

Elettrocardiogramma nelle principali cardiopatie congenite



Agata Privitera

U.O. di Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

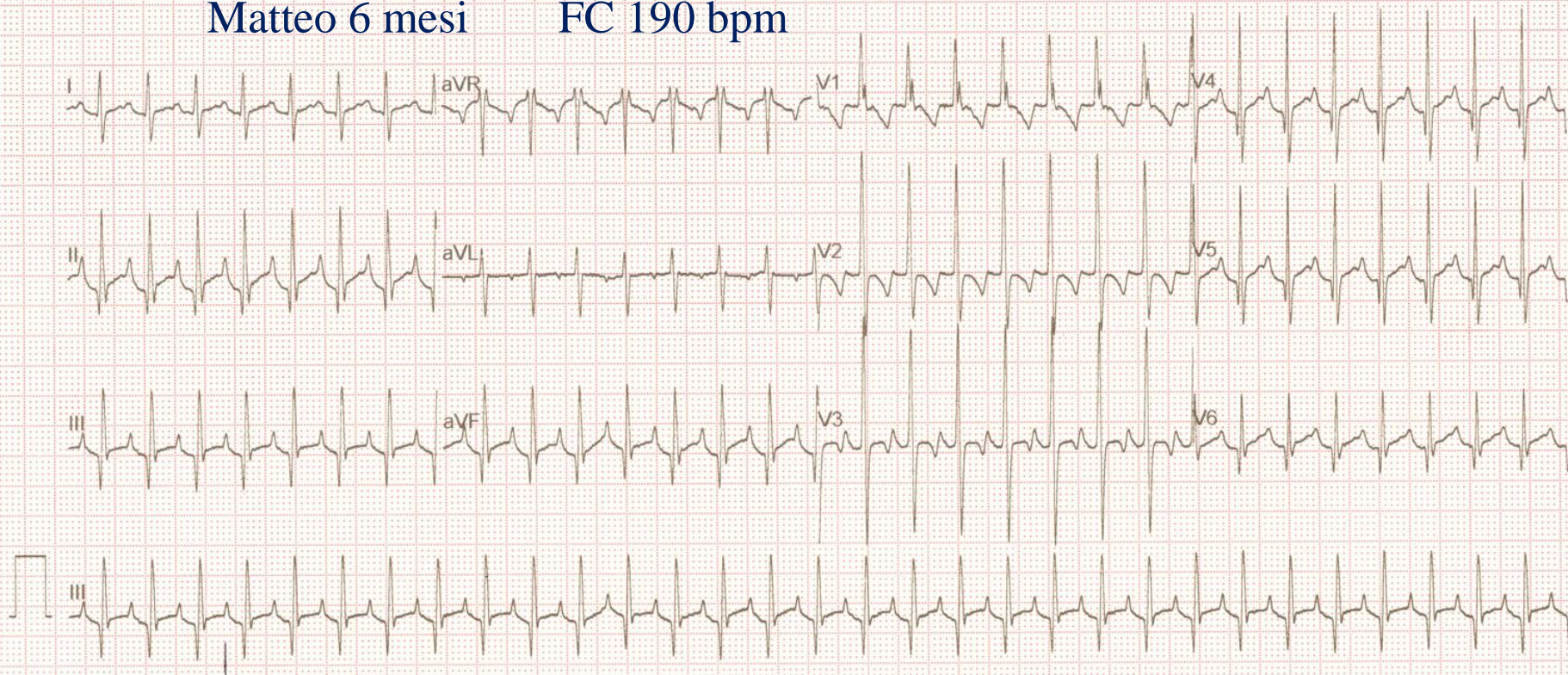
Presidio San Marco CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

Padova 30/01/2026

Tachicardia atriale ectopica

Matteo 6 mesi FC 190 bpm



GE MAC2000

1:1

12SL™ v241

25 mm/s 10 mm

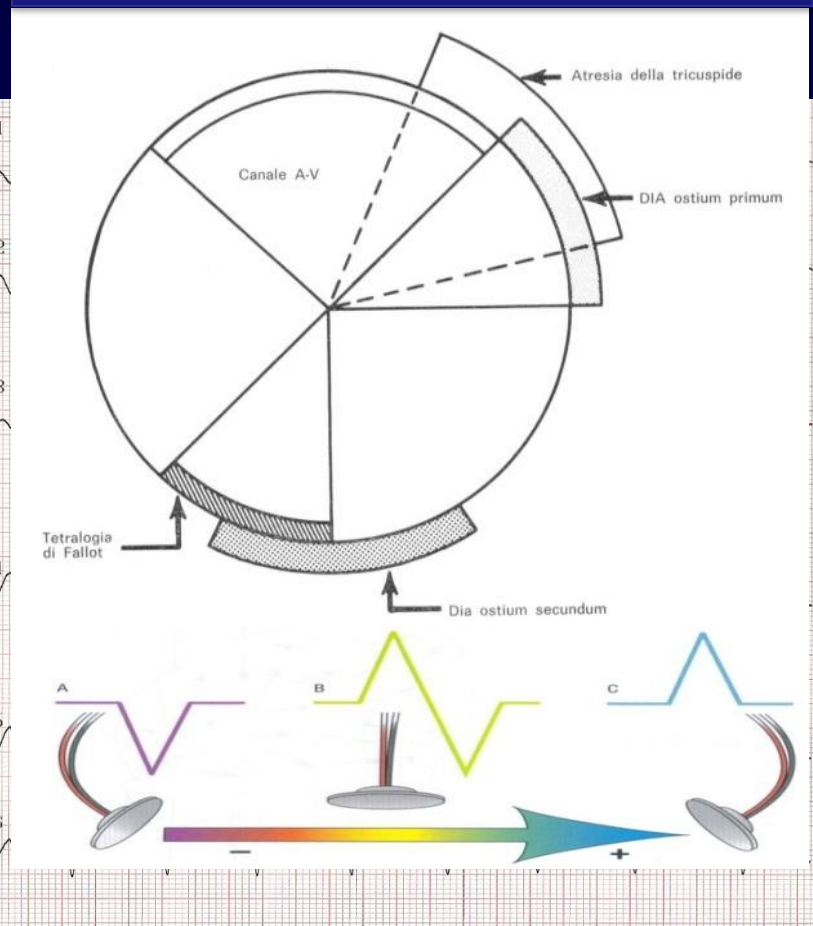
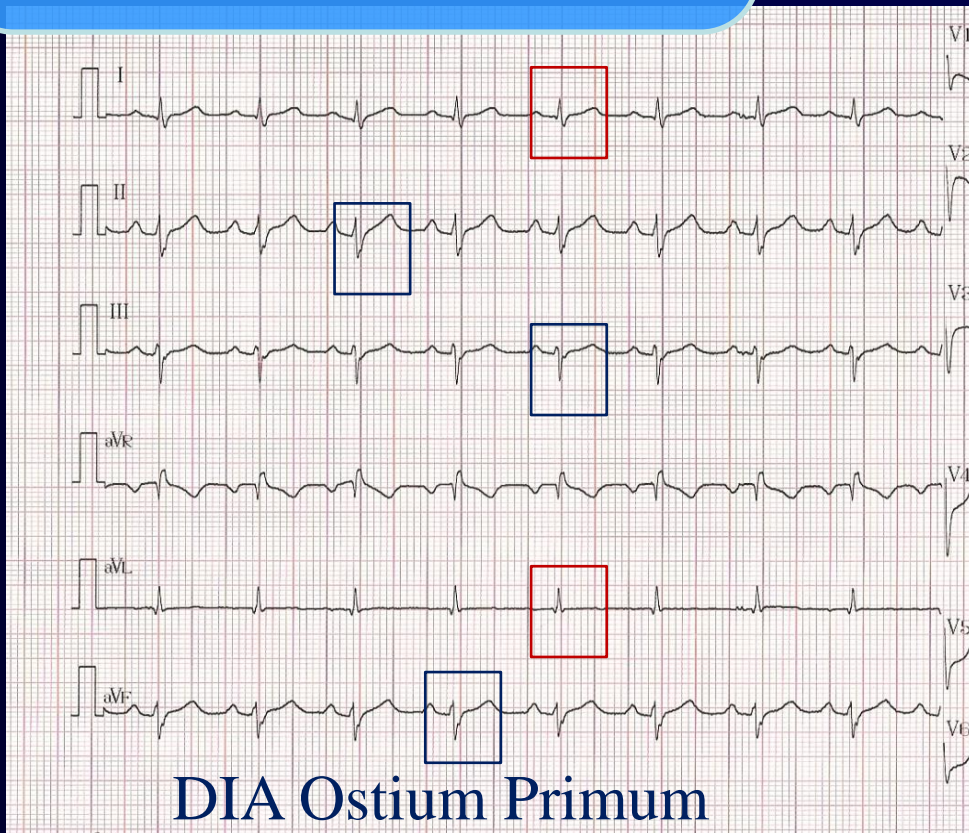
Range di normalità

