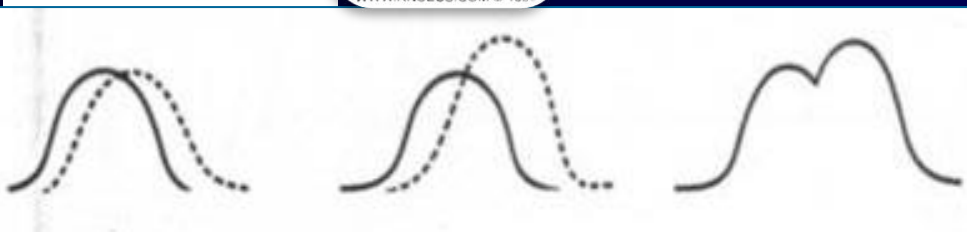
Upright P

Inverted P

Diphasic P



- Prima componente attivazione atriale destra
- Seconda componente attivazione atriale sinistra



Leggenda

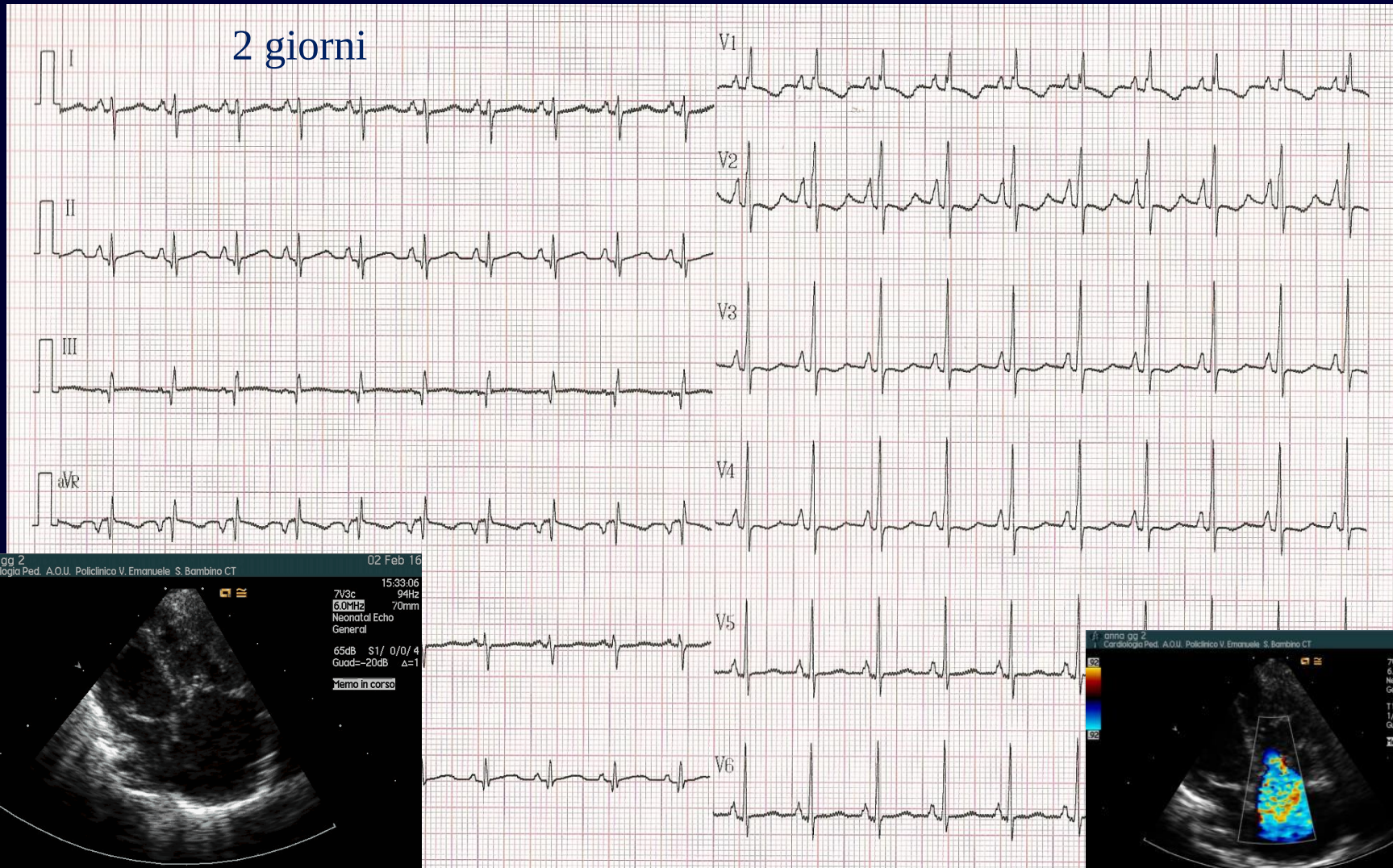
RAH= ingrandimento atriale destro

LAH= ingrandimento atriale sinistro

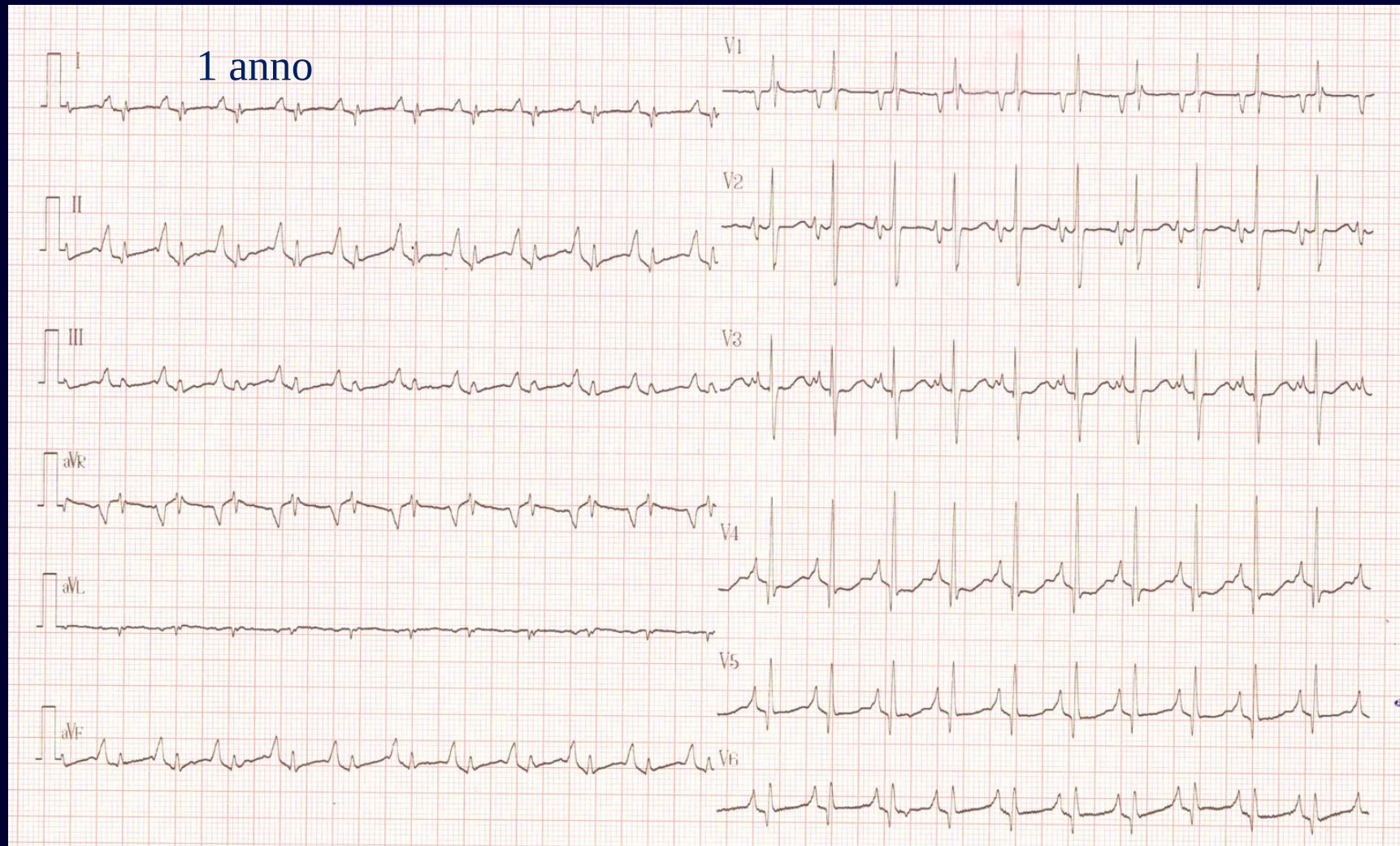
BAH= ingrandimento biatriale

Atriomegalia destra Insufficienza severa valvola tricuspidale

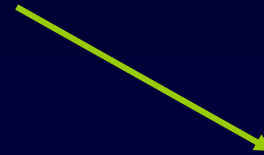
2 giorni



Mesocardia, rigurgito mitralico, BNP 500pg



Alterazioni del complesso QRS



DURATA

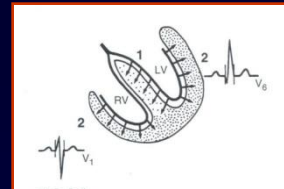
QRS allargato ($> 0,08$ sec)

- Blocco di branca (dx e sn)
- Preeccitazione ventricolare
- Ritmo ventricolare
- Ritmo da pace maker (PM)

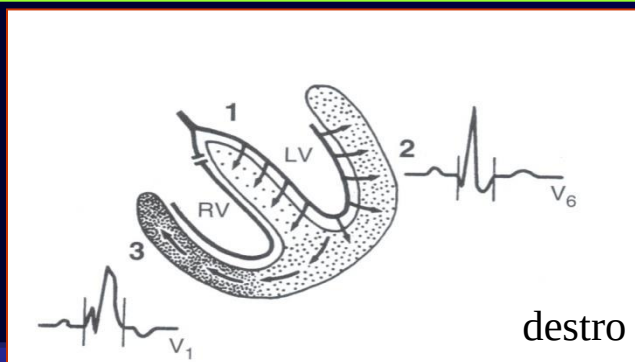


Alterazioni del QRS Durata

Blocco di Branca

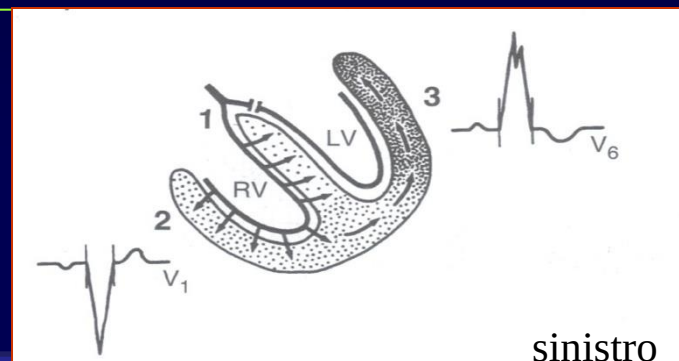


- L'impulso viene bloccato in una delle branche
- L'impulso raggiunge il ventricolo omolaterale alla branca bloccata, più lentamente dal miocardio comune
- Il complesso QRS è ≥ 0.08 sec



In cuore normale

- Congenita: autosomica dominante
 - mappata sul braccio lungo del cromosoma 19
- si presenta come BBD o BBS
- deviazione destra o sinistra dell'asse QRS
- blocco AV

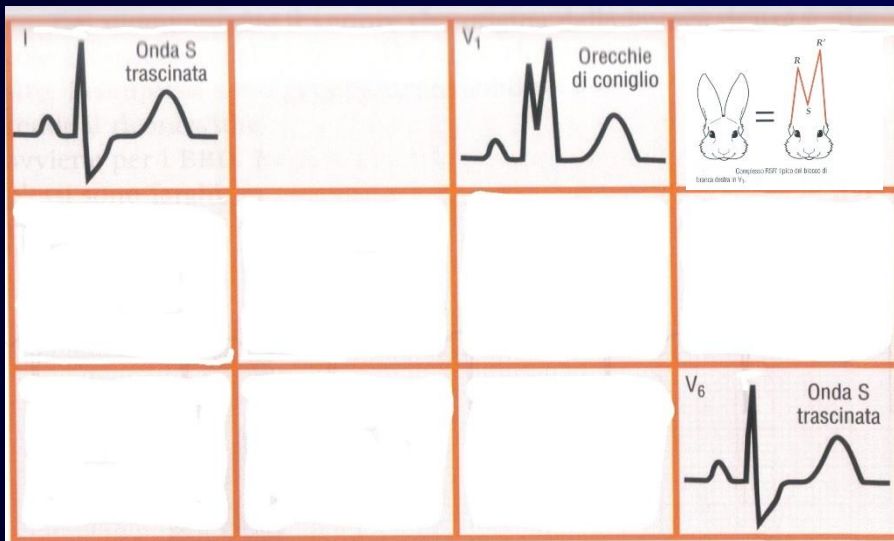
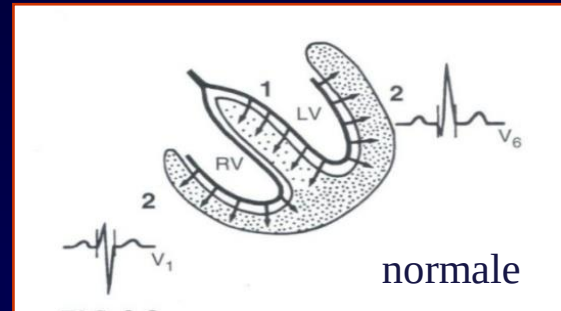
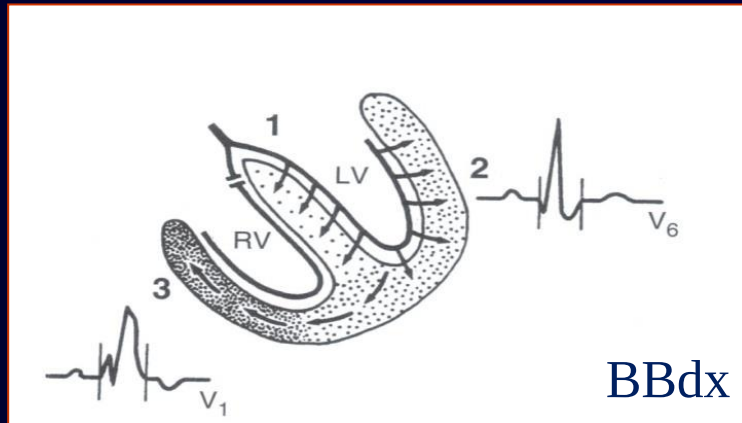
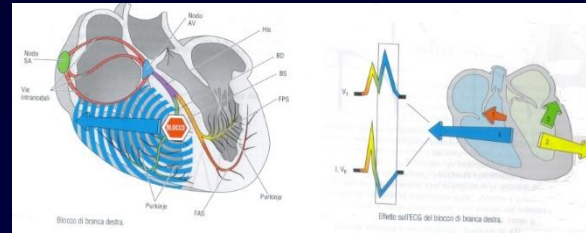


Secondari a cardiopatia

- Malattia di Ebstein *valvola tricuspidale*
 - PR prolungato e un BBD
- difetti del canale AV e
- atresia della valvola tricuspidale
 - BBD + *emiblocco anteriore sinistro*