- Neonato lattante 90-180 bpm

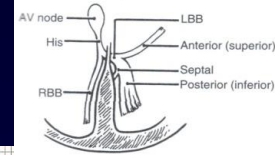
Elettrocardiogrammi Patologici

Asse Elettrico patologico

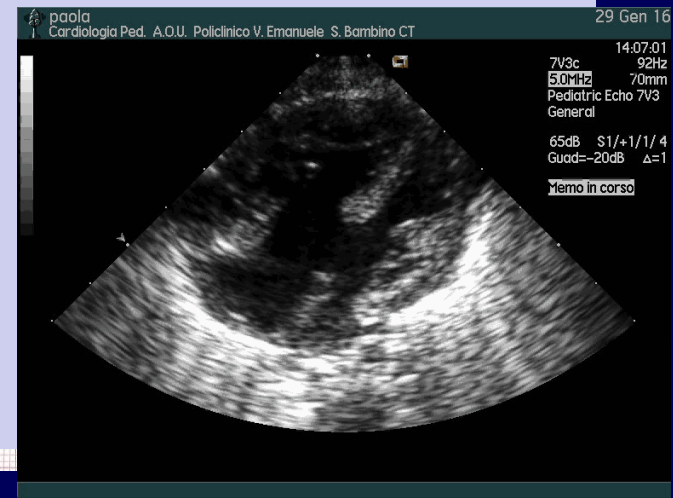
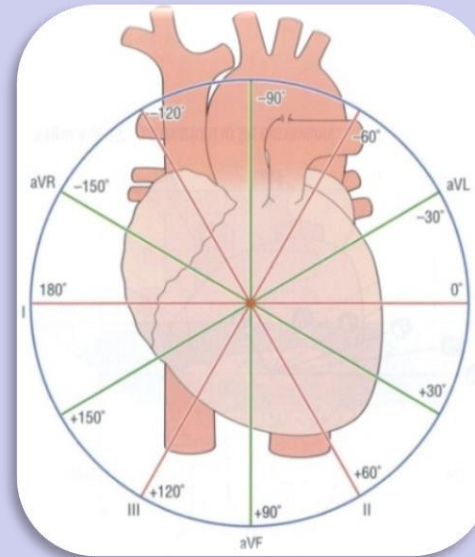
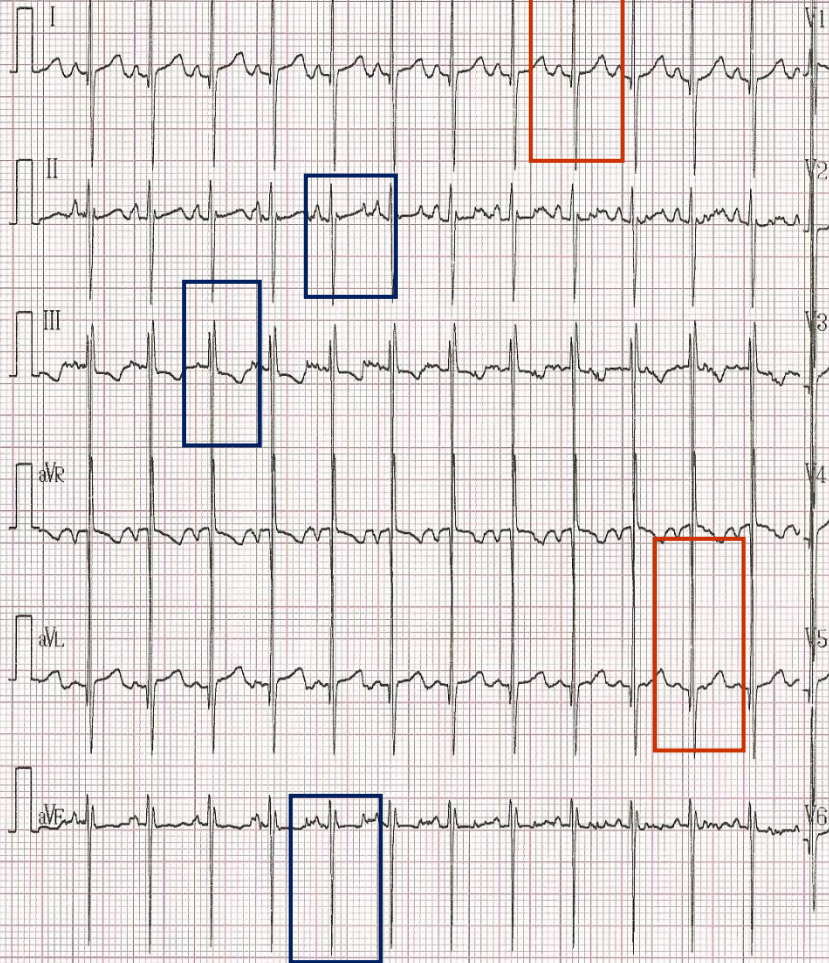
Come cambia l'asse elettrico



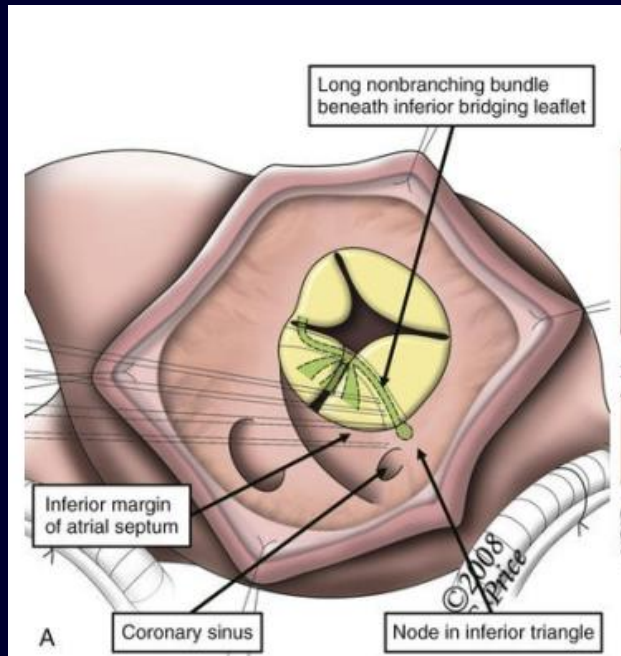
CAV posizione anomala del NAV



1 mese



Tessuto di conduzione CAV



Il NAV (Nodo Atrioventricolare), laddove non sussista continuità tra setto ventricolare e setto atriale, può formarsi in un punto qualsiasi dell'anello atrioventricolare tra atrio destro e ventricolo, **precisamente** nel punto in cui il setto muscolare che contiene le branche raggiunge la giunzione atrioventricolare.

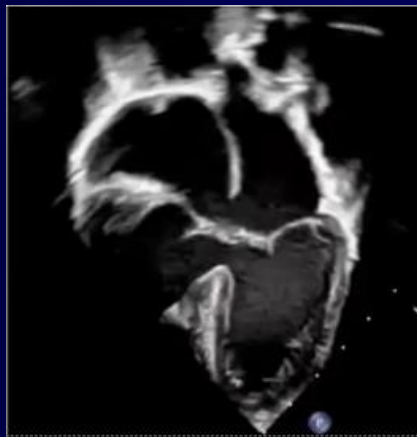
- Nel **CAV**, il **NAV** non si trova nella sua posizione standard a causa della mancanza della parte inferiore del setto atriale (**ostium primum**) e della parte superiore del setto ventricolare.
- Il NAV risulta "**spinto**" verso il basso e all'indietro.
- Il riferimento anatomico per la localizzazione del nodo atrioventricolare è il punto in cui il **setto ventricolare muscolare si unisce alla giunzione atrioventricolare inferiore**, appena sopra la sua connessione posteriore con la giunzione stessa

Il **triangolo nodale** si definisce attraverso i seguenti limiti anatomici:

1. Il **bordo inferiore del setto interatriale** (che costituisce il tetto del difetto del setto interatriale di tipo "**ostium primum**");
2. L'**attacco posteriore della valvola atrioventricolare**;
3. Il **seno coronarico**.

Il **fascio di His** (che prosegue dal NAV) corre lungo la cresta del setto ventricolare.