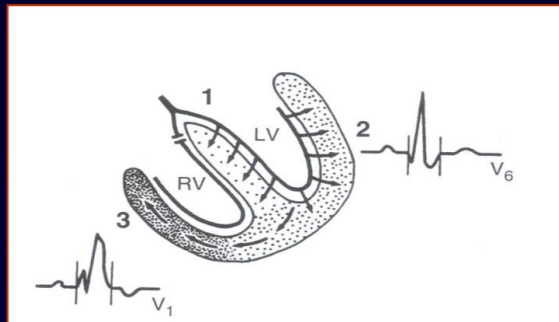
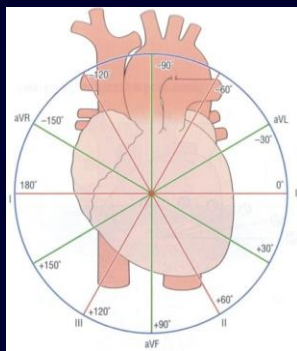
I tre criteri per la diagnosi di BBdx

• Blocco di Branca destro



1. QRS durata
 - $\geq 0,12$ sec > 16 aa
 - > 100 msec 4-16aa
 - > 90 msec < 4 aa
2. Complessi positivi o RSR' in V1
3. Onde S trascinata nelle derivazioni I e V6

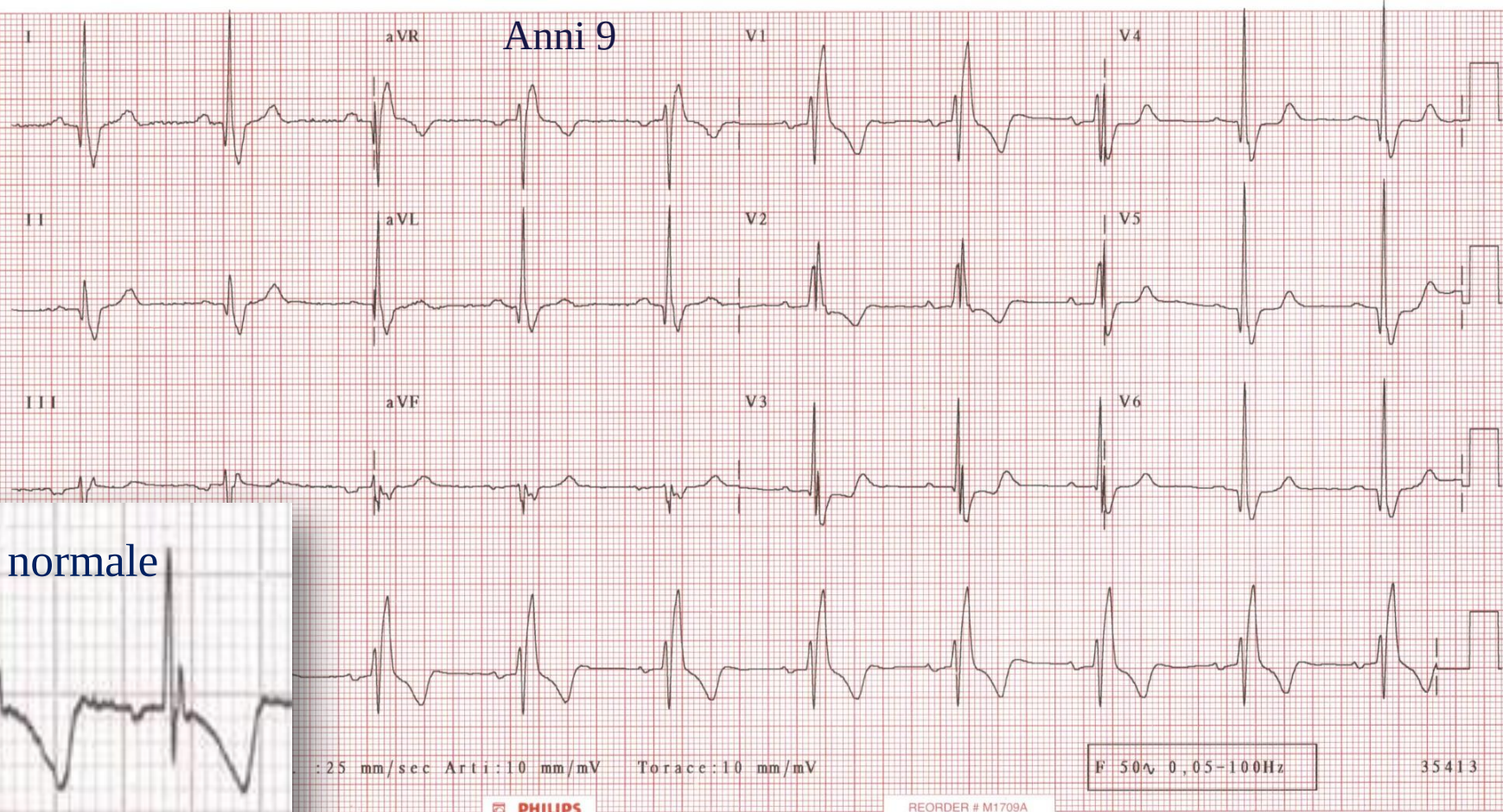




QRS 0.16 sec

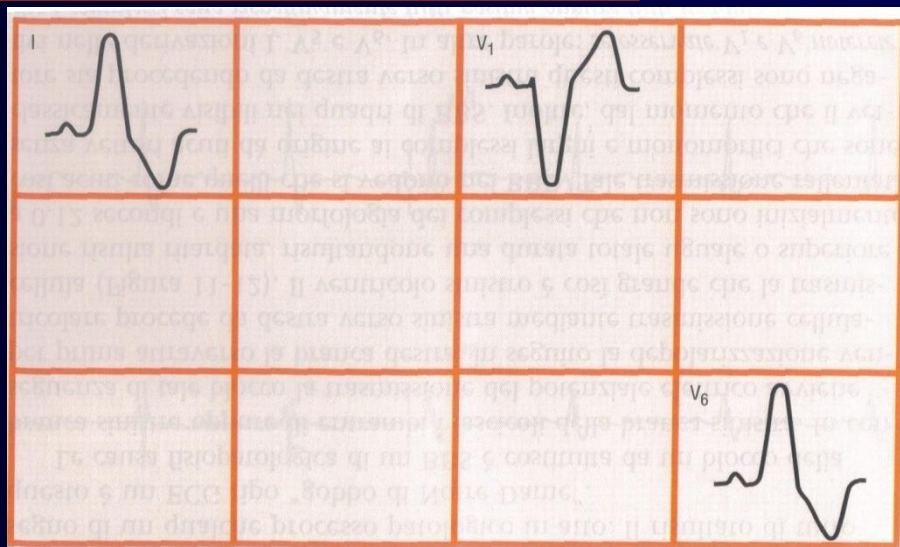
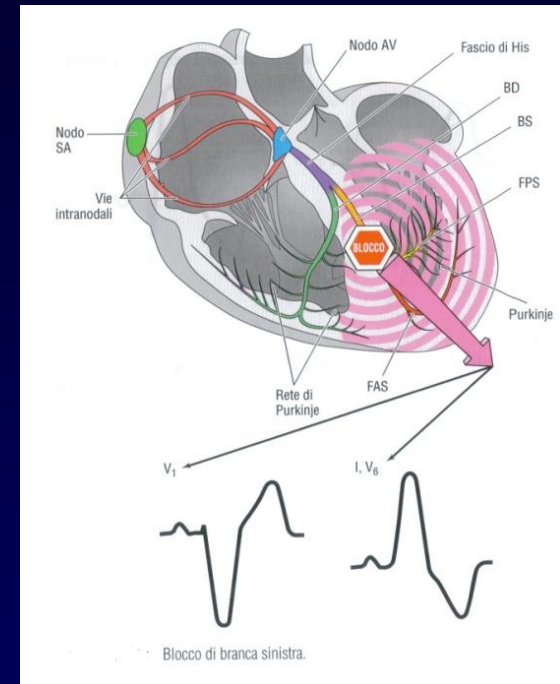
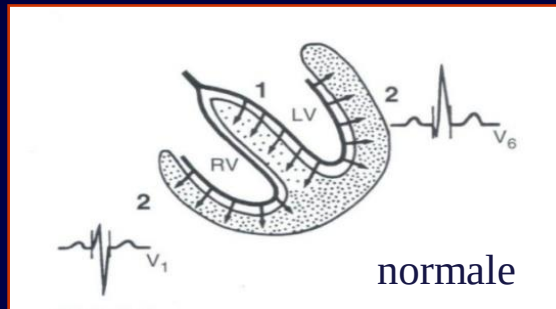
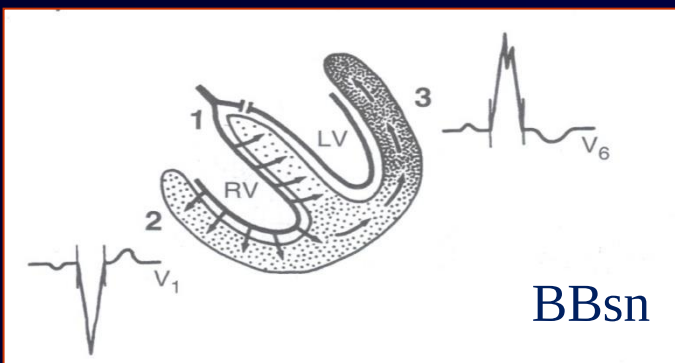
V1 complesso rR' con $R' > r$

I, V6 onda S profonda e larga



I tre criteri per la diagnosi di BBsn

• Blocco di Branca sinistro

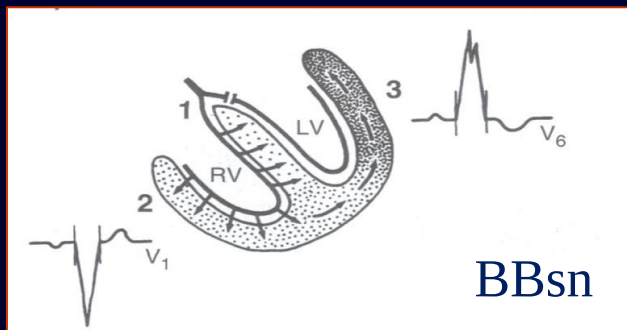


QRS durata

- $\geq 0,12$ sec > 16 aa
- > 100 msec 4-16aa
- > 90 msec < 4 aa

1. Onde R larghe, monomorfe in I e V6
2. Onde S larghe, monomorfe in V1: possono avere una piccola onda r

Blocco di Branca Sinistra



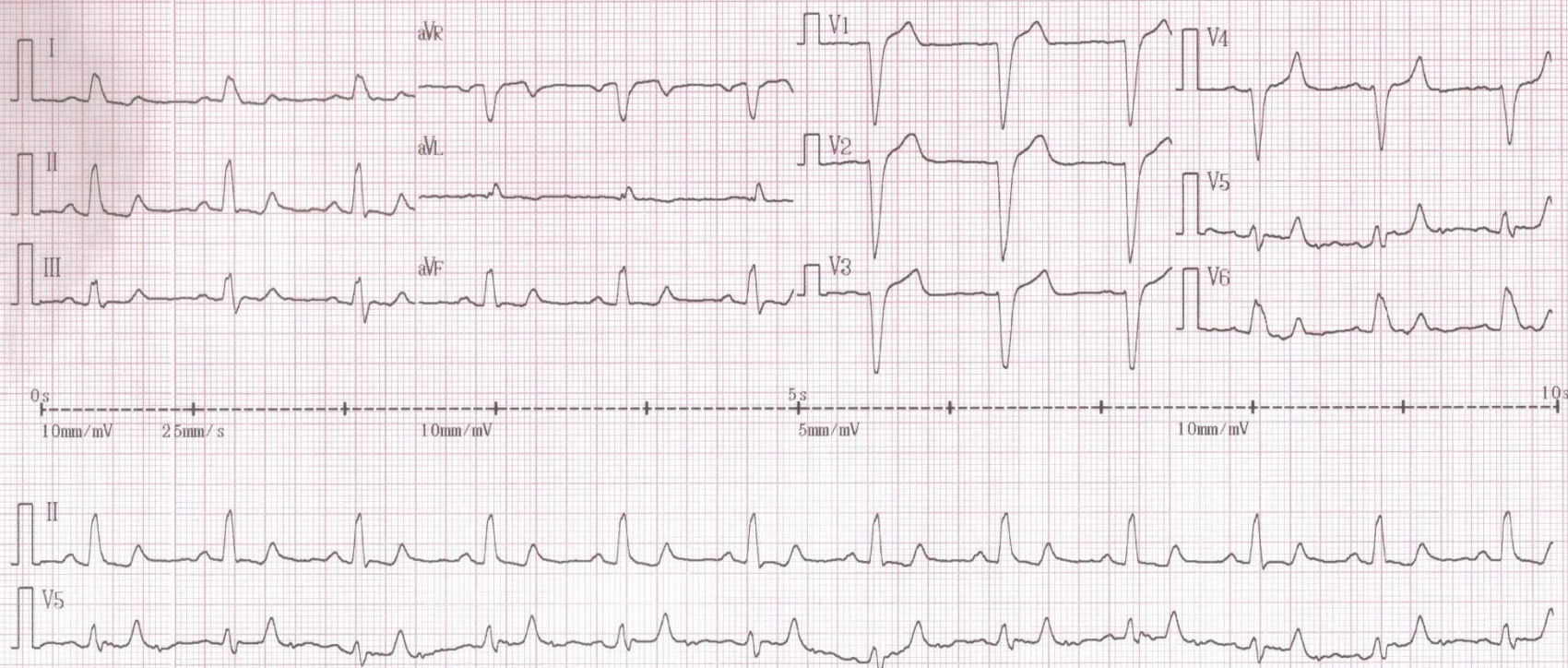
QRS 0.14 sec

V1 complesso QS

I, V6 onda R con incisura

Alterazione del tratto ST-T secondari

Frequenza Cardiaca: 5



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)

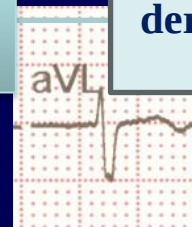
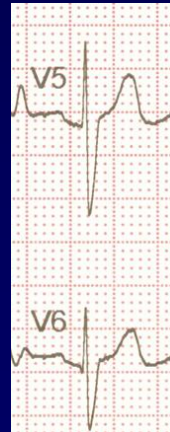
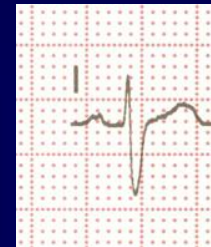
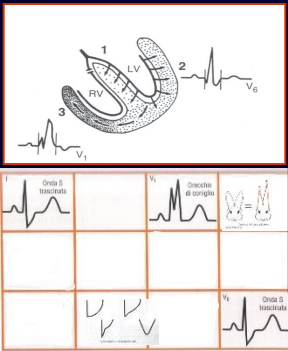
**precordiali sinistre e
derivazioni
periferiche sede asse
cardiaco**

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

**Allungamento del
tratto PR**

**Anomalie della
ripolarizzazione**

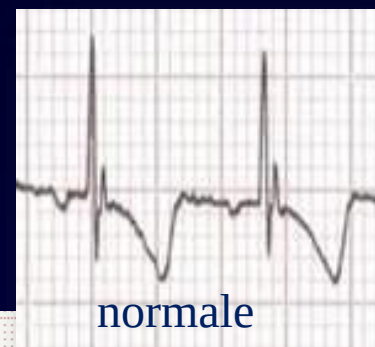
**Onde T negativa
derivazioni precordiali
da V1 a V6**



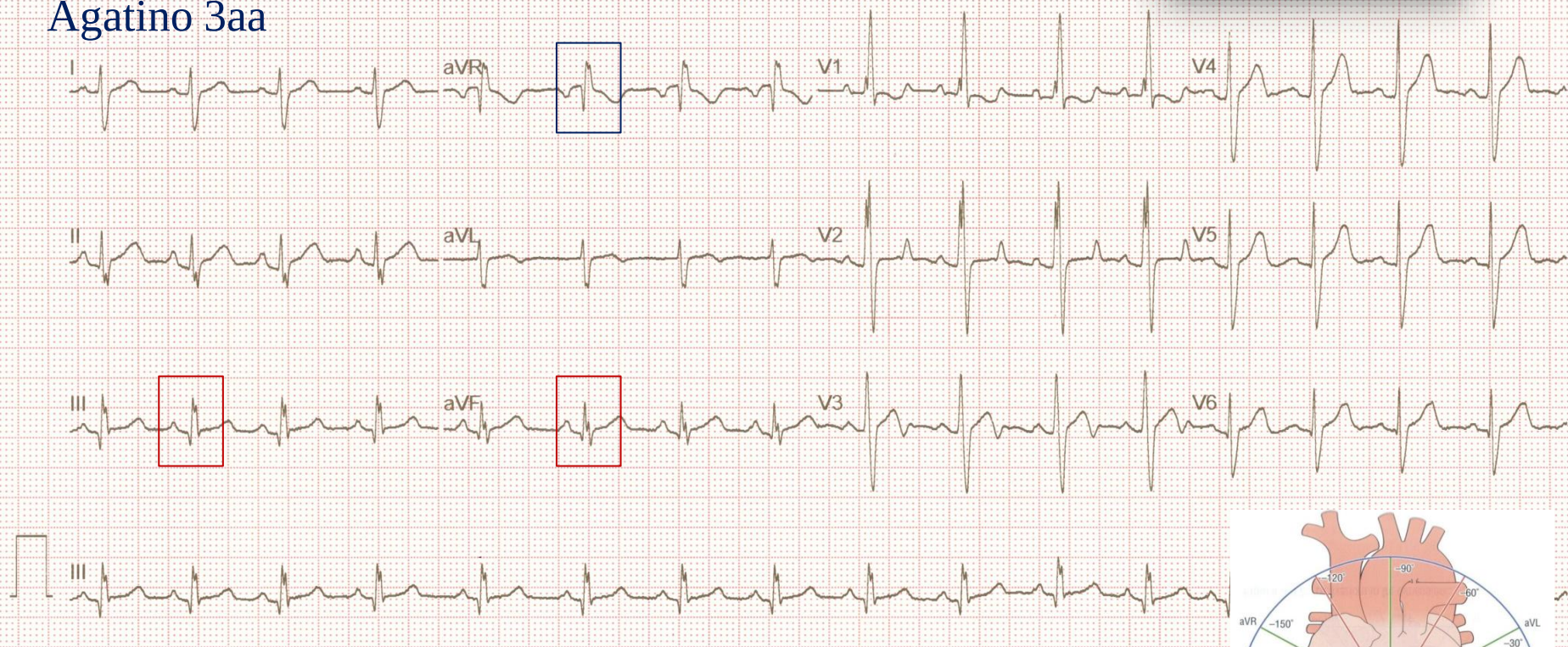
Note: ECG normale per piccoli difetti restrittivi

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

Comunicazione Interatriale Ostium Secundum



Agatino 3aa



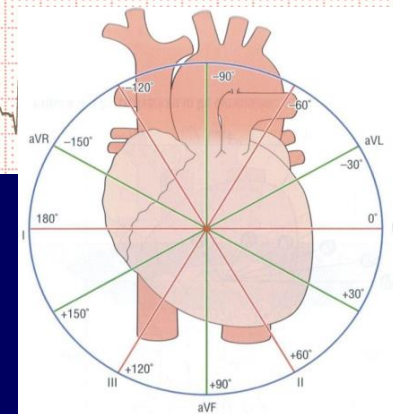
Asse 120°

rR' in V1

onde S in I, aVL, V5, V6

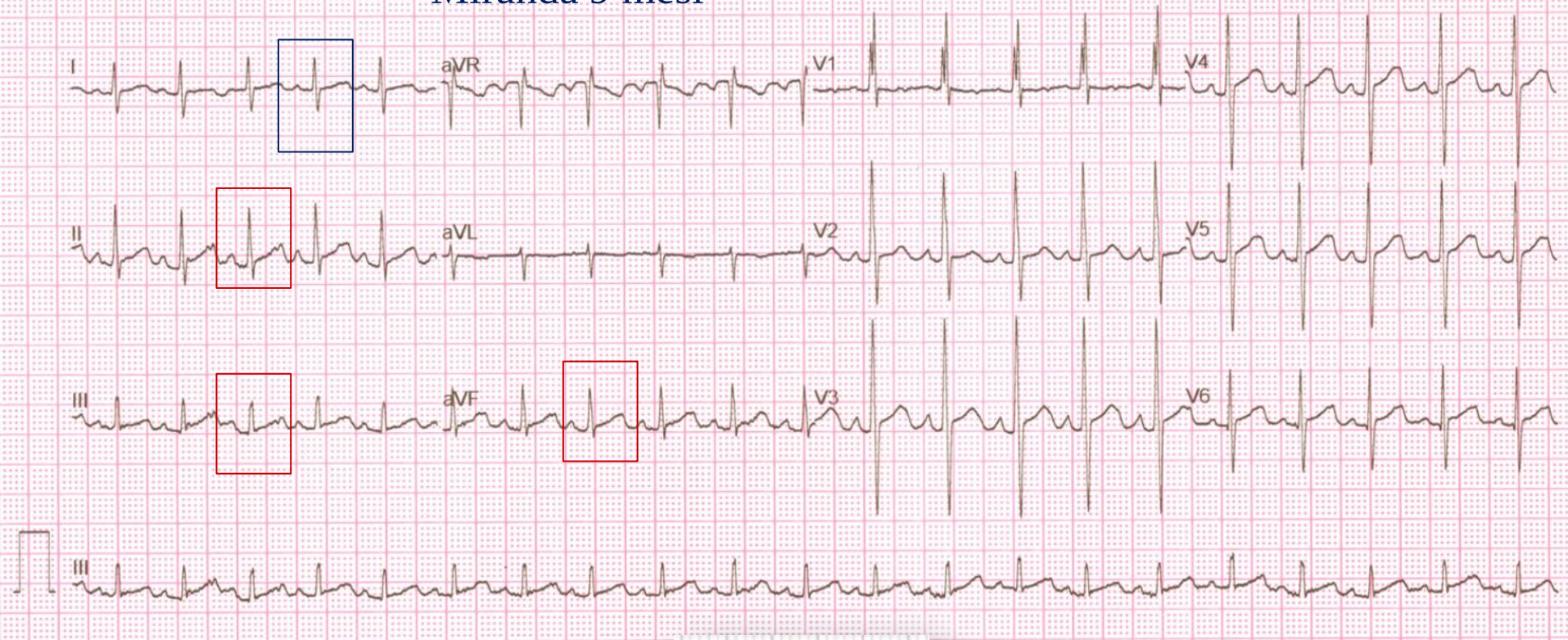
Asse QRS Valori normali per età

- I^a sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg +120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi +070 (+10 a +120)
- > 1 anni +060 (+10 a +100)



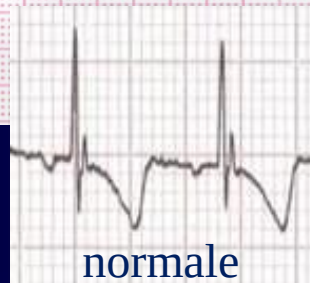
DIA Ostium Secundum medio

Miranda 9 mesi



Asse QRS Valori normali per età

- I^a sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg + 120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi + 070 (+10 a +120)
- > 1 anni + 060 (+10 a +100)



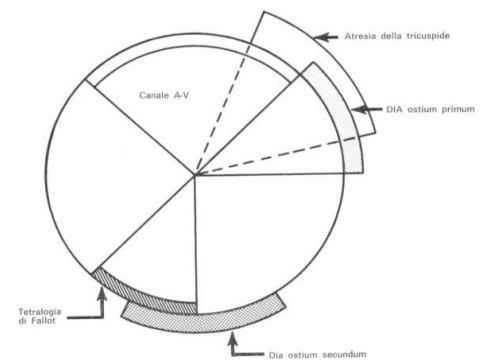
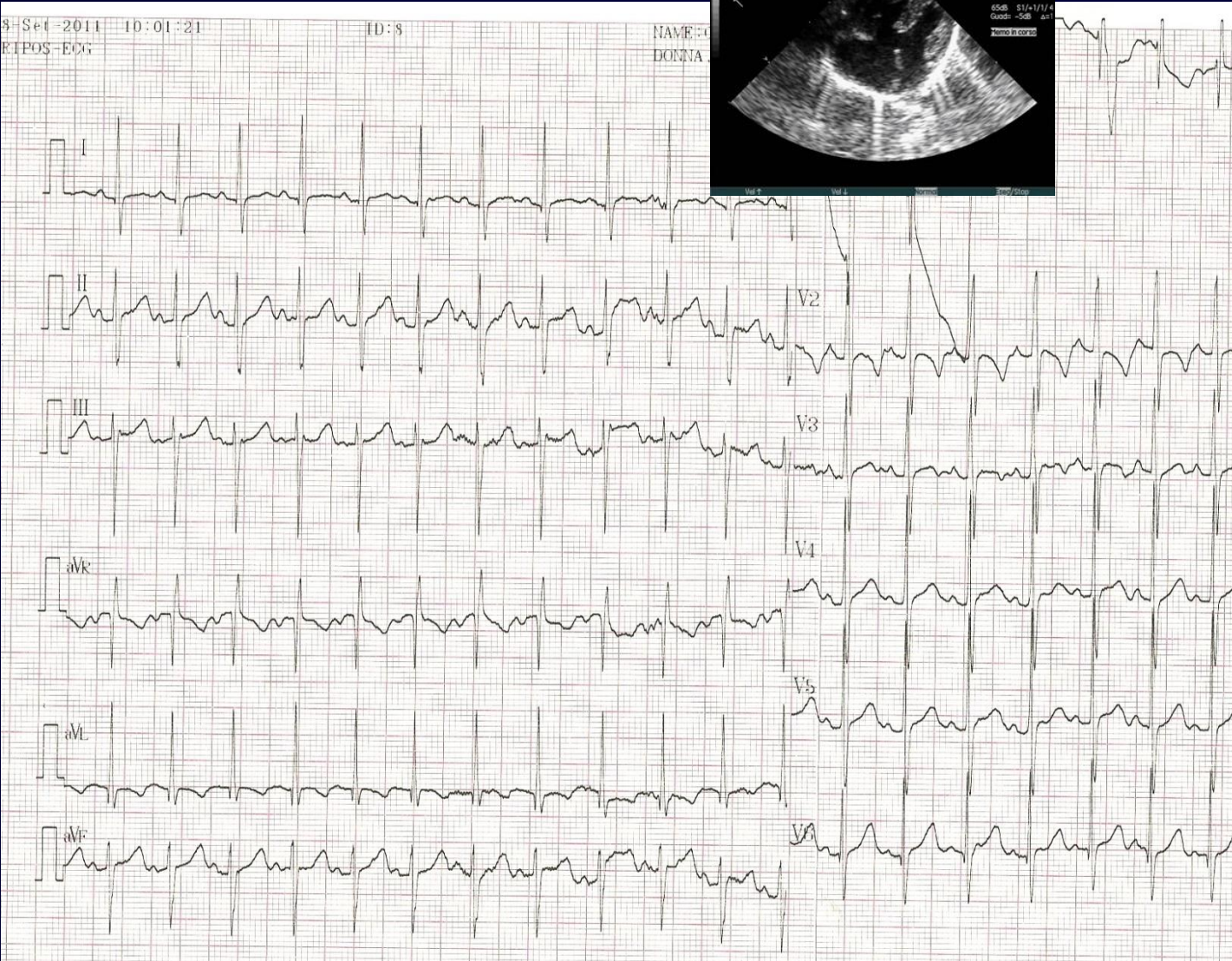
SAD 0.56-40 Hz 50 Hz 4x2.5x3 25_R1 Non confmt

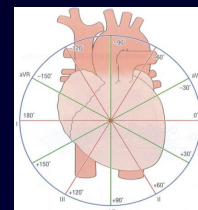
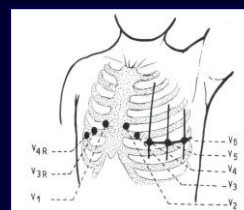
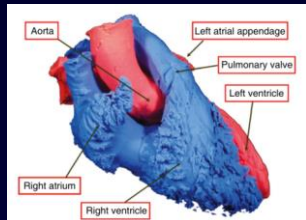
CAV completo, 3 mesi, asse deviato a sinistra, segni di prevalenza destra

8-Sep-2011 10:01:21
ETPOS-ECG

ID:8

NAME:0
DOBNA





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

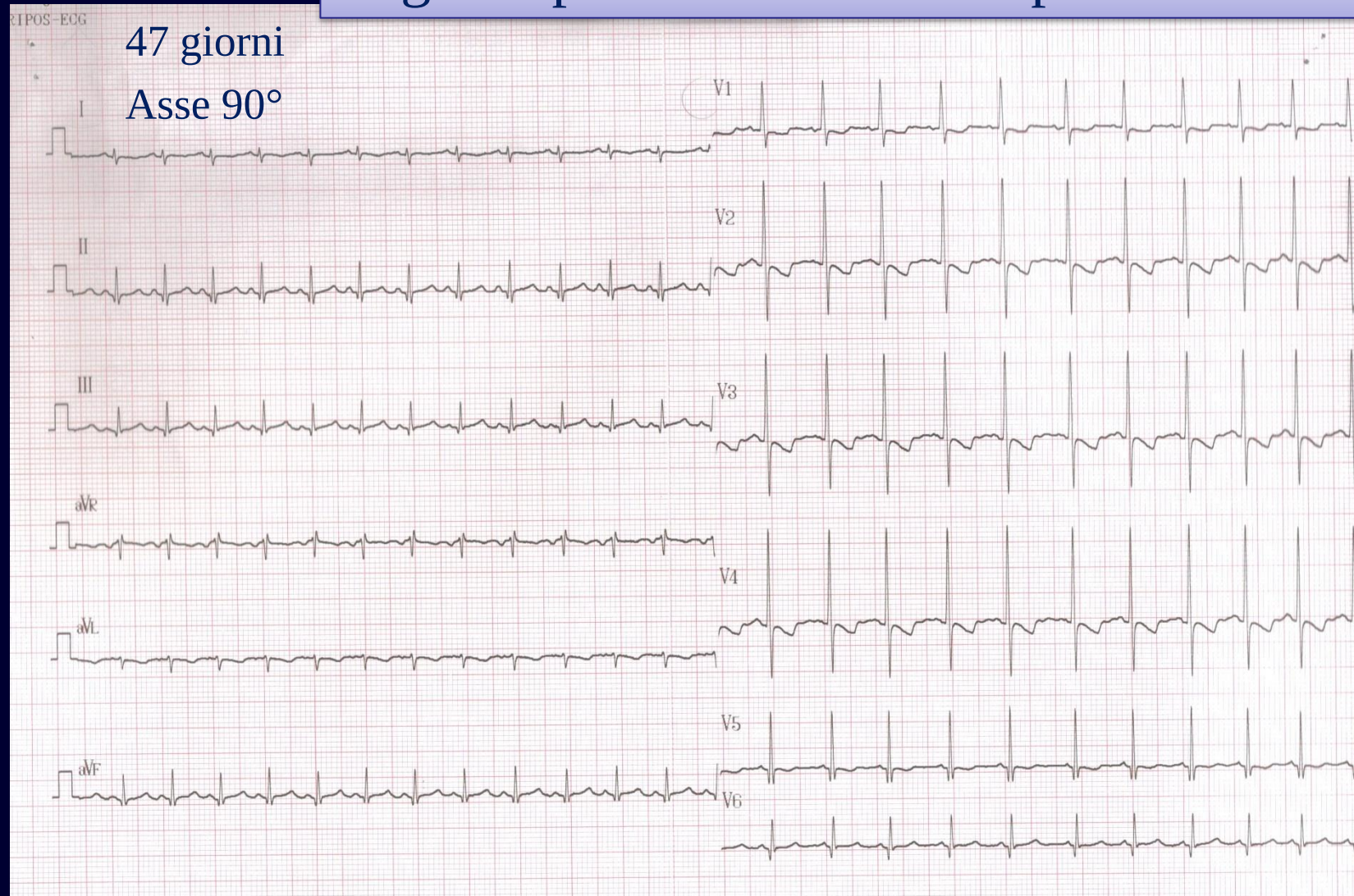
**Sensibilità e Specificità
non sono state
validate nel neonato**