Le branche, in questa conformazione, si trovano in posizione più posteriore rispetto a un cuore con anatomia normale



Elettrocardiogrammi Patologici

Ingrandimento atriale

Onda P aumentata:

Ampiezza $\geq 1.5 \leq 2.5$ mm

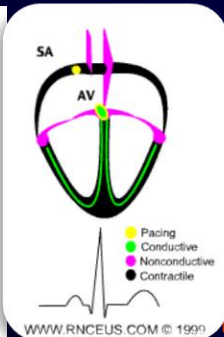
Durata 0.06-0.08 sec

P Waves

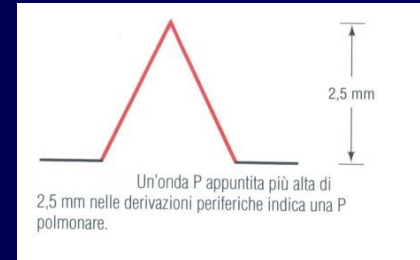
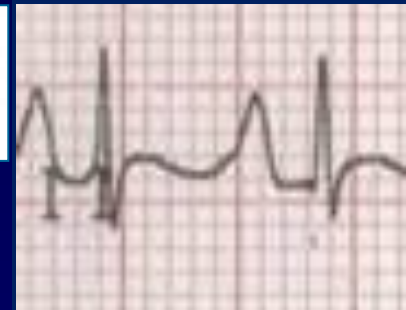
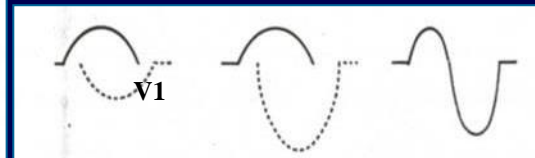
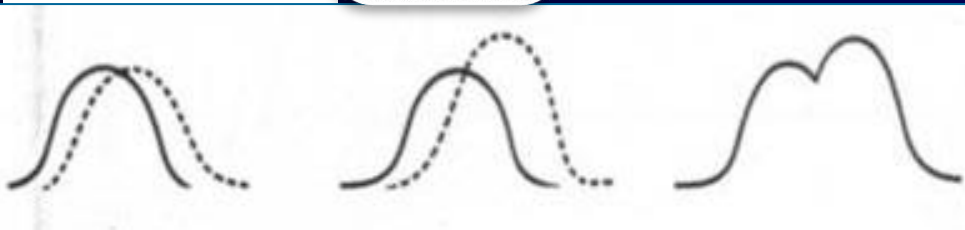
Upright P









Inverted P

Diphasic P



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



	NORMAL	RAH	LAH	BAH
II				
V1				

Leggenda

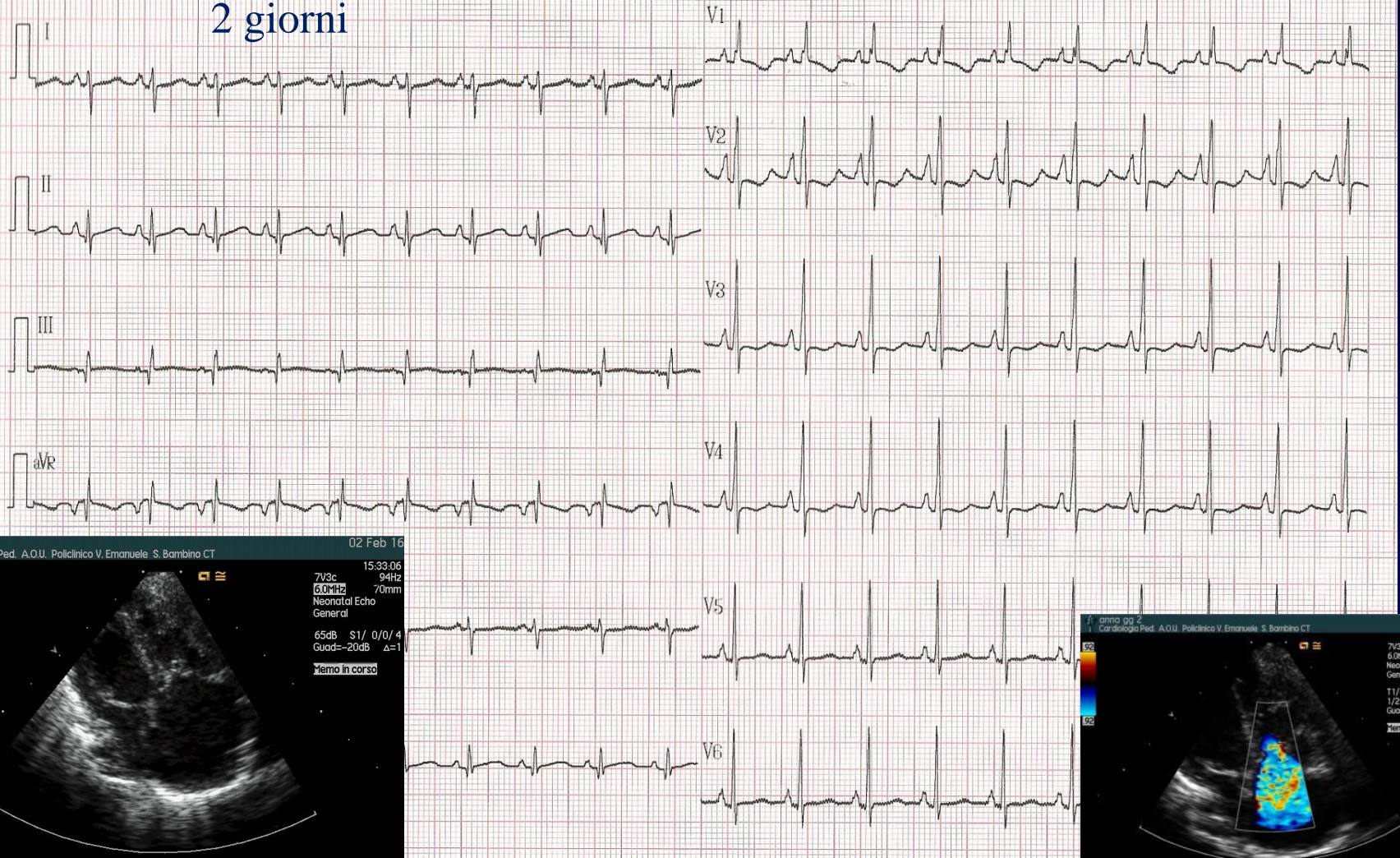
RAH= ingrandimento atriale destro

LAH= ingrandimento atriale sinistro

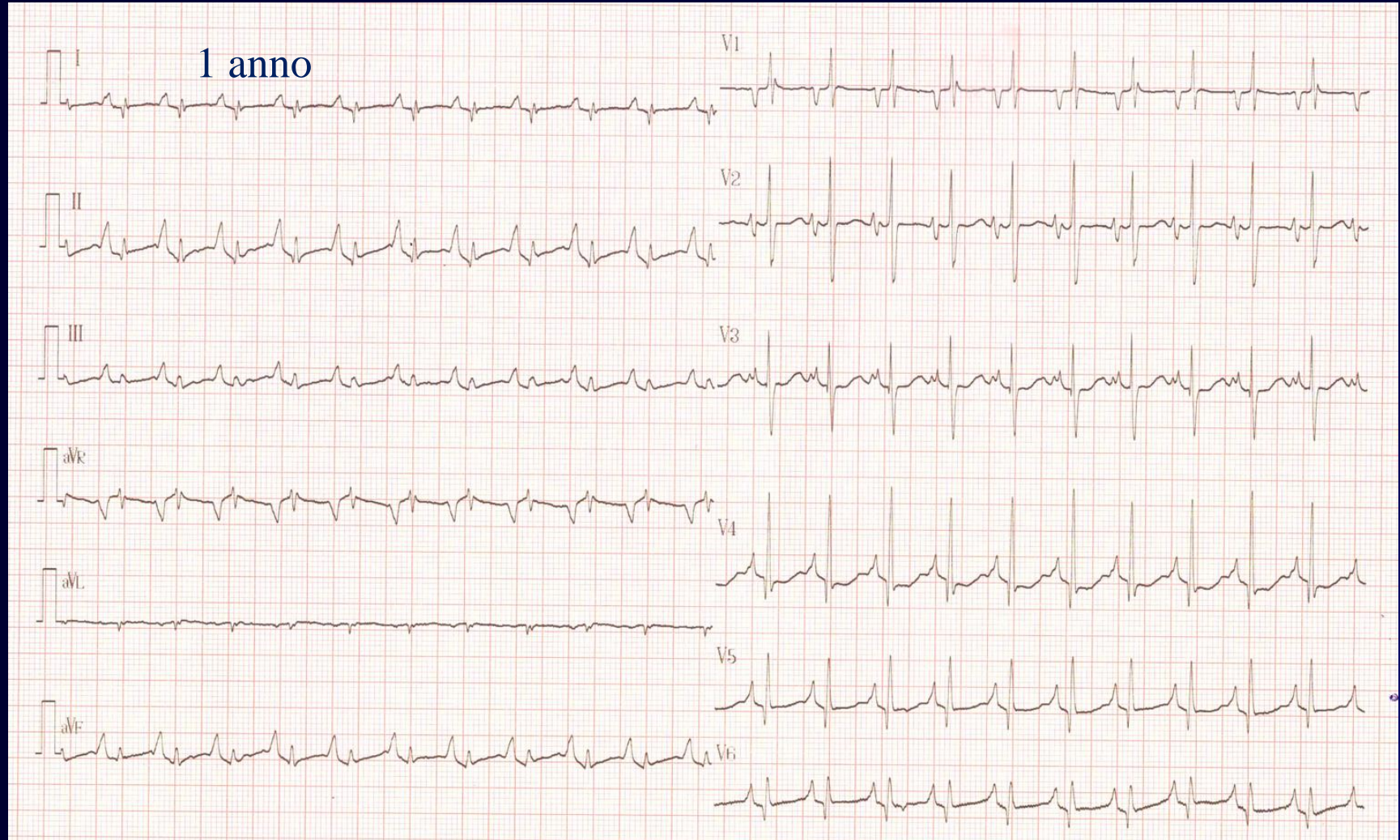
BAH= ingrandimento biatriale

Atriomegalia destra Insufficienza severa valvola tricuspidale

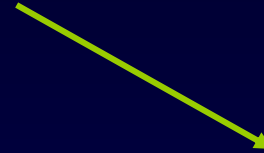
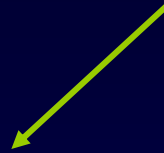
2 giorni