Note: ECG normale per piccoli difetti restrittivi

Nel neonato la deviazione assiale sinistra è definita da asse inferiore a $+30^\circ$

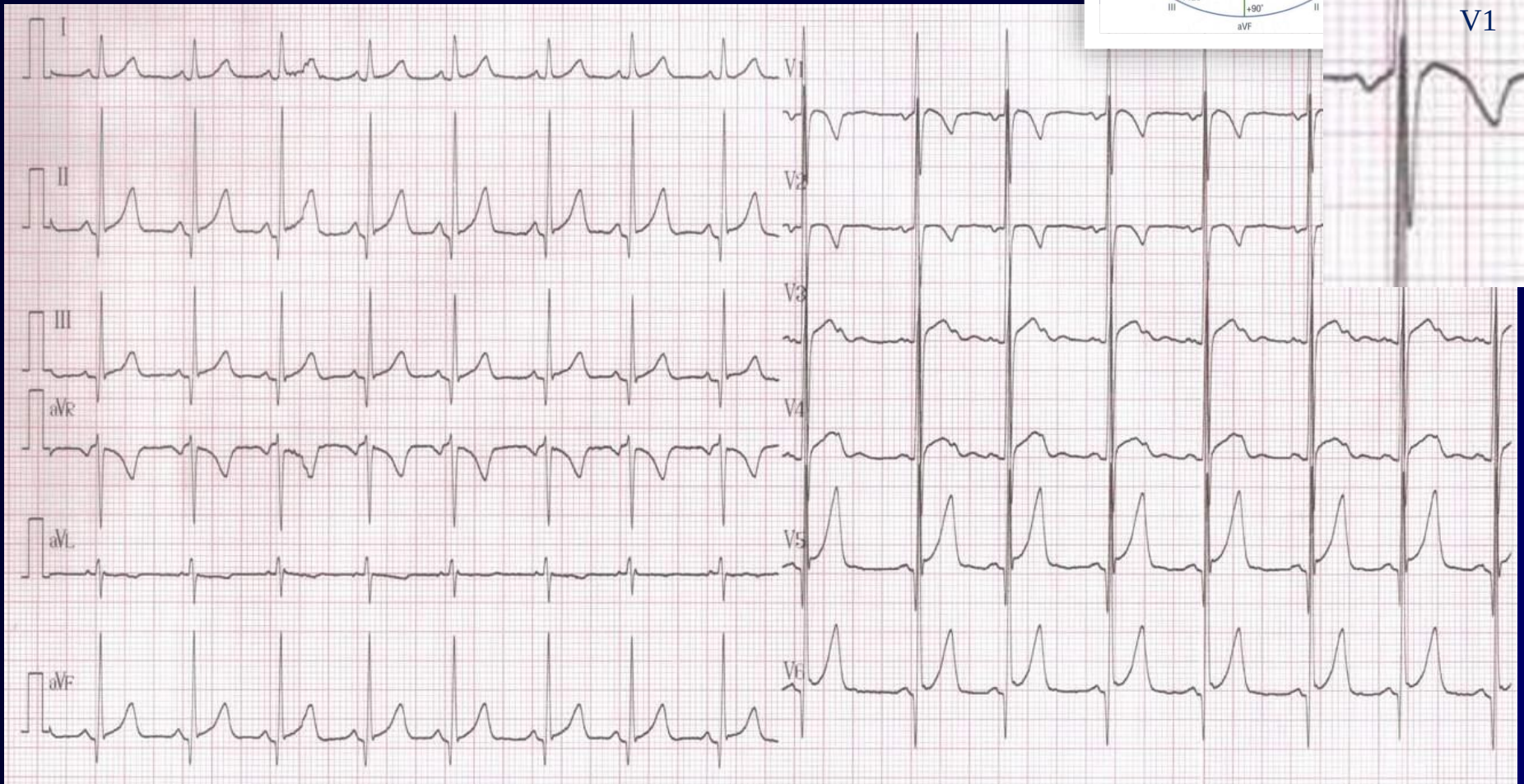
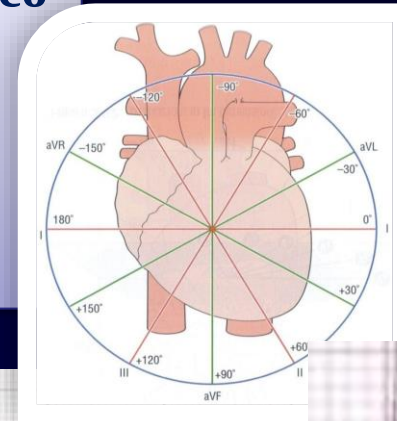
Ampio DIV sottopolmonare

Ecg compatibile con età del paziente



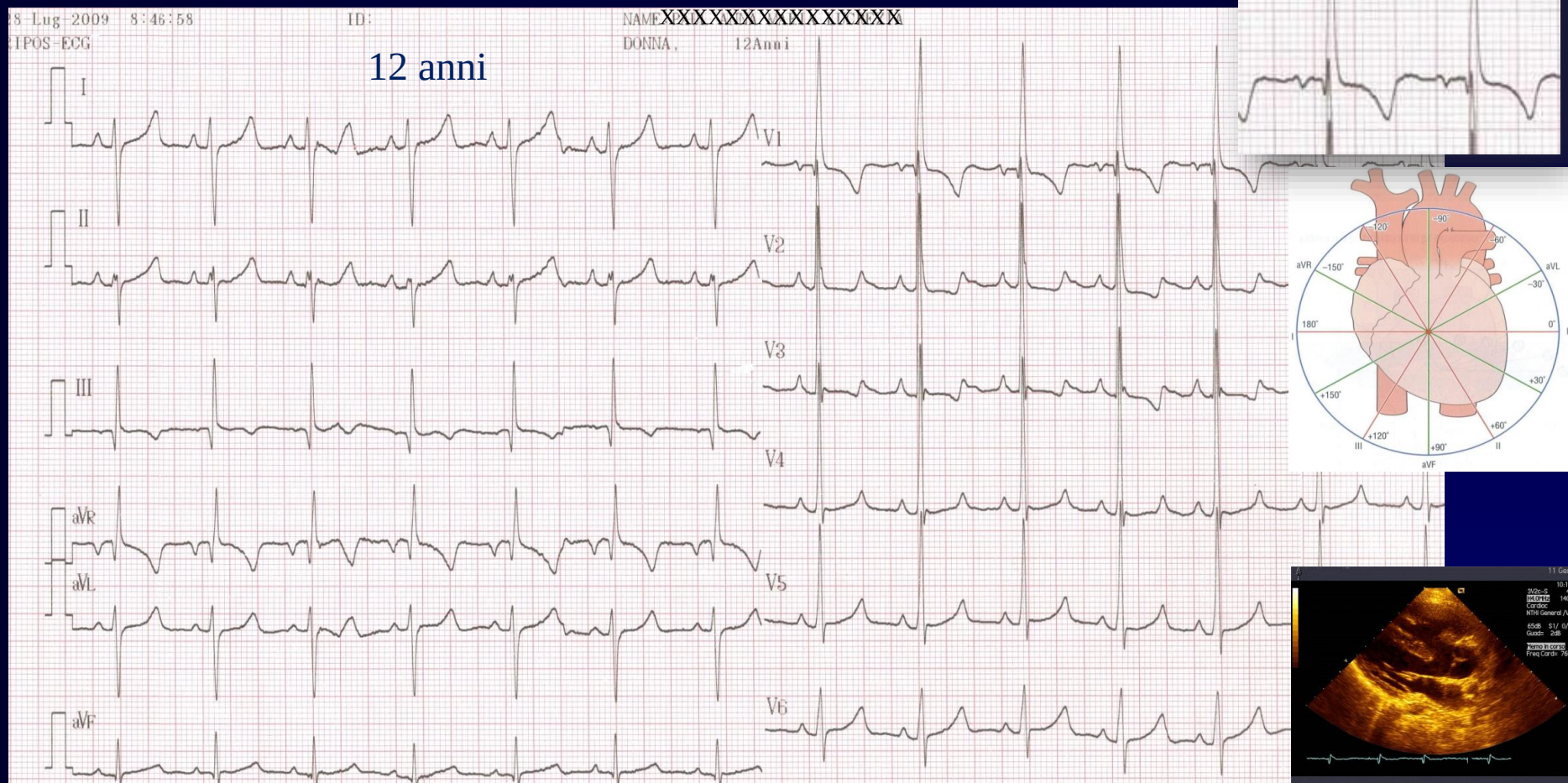
Stesso bambino 10 mesi peso 7.800 kg, asintomatico

- Asse a 75°
- 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 tricuspide 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

Shunt interatriale

Segni di
dominanza
dx

Asse a destra

Shunt interventricolare e grandi arterie

Segni di
dominanza
sinistra

Asse tendente a
sinistra non costante

Shunt anomalia cuscinetti endocardici CAV e DIA OP

Segni di
prevalenza
destra

Asse a
sinistra

Ampio shunt con ipertensione polmonare

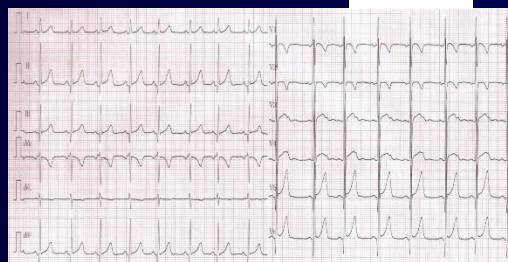
Segni di
prevalenza
destra

Asse a
destra

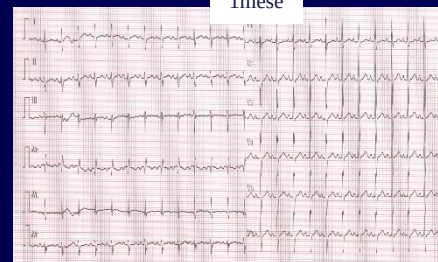
3 aa



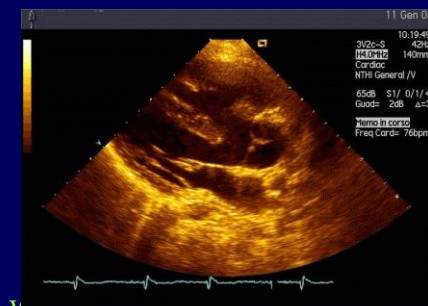
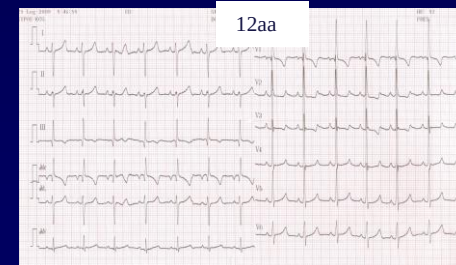
10 mesi



1 mese



12aa



Ostruzione destre

Atresia polmonare

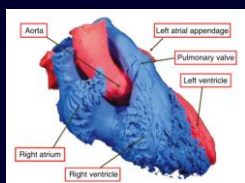
Stenosi

- 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

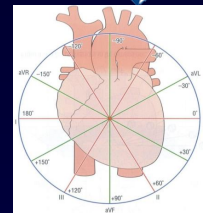
persistenza di "modello neonatale"

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



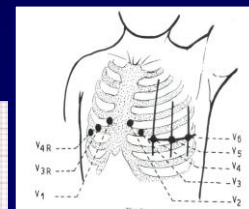
Anomalie tratto
ST-T precordiali
destre

onda T positiva V1-V2

ipertrofia moderata

onda T negativa ST sottolivellato

Ipertrofia severa



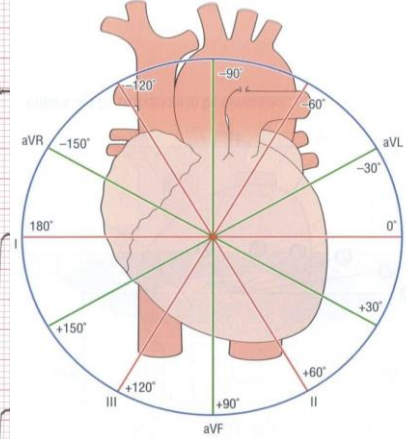
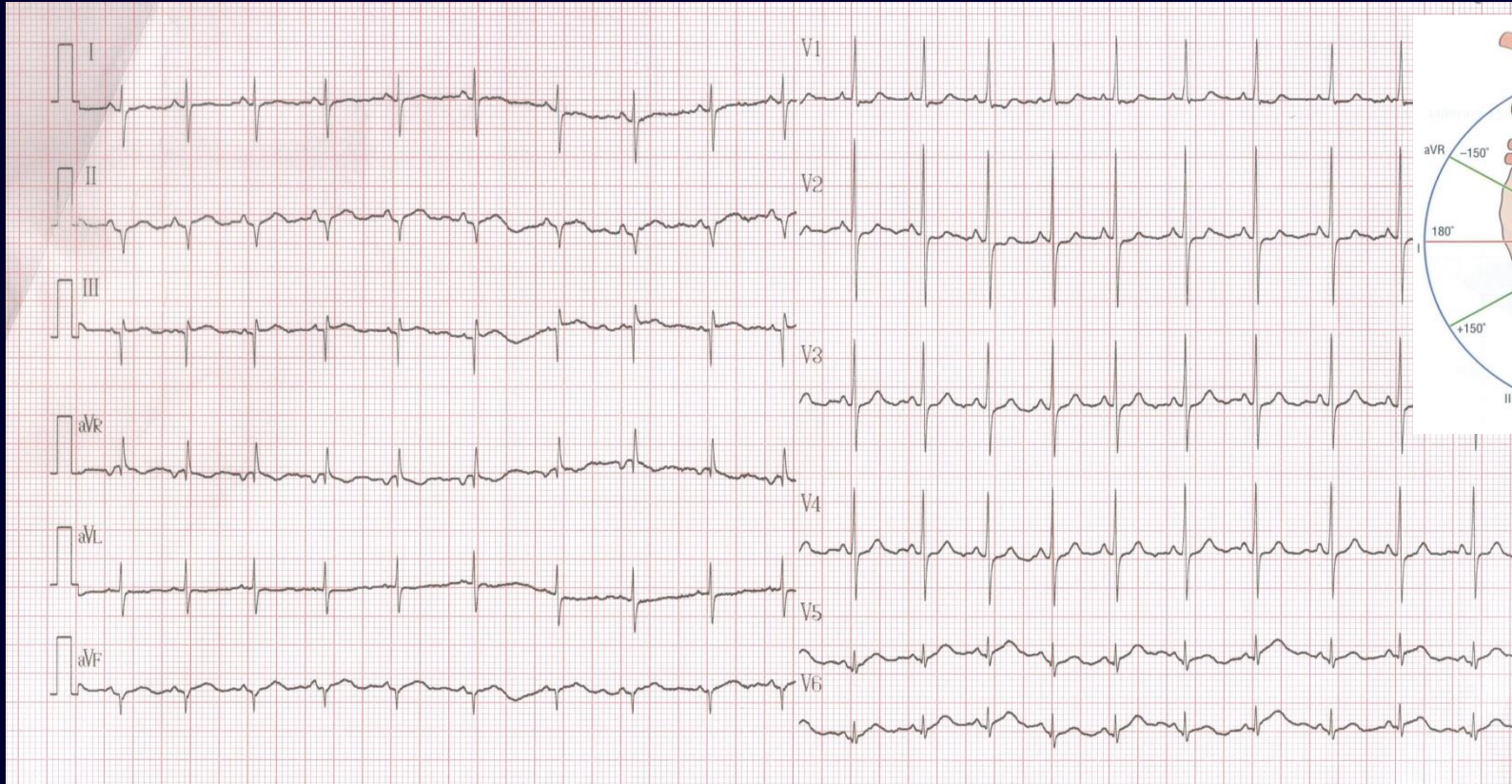
Ingrandimento
atriale destro

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

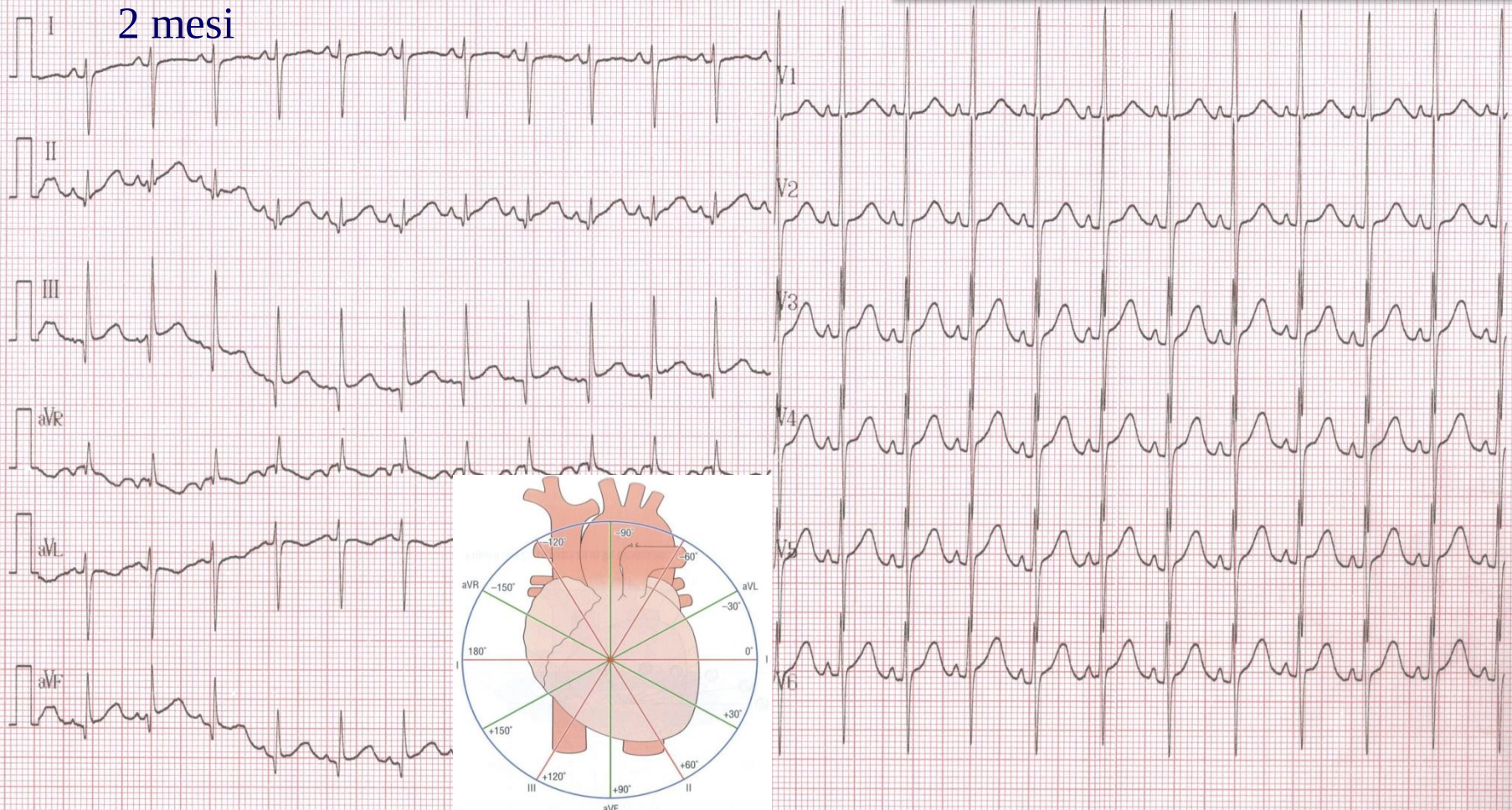
Ipertrofia destra V1 R>10 mm, V6 rS< 1 e S > 10mm

Sovraccarico pressorio onde T positive in V1-V2

Asse 135°

Complesso QRS

V1:	R/S₁ ≥ 1	R < 20 mm
	R	R < 10 mm (mai dopo il 1 anno)
V6:	R/S > 1	R < 25 mm S < 10 mm
II-III-aVF-V6		q max 10 mm



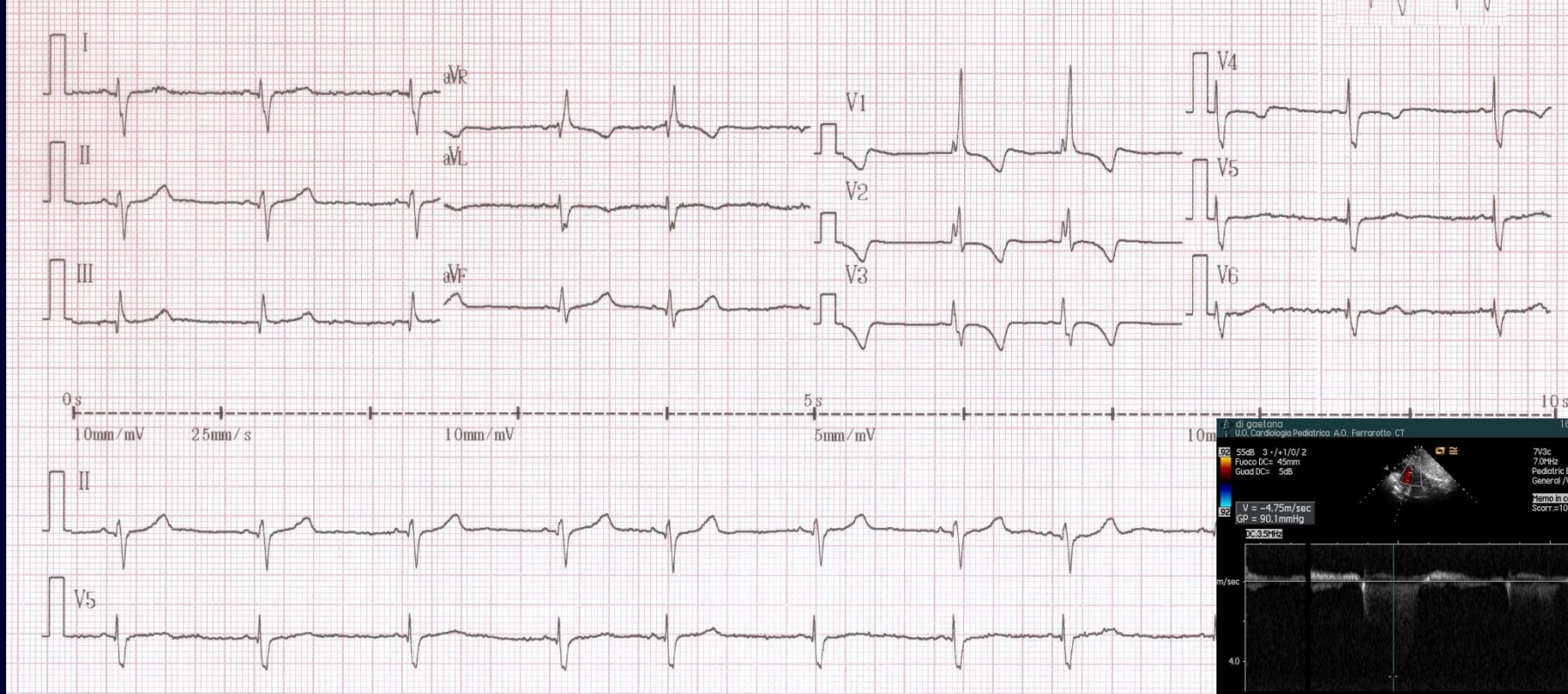
Stenosi efflusso destro residuo post correzione di T4F

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



6 aa

QTc: 430

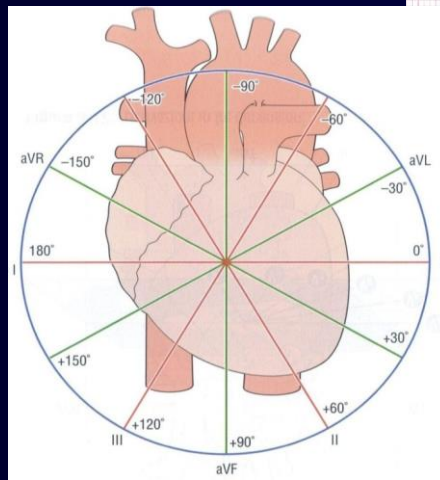
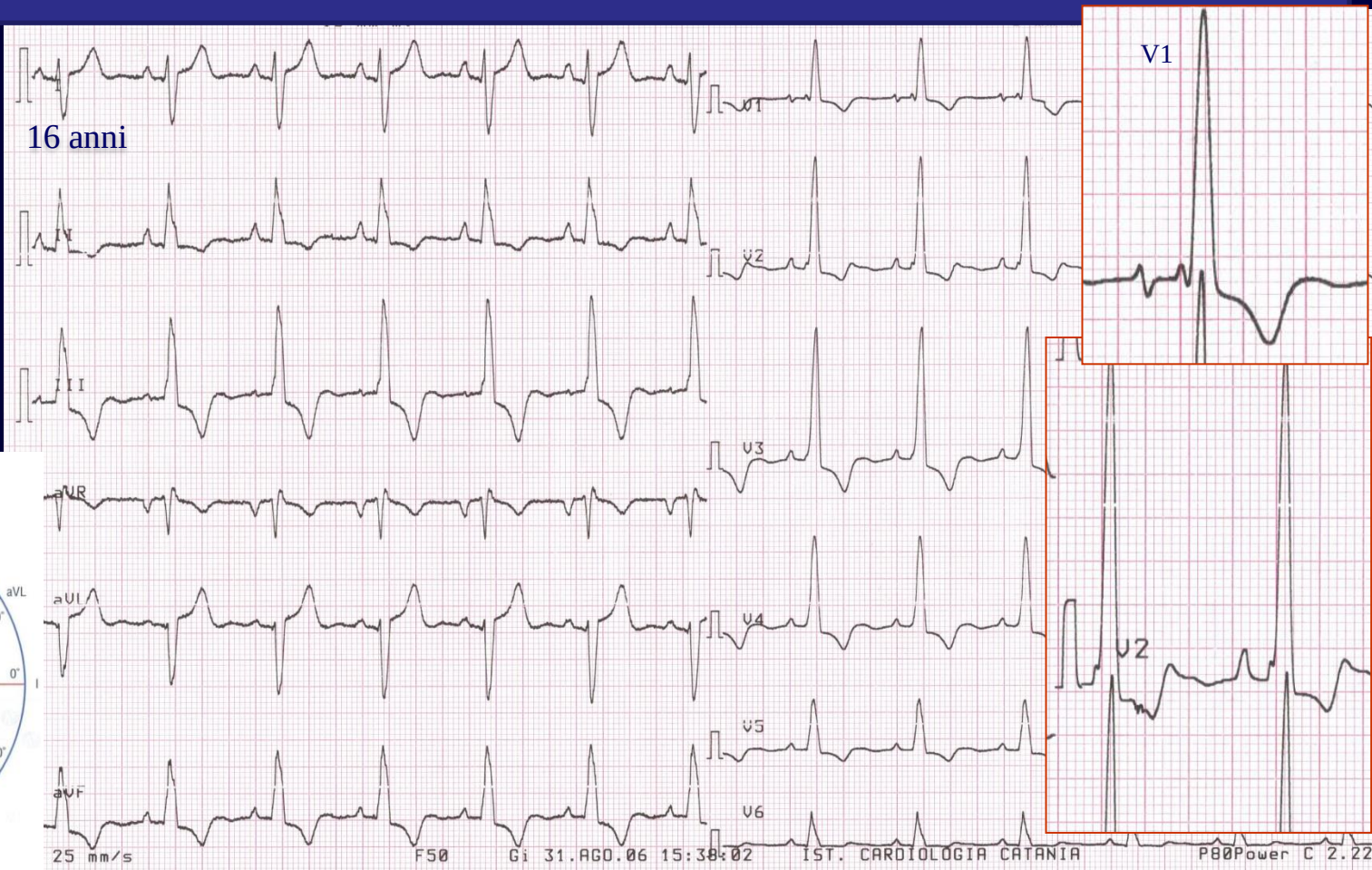