Mesocardia, rigurgito mitralico, BNP 500pg



Alterazioni del complesso QRS



DURATA

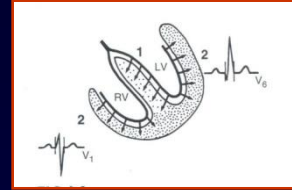
QRS allargato ($> 0,08$ sec)

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

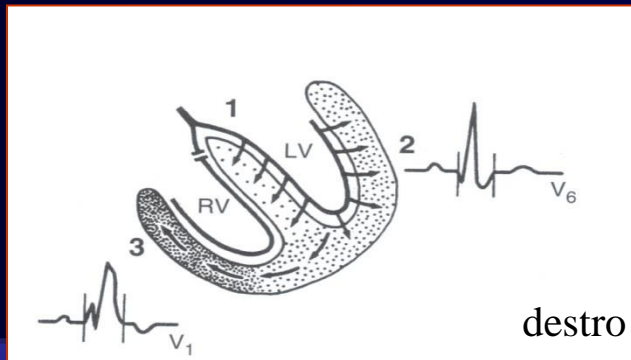


Alterazioni del QRS Durata

Blocco di Branca

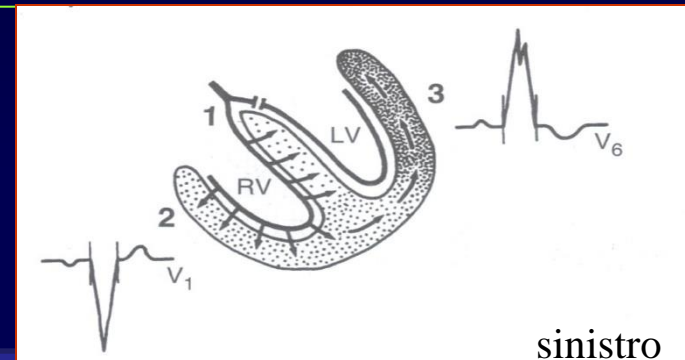


- L'impulso viene bloccato in una delle branche
- L'impulso raggiunge il ventricolo omolaterale alla branca bloccata, più lentamente dal miocardio comune
- Il complesso QRS è ≥ 0.08 sec



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

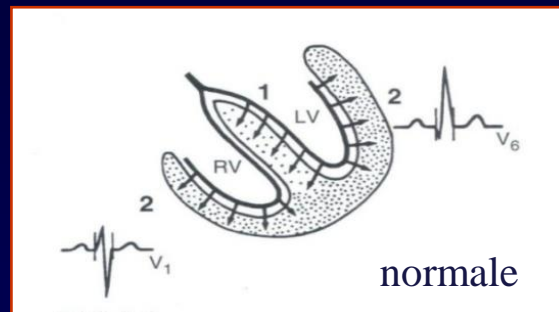
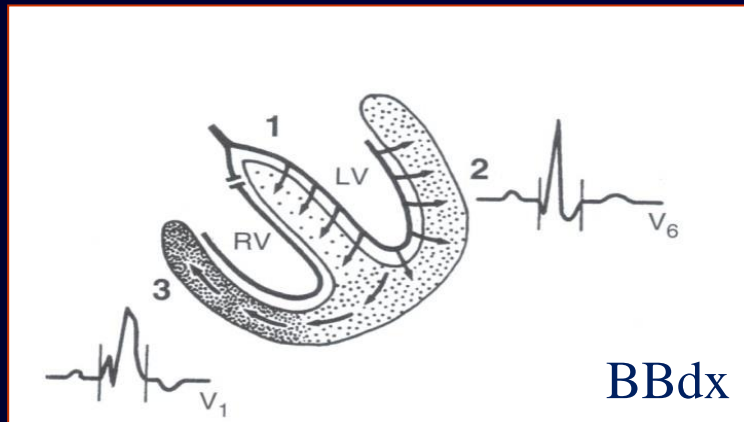
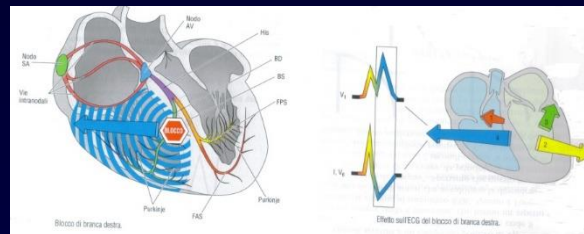


Secondari a cardiopatia

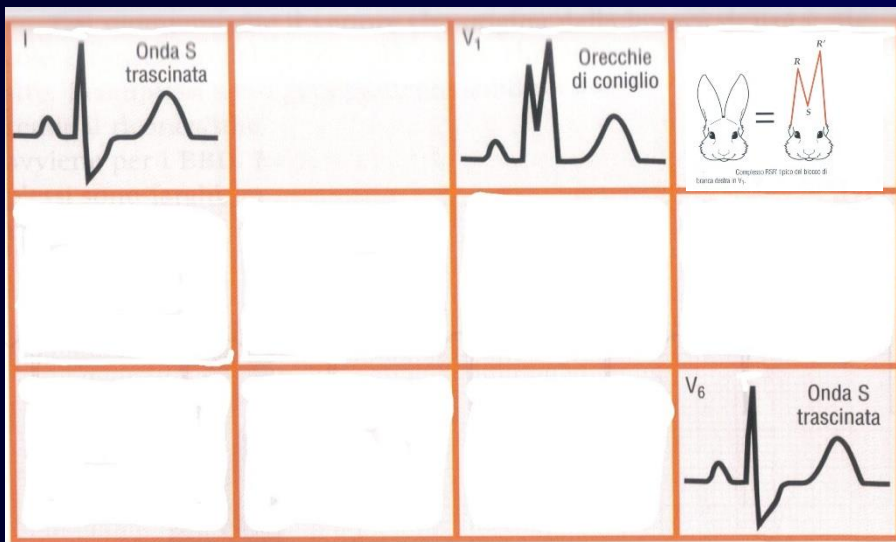
- Malattia di Ebstein *valvola tricuspidale*
 - PR prolungato e un BBD
- difetti del canale AV e
- atresia della valvola tricuspidale
 - BBD + *emiblocco anteriore sinistro*

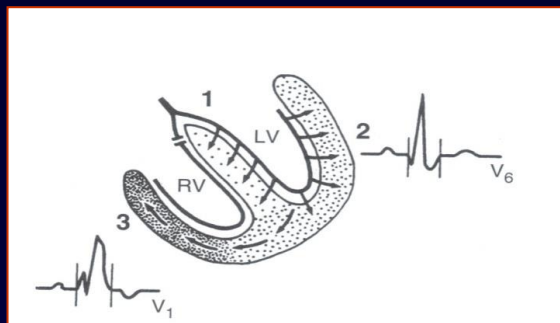
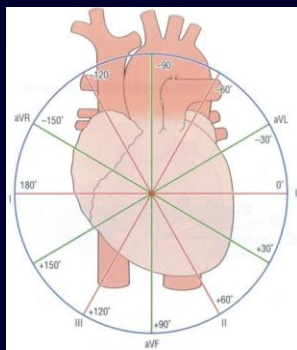
I tre criteri per la diagnosi di BBdx

• 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 trascinate nelle derivazioni I e V6

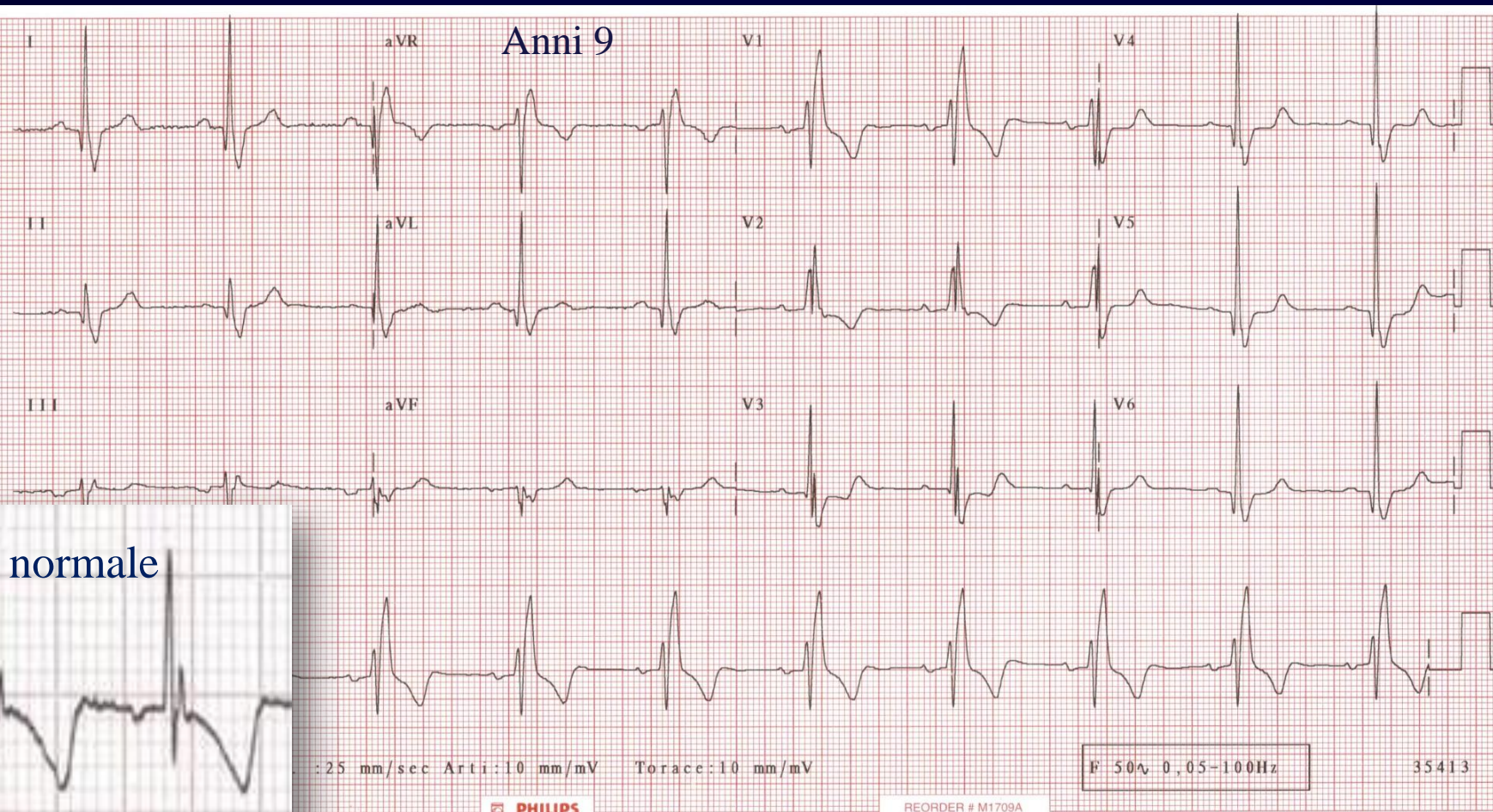




QRS 0.16 sec

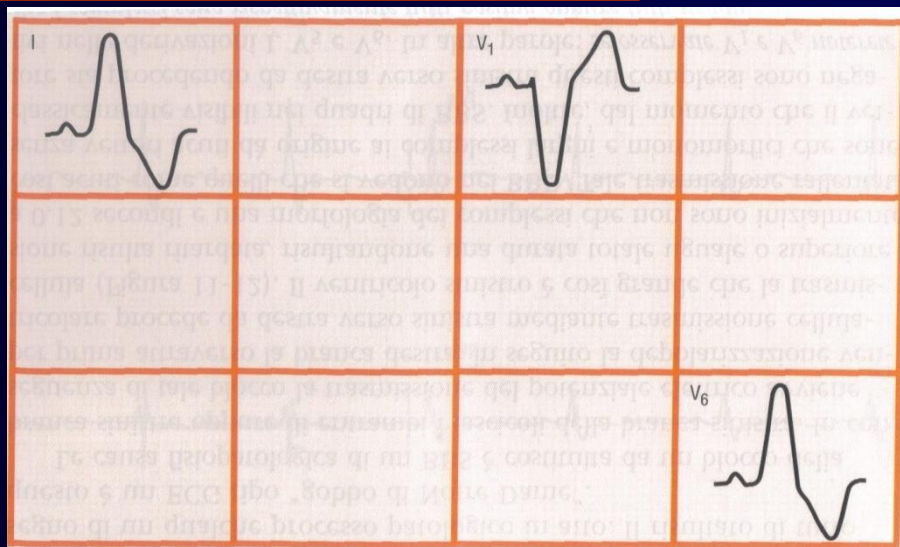
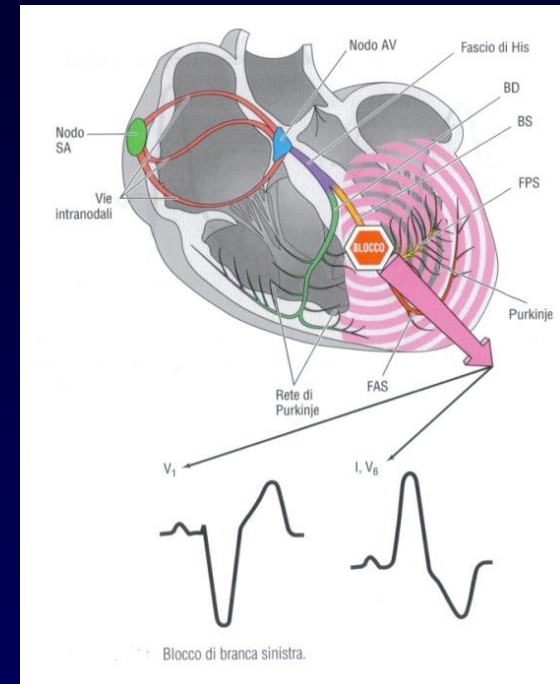
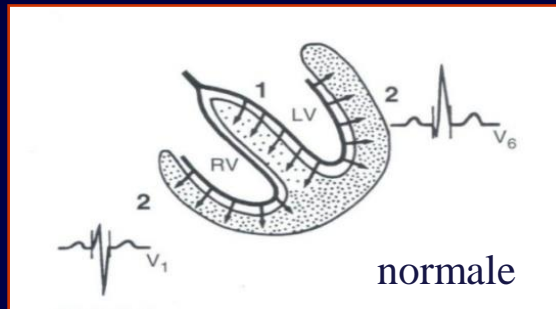
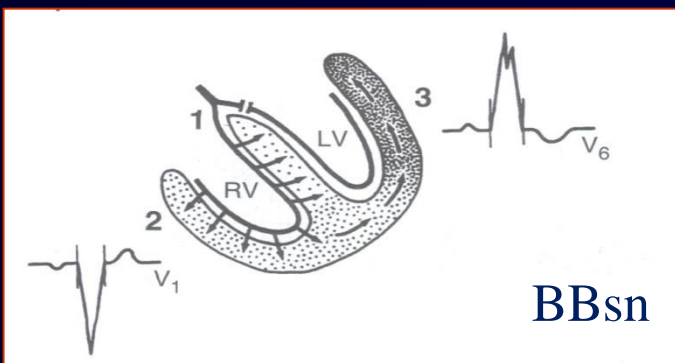
V1 complesso rR' con $R' > r$