Stenosi Valvola Polmonare

Gmax 135 mmHg

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

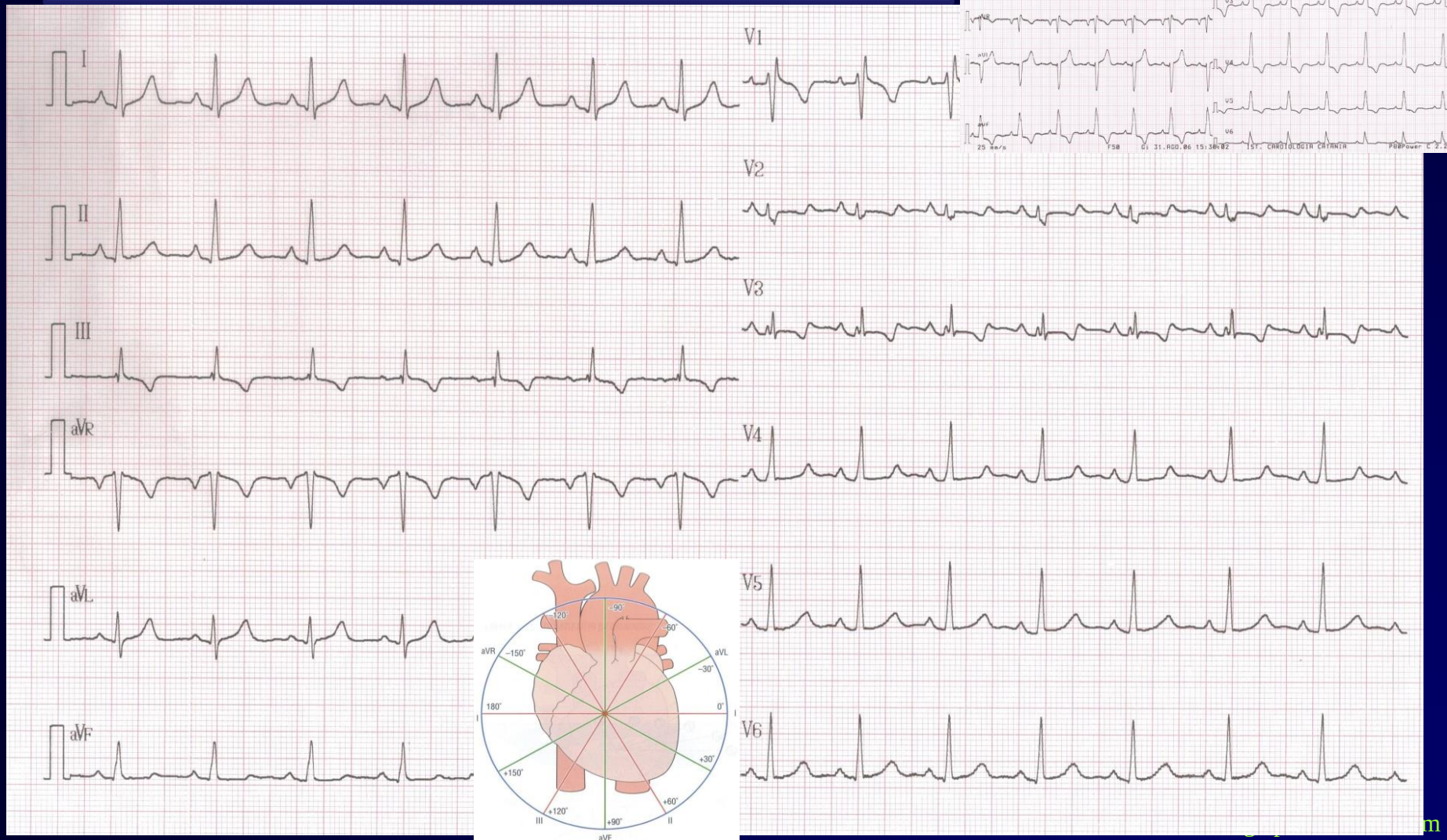
Tratto ST-T: onde T negative, ST sottoslivellato II,III,aVF,V1-V5



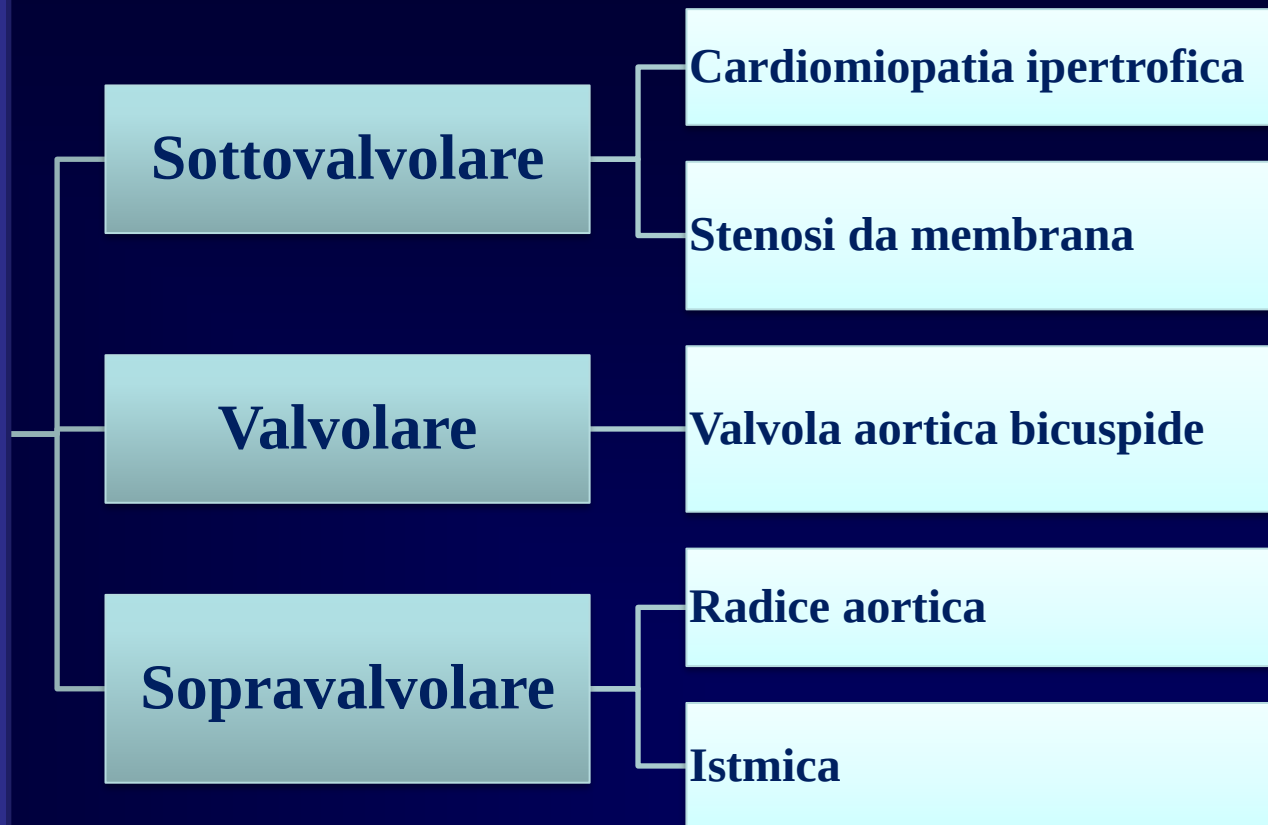
ECG post valvuloplastica polmonare

Asse 60°

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



Sovraccarico sistolico ventricolo Sinistro o pressorio Stenosi all'efflusso sinistro



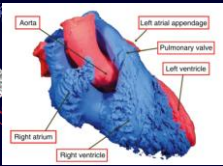
Note ECG:

1. per stenosi lievi può anche essere normale;
2. per stenosi severe evidenzia 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”



Possibile deviazione assiale sinistra

Soltanto in forme estreme blocco incompleto branca sinistra

precordiali destre

**V1: $R/S \leq 1 (0.4)$
 $S > 20 \text{ mm}$**

precordiali sinistre e derivazioni inferiori

**V4-V5- V6: $R > 25 \text{ mm}$
R alte in II-III- aVF**

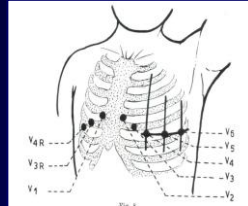
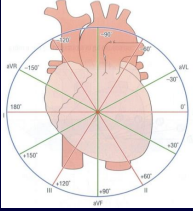
II-III-aVF-V5-V6 onde q profonde $> 5 \text{ mm}$

Anomalie tratto ST-T precordiali sinistre

ST sottoslivellato e onda T negativa V5-V6 e spesso in II-III-aVL-aVF

Ingrandimento atriale sinistro

onda P $> 0.10 \text{ sec}$

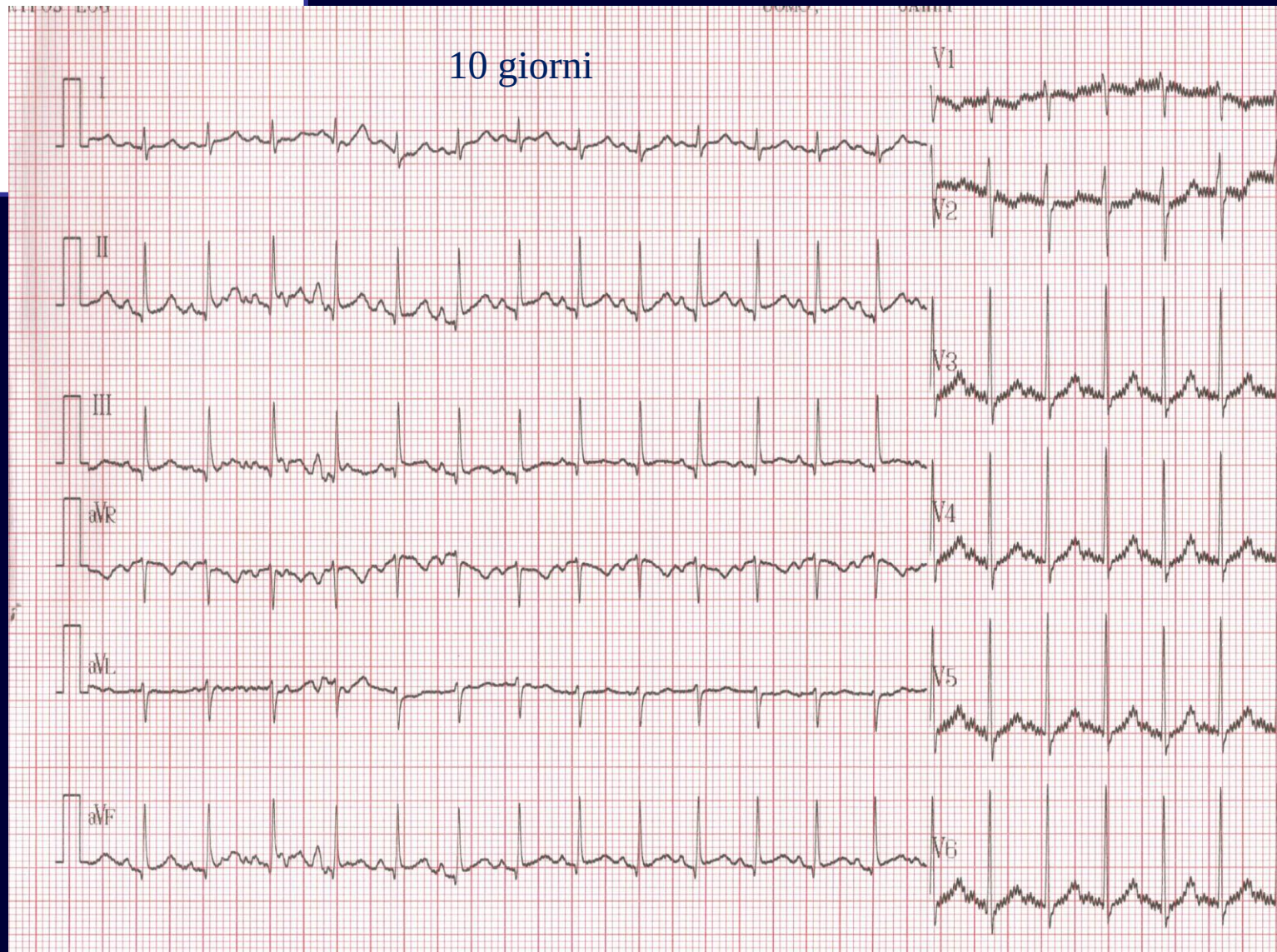


Sensibilità e Specificità non sono state validate nel neonato

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 bicuspide

- Ipertrofia ventricolare sinistra
- Asse 100°
- V1 R/S<1
- V6 Rs



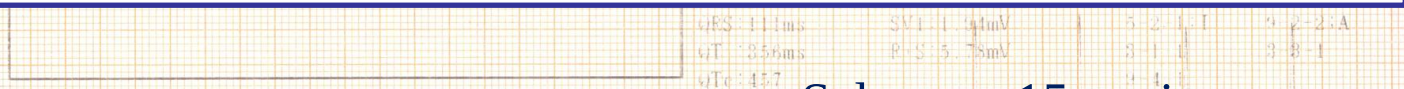
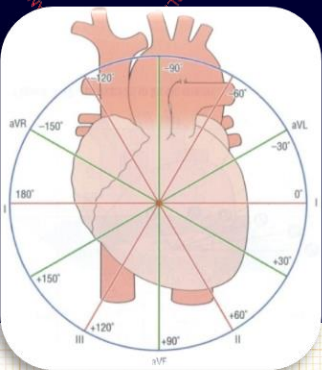
Stenosi valvolare Aortica

Segni di ipertrofia ventricolare sinistra

– Asse 90°

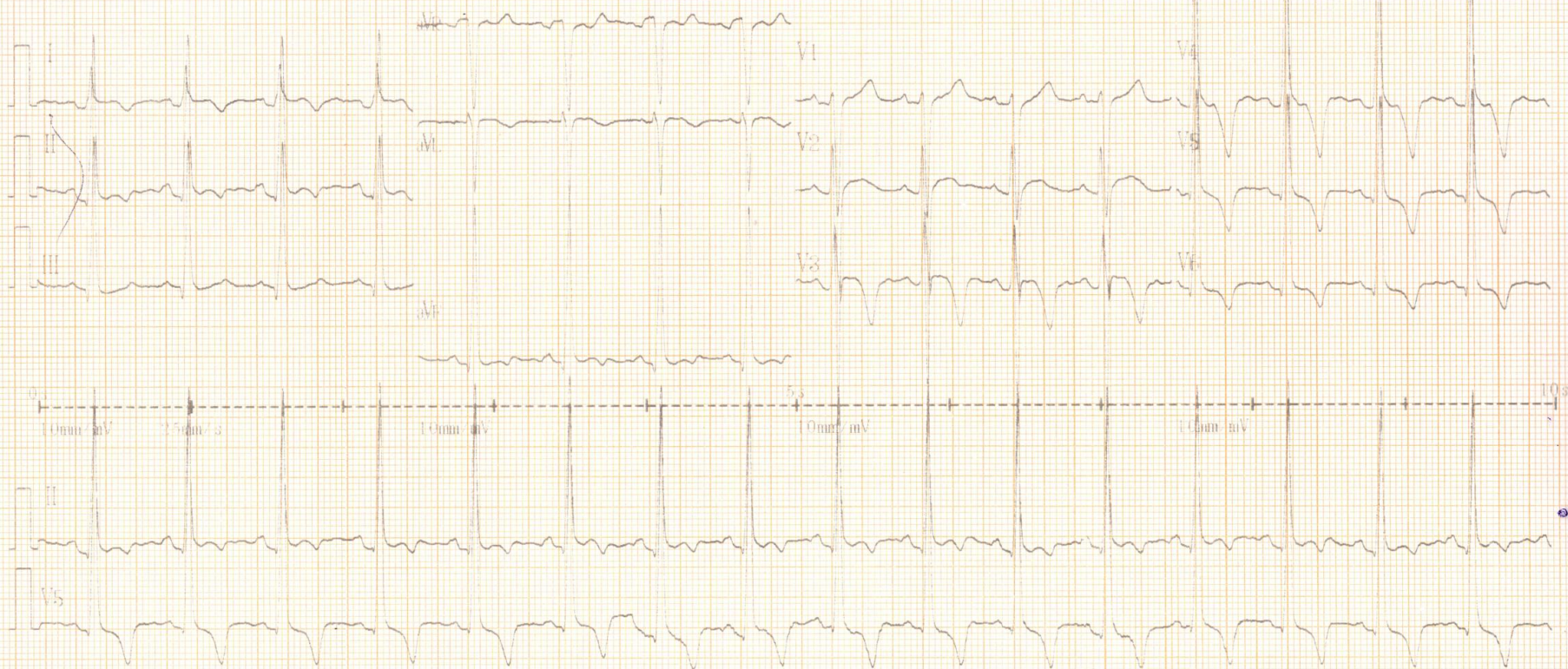
– II-III- aVF: Complessi R alti con ST sottolivellato e onde T negative

– V4-V5-V6 R > 25 mm con ST sottolivellato e onde T negative

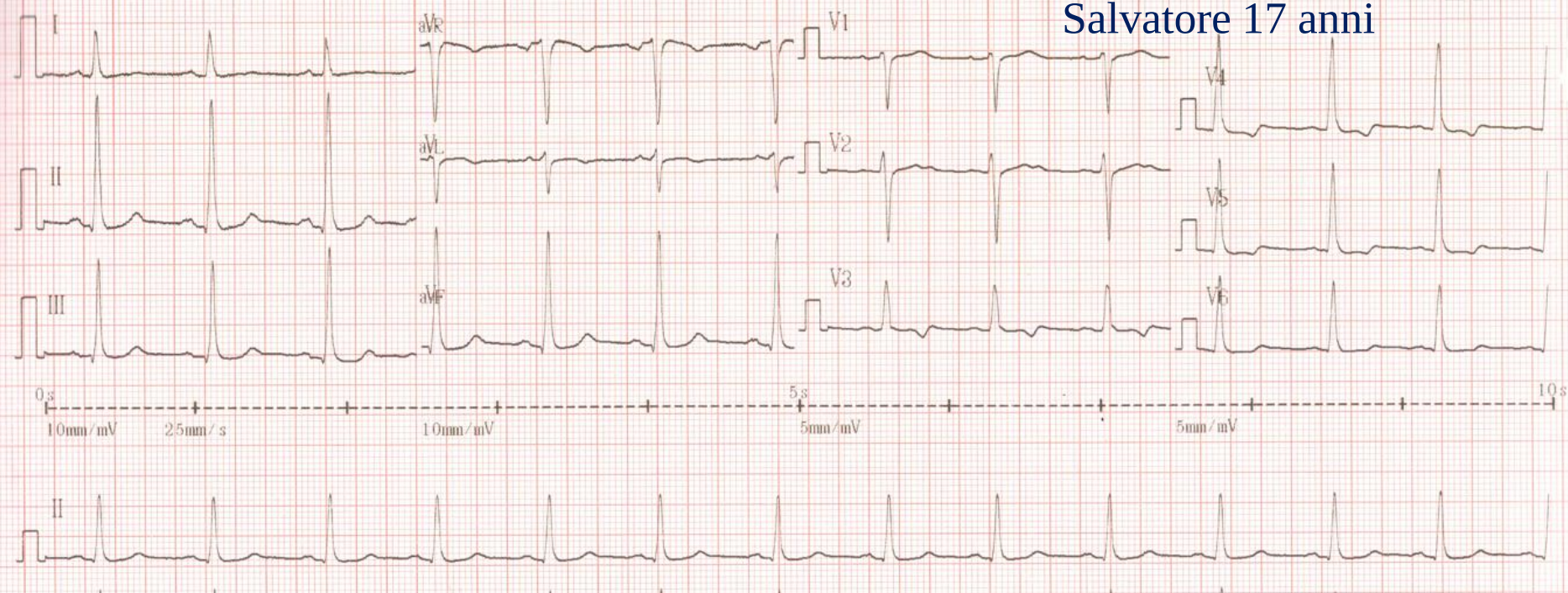


Frequenza Cardiaca: 2

Salvatore 15 anni

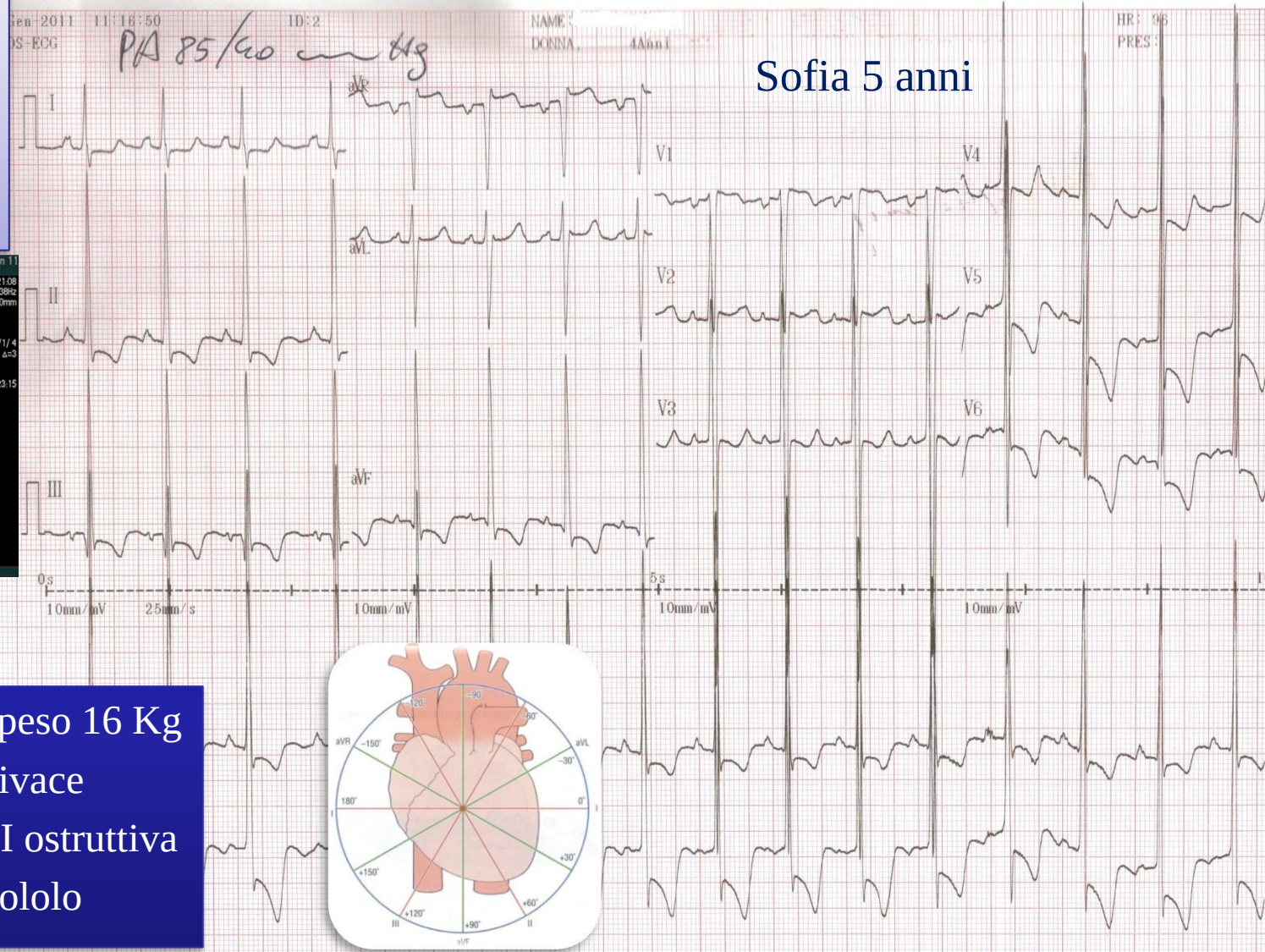


Post intervento di Ross 15 anni



Cardiomiopatia ipertrofica ostruttiva asimmetrica

Importanti segni
 di ipertrofia e
 sovraccarico
 ventricolare
 sinistro



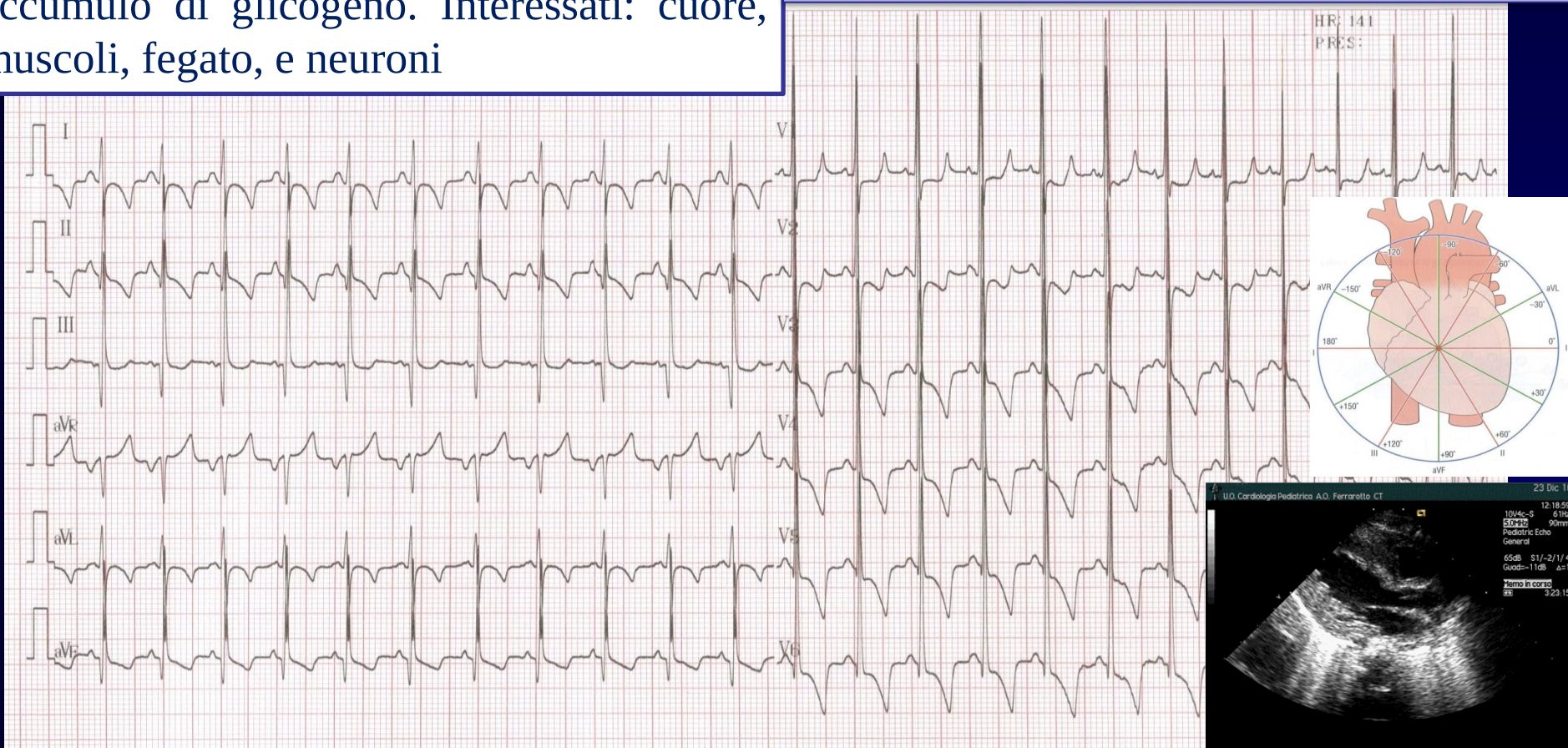
- D. Sofia 5 anni peso 16 Kg
- Asintomatica, vivace
- Seguita Per CMI ostruttiva
- Terapia propranololo

Malattia di Pompe

malattia da accumulo lisosomiale l'organismo non è in grado di produrre alfa-glucosidasi (acido maltasi) con conseguente accumulo di glicogeno. Interessati: cuore, muscoli, fegato, e neuroni

- B.A. 23 giorni peso alla nascita 3600 gr lunghezza 52 cm
- Condizioni generali scadenti pianto flebile e lamentoso, respiro superficiale, ipotonia muscolare
SA O₂ 99%, FC 145 bpm
ipertransaminasemia

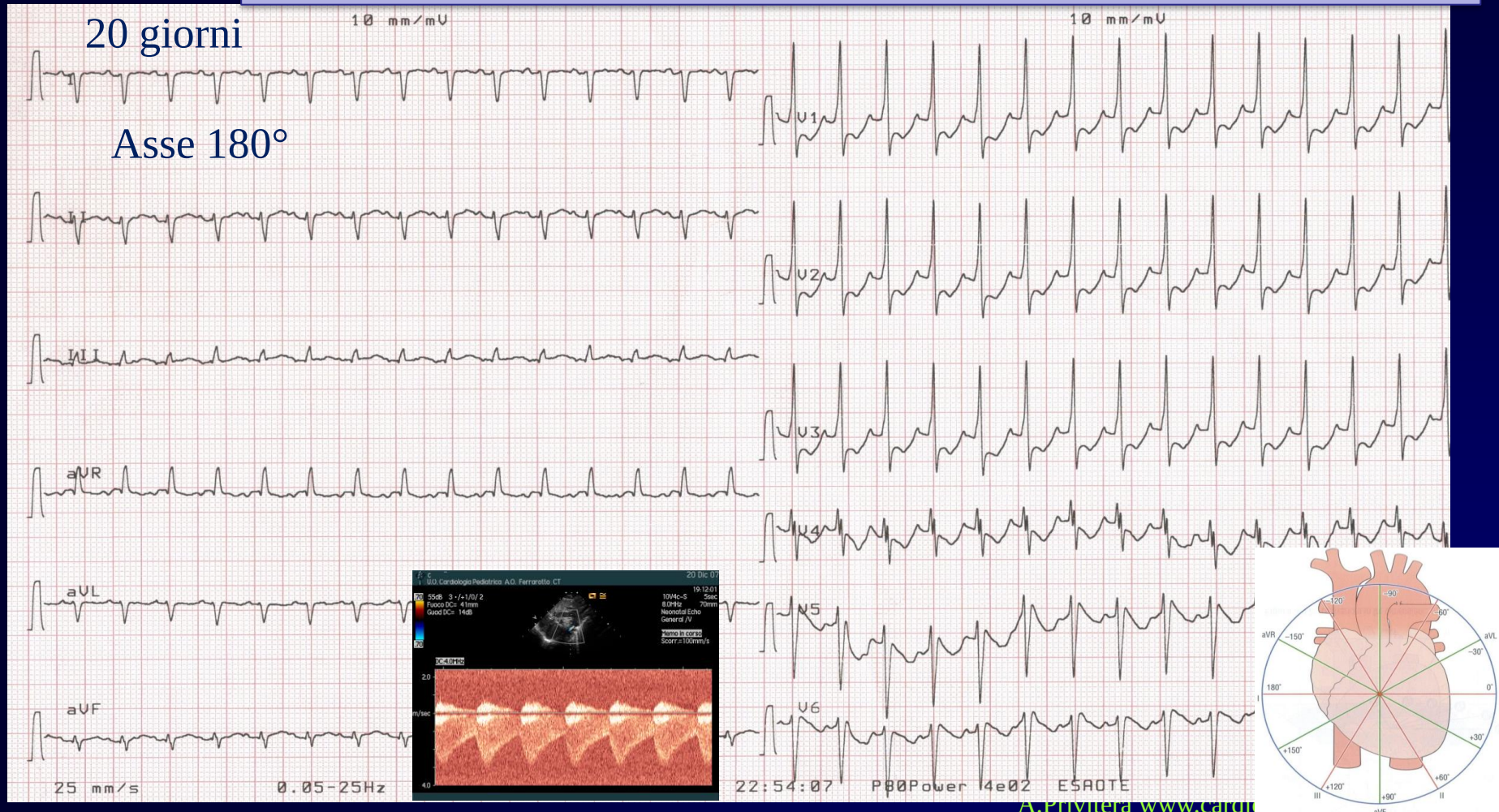
Asse 90° ipertrofia destra V1 R > 10 mm
ipertrofia sinistra V2-V6 R > 25 mm