I, V6 onda S profonda e larga



I tre criteri per la diagnosi di BBsn

• Blocco di Branca sinistro

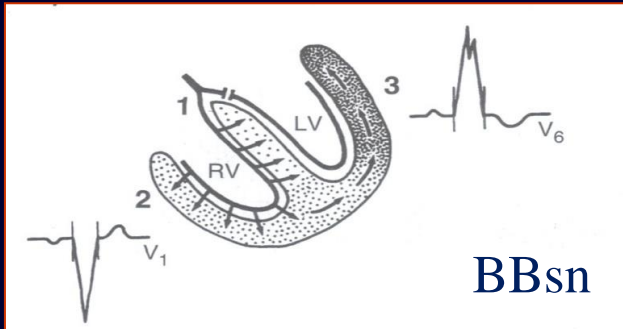


QRS durata

- $\geq 0,12$ 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

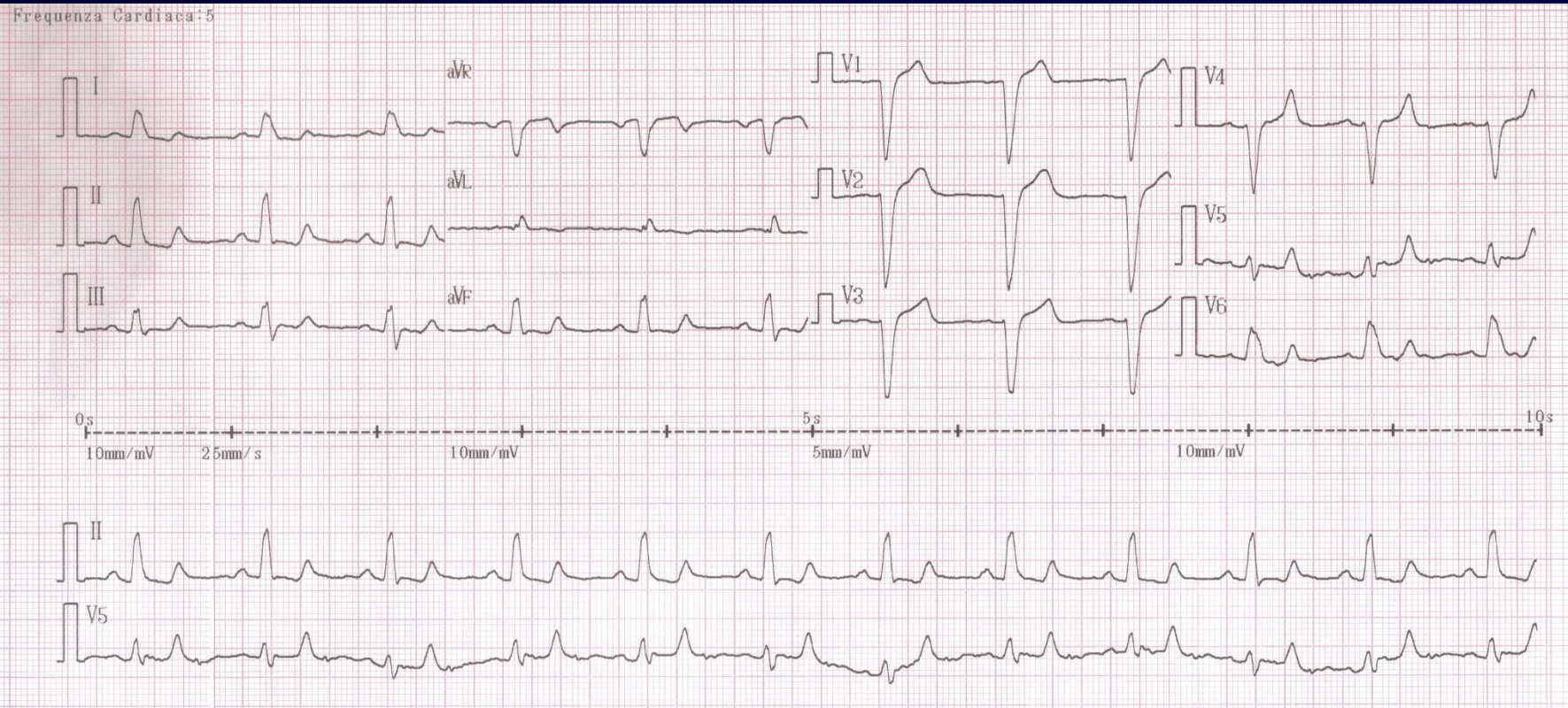


QRS 0.14 sec

V1 complesso QS

I, V6 onda R con incisura

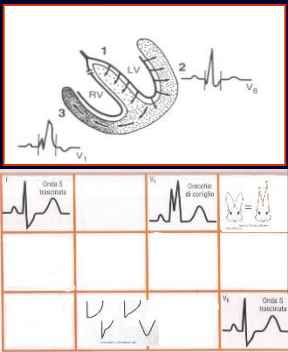
Alterazione del tratto ST-T secondari



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

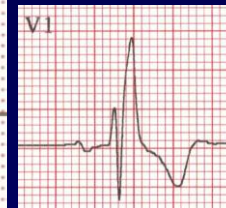
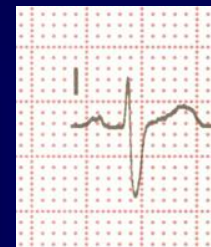
precordiali destre

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

precordiali sinistre e derivazioni periferiche sede asse cardiaco

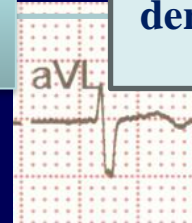
modesto allargamento delle S in I-aVL- V5- V6

Allungamento del tratto PR



Anomalie della ripolarizzazione

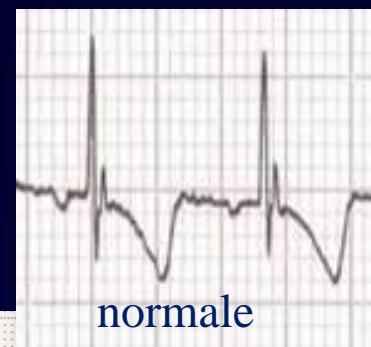
Onde T negativa derivazioni precordiali da V1 a V6