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

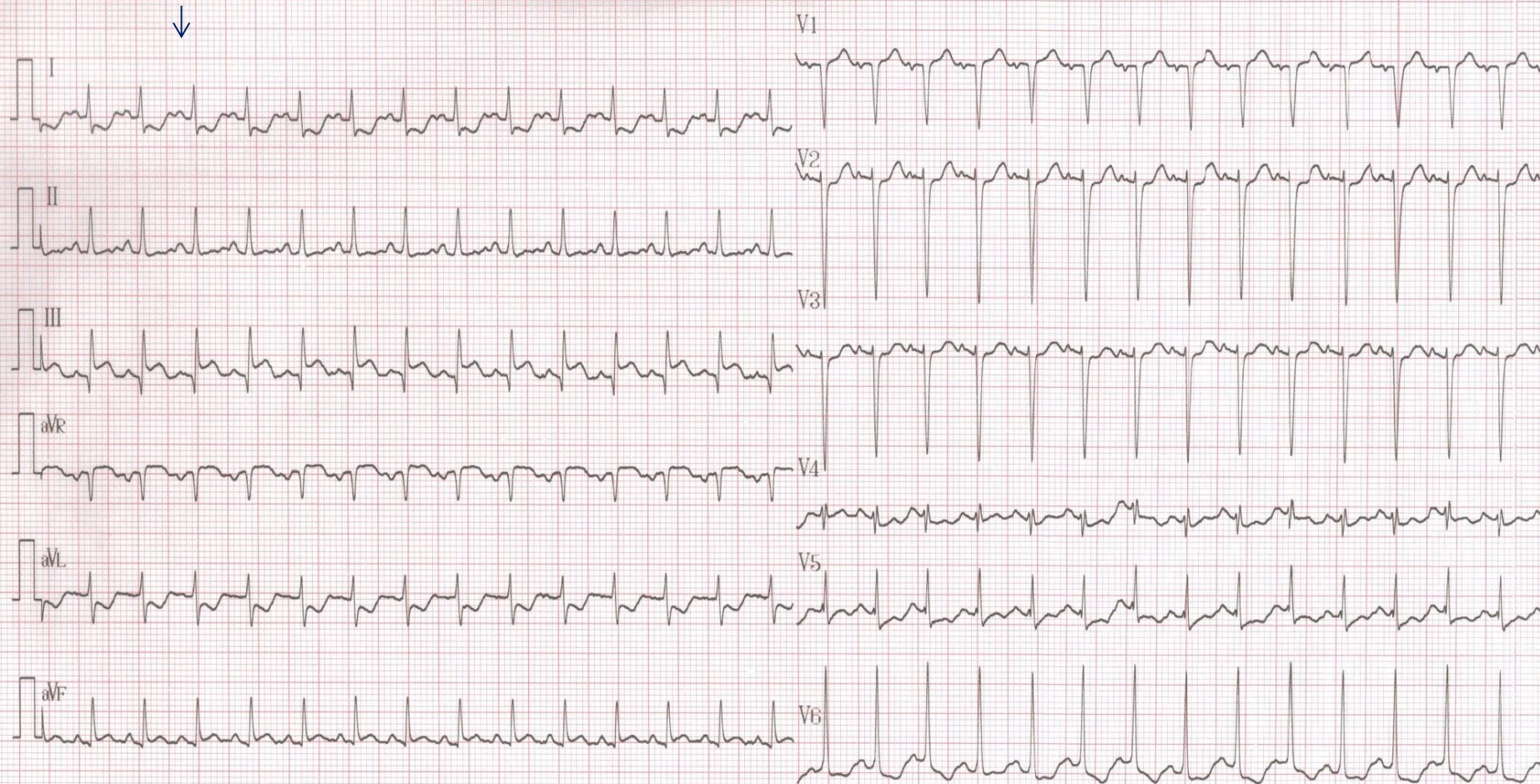
V1 Rs > 1; in V6 rS, ST sottolivellato onde T negative precordiali



Stenosi ostiale della coronaria sinistra

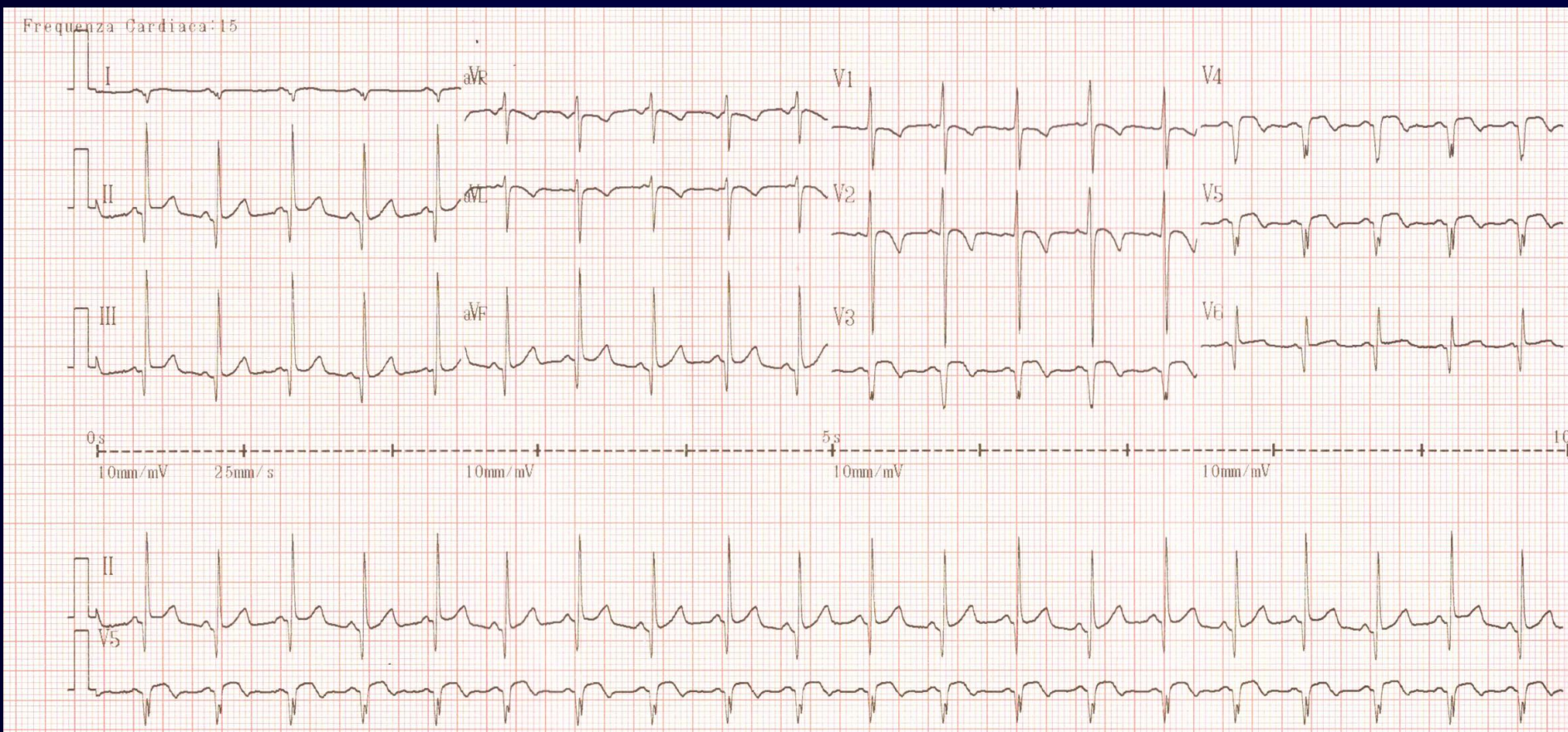
- Sette mesi
- FC 190 bpm

- ST in I-aVL V4-V6
- Ipertrofia ventricolare sinistra



Importante ipossia neonatale

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



Frequenza Cardiaca: 6

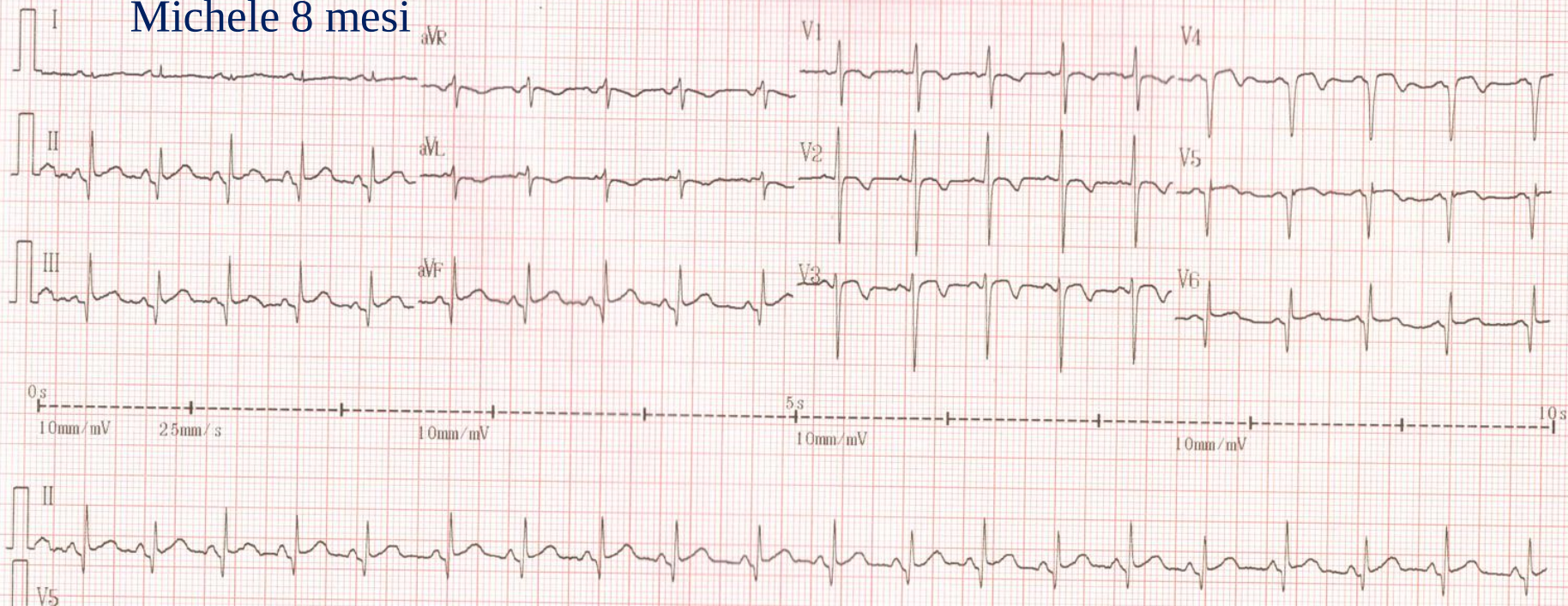
QT : 281ms
 QTc : 398

R+S : 1.14mV

9-2-2:L
 2-5-0

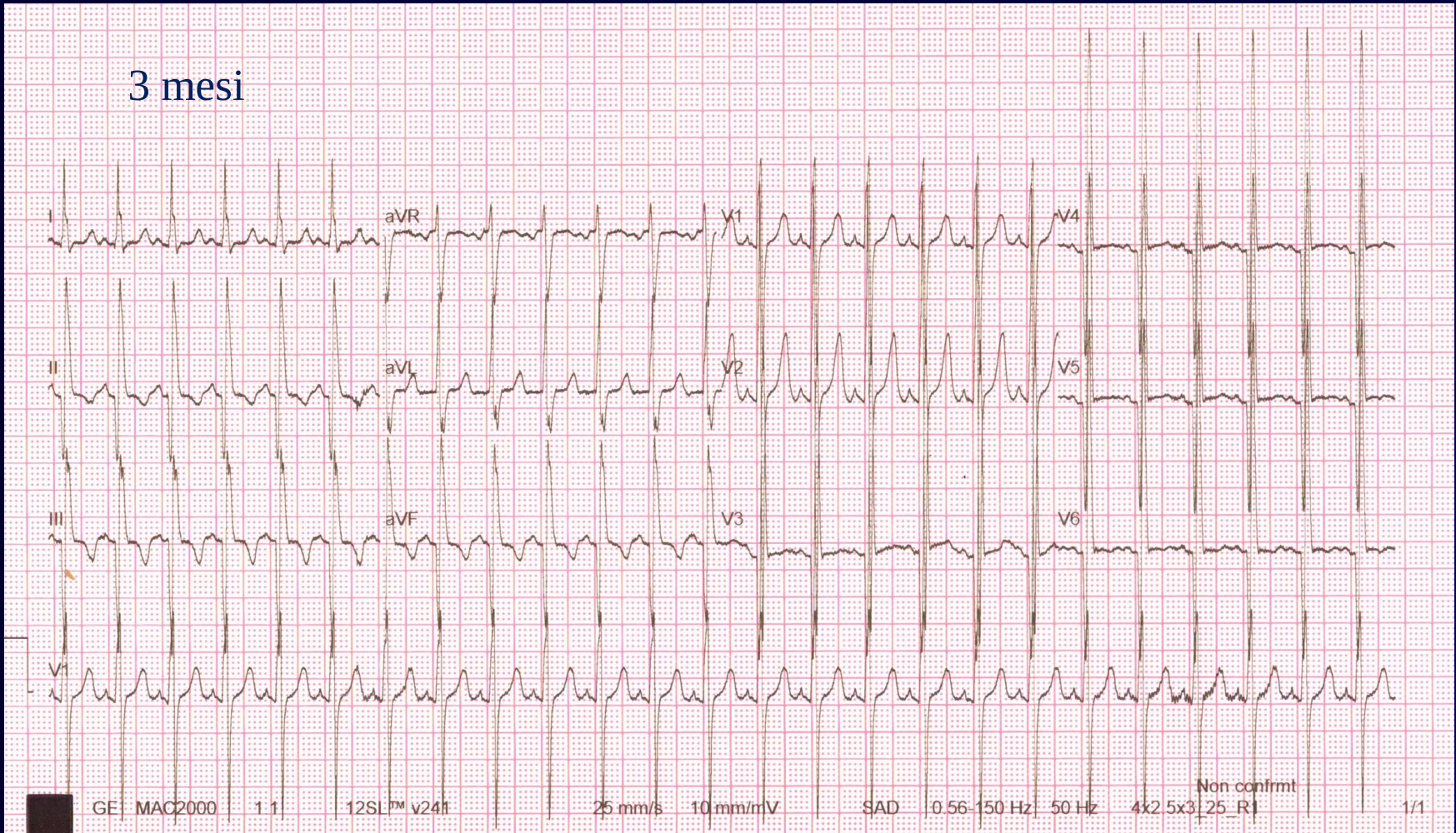
9-4-2

Michele 8 mesi



CMD con ipertensione polmonare

3 mesi



Elettrocardiogramma in età Pediatrica



CARDIOPATIE CONGENITE

Agata Privitera

U.O. di Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

Padova 22/02/2025