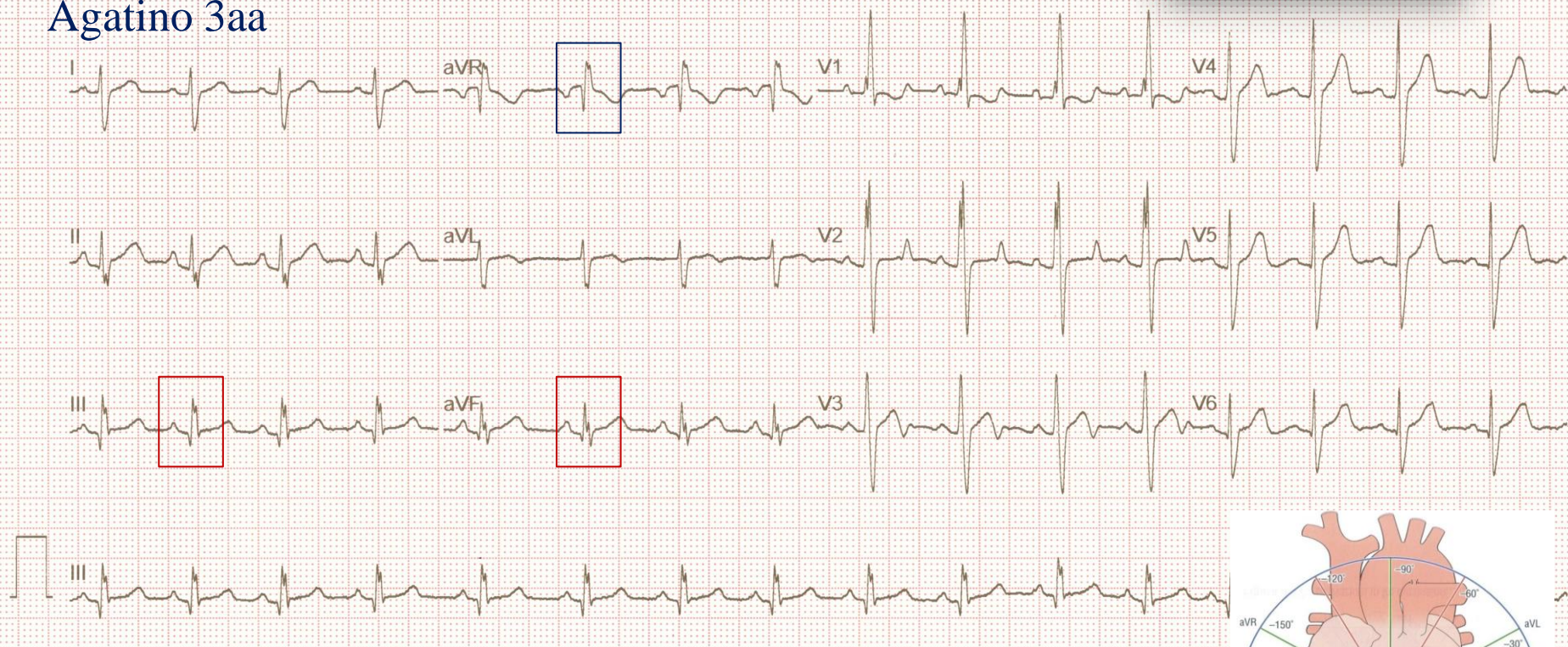
Note: ECG normale per piccoli difetti

Sensibilità e Specificità
non sono state
validate nel neonato

Comunicazione Interatriale Ostium Secundum



Agatino 3aa



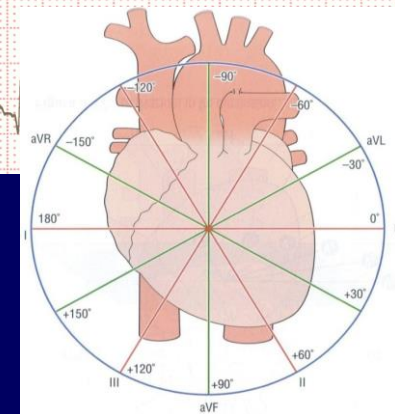
Asse 120°

rR' in V1

onde S in I, aVL, V5, V6

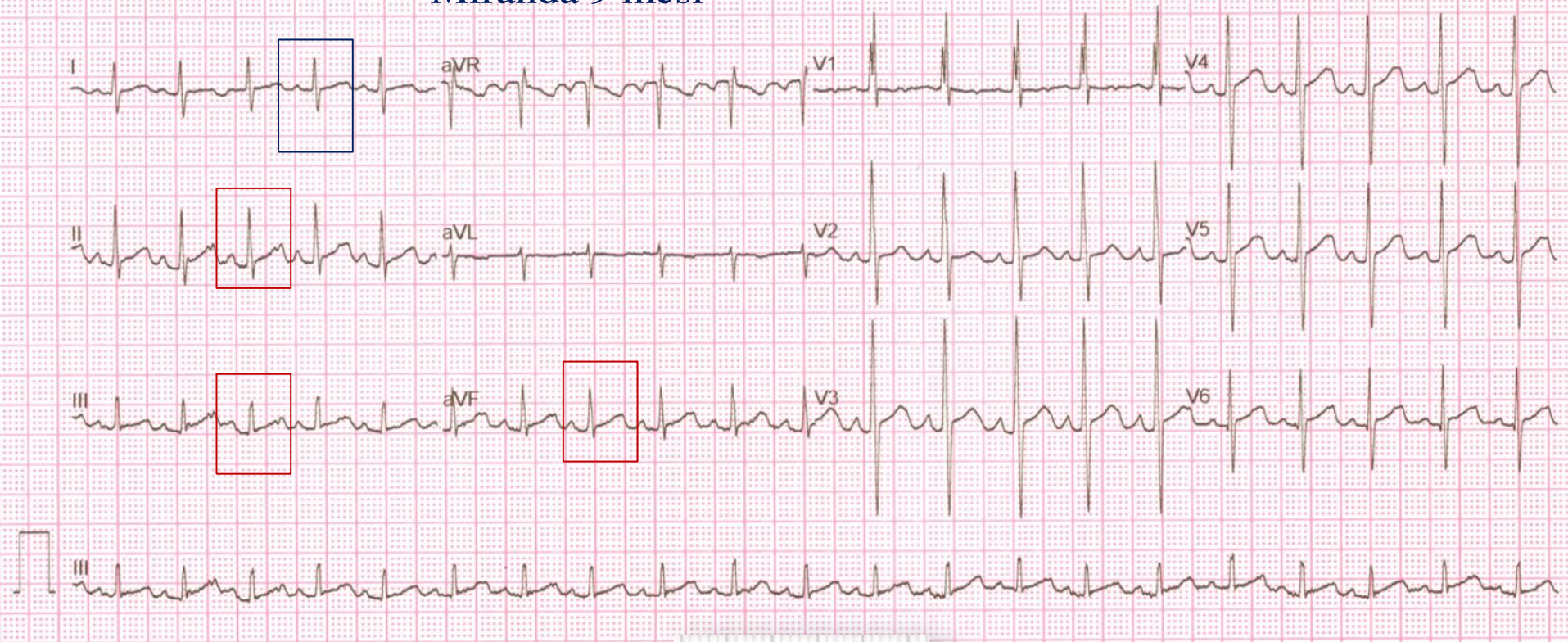
Asse QRS Valori normali per età

- 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

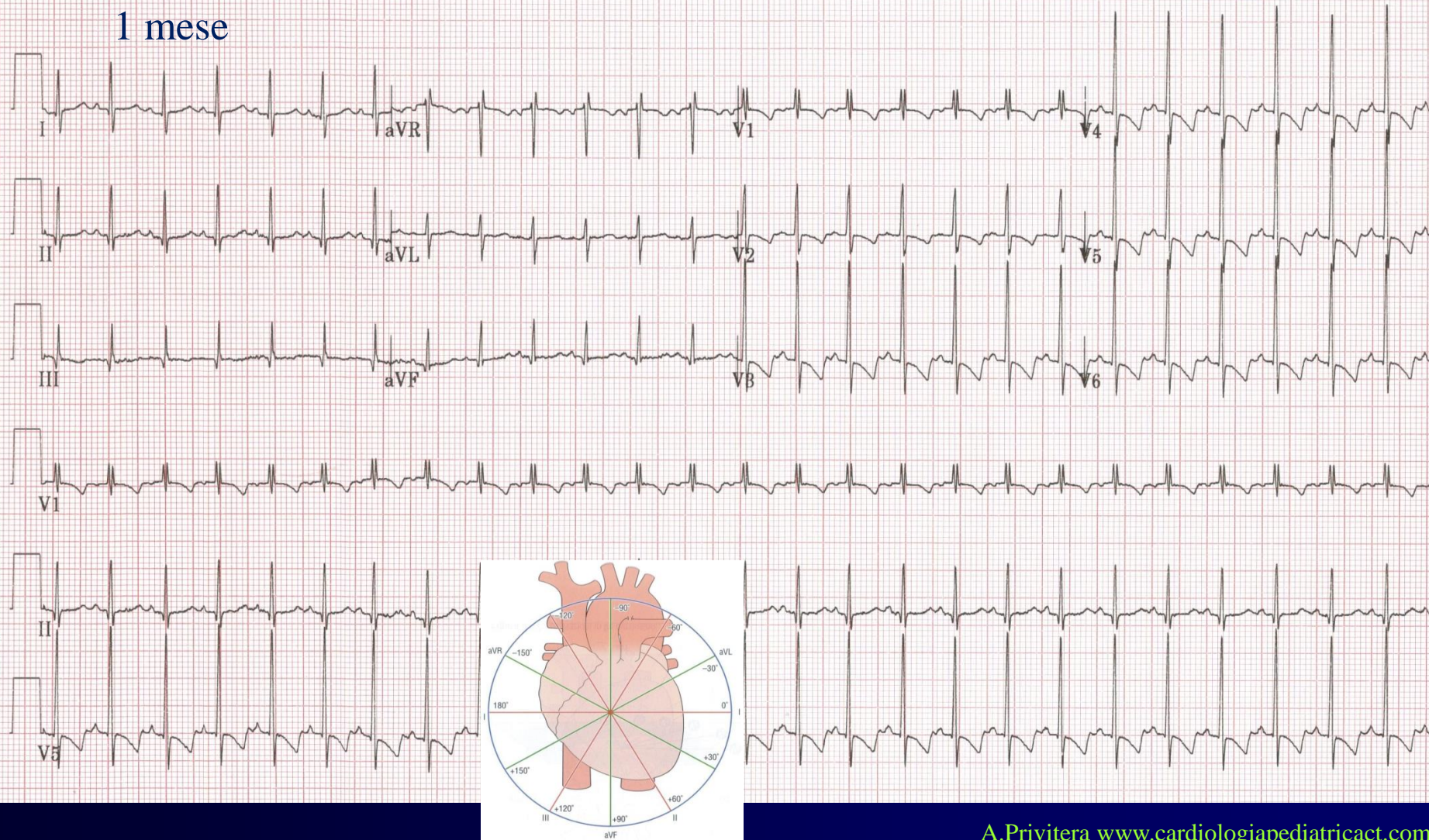
- I^a sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg +120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi +070 (+10 a +120)
- > 1 anni +060 (+10 a +100)



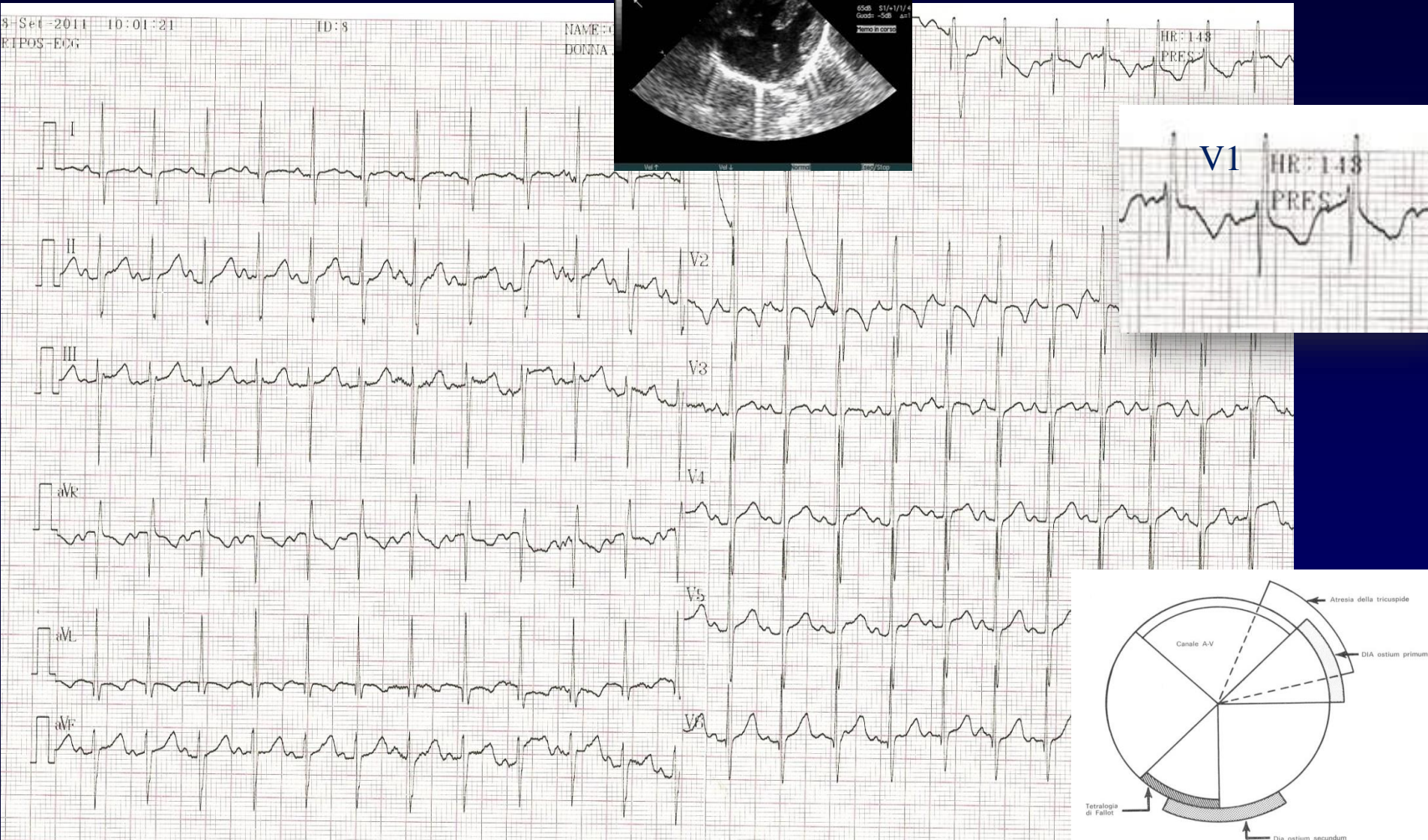
SAD 0.56-40 Hz 50 Hz 4x2.5x3 25_R1 Non confmt

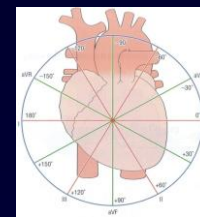
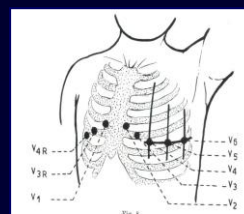
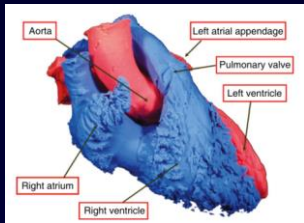
DIA Ostium Secundum

1 mese



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





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

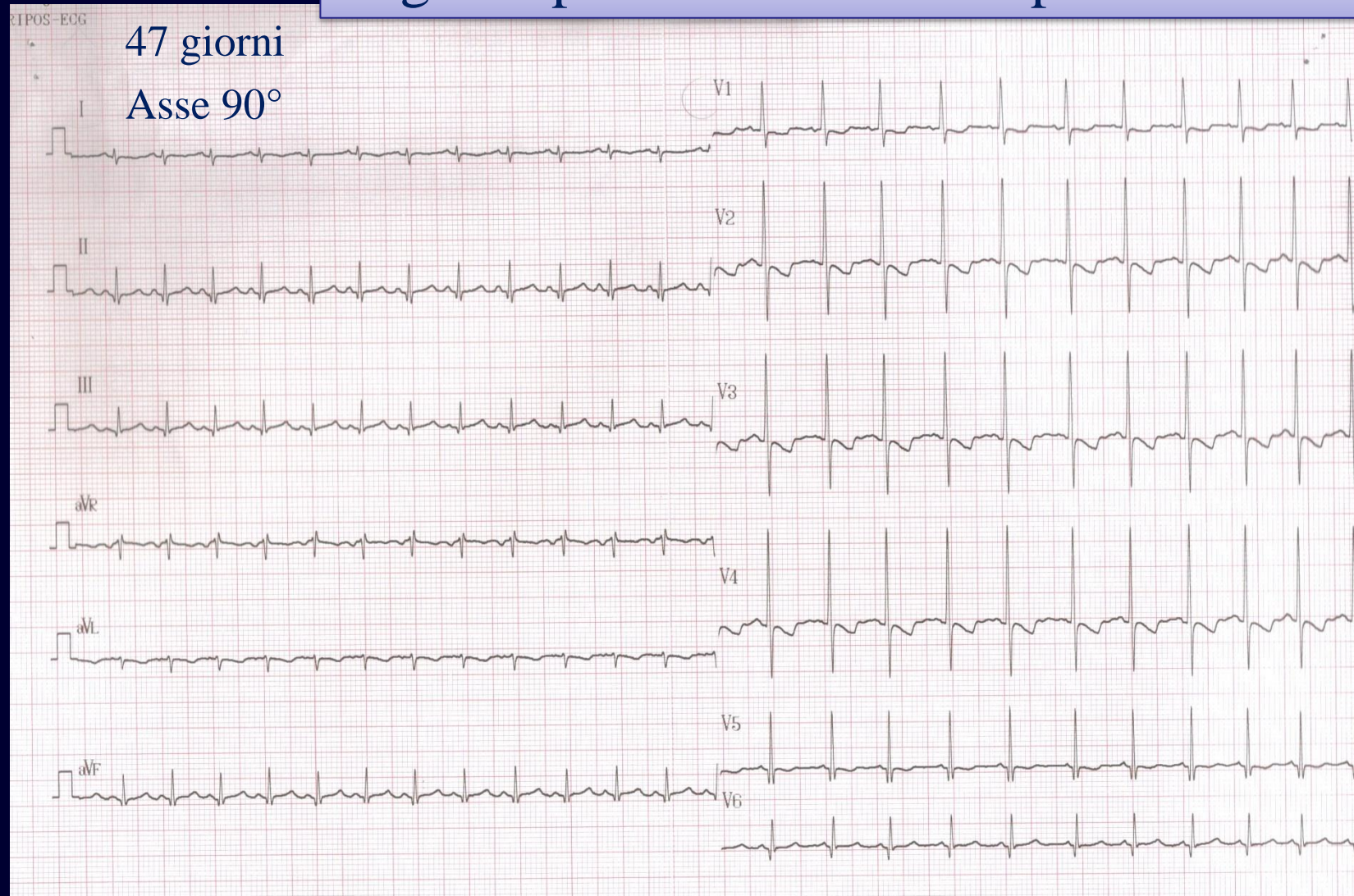
*Sensibilità e Specificità
non sono state
validate nel neonato*

Note: ECG normale per piccoli difetti restrittivi

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

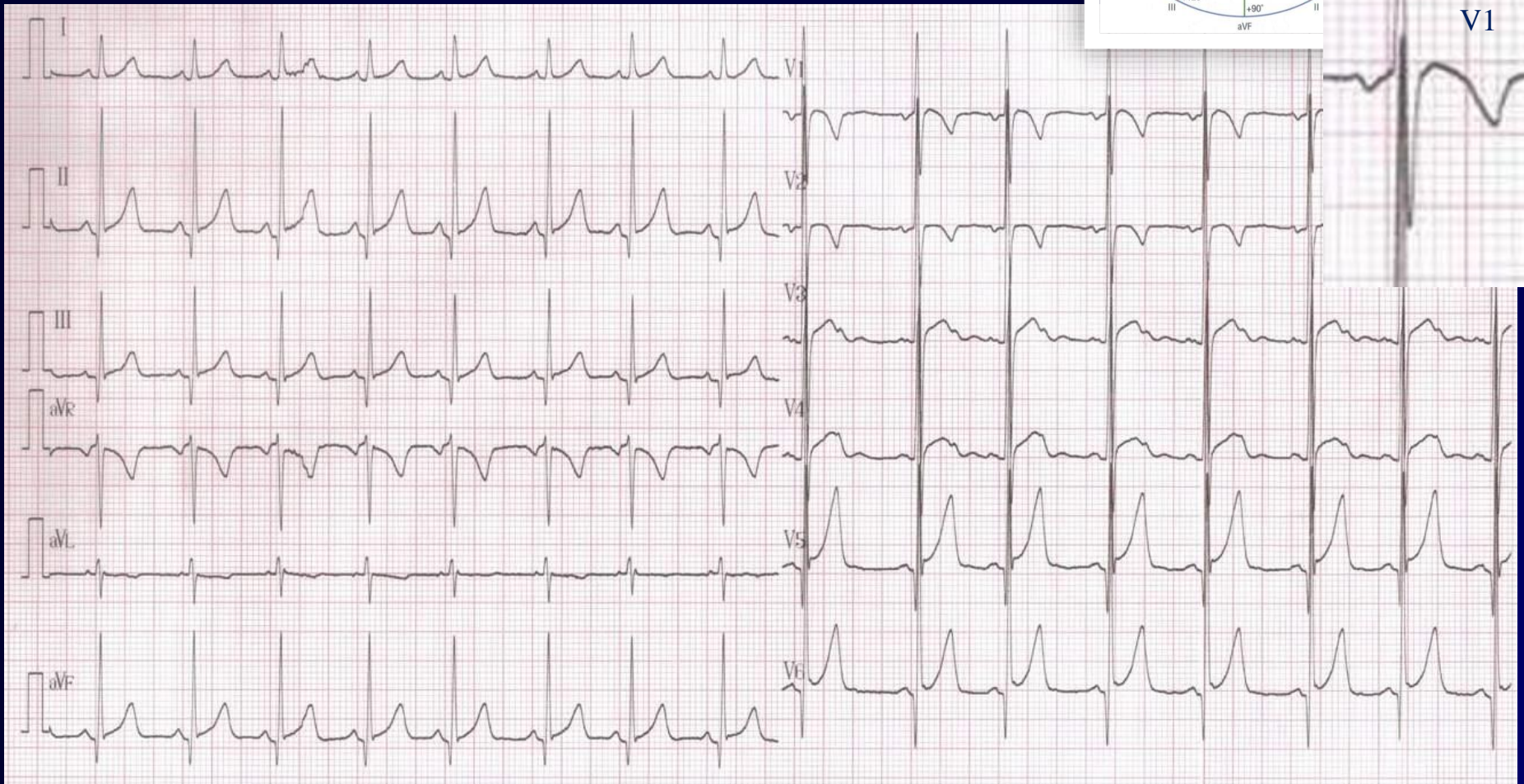
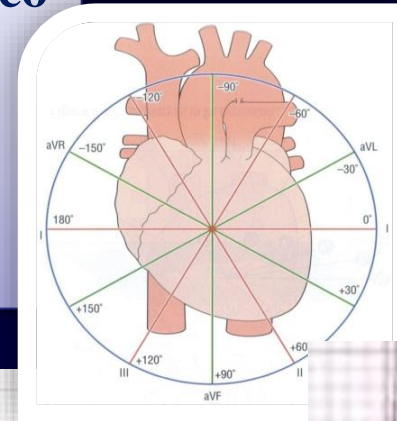
Ampio DIV sottopolmonare

Ecg compatibile con età del paziente



Stesso bambino 10 mesi peso 7.800 kg, asintomatico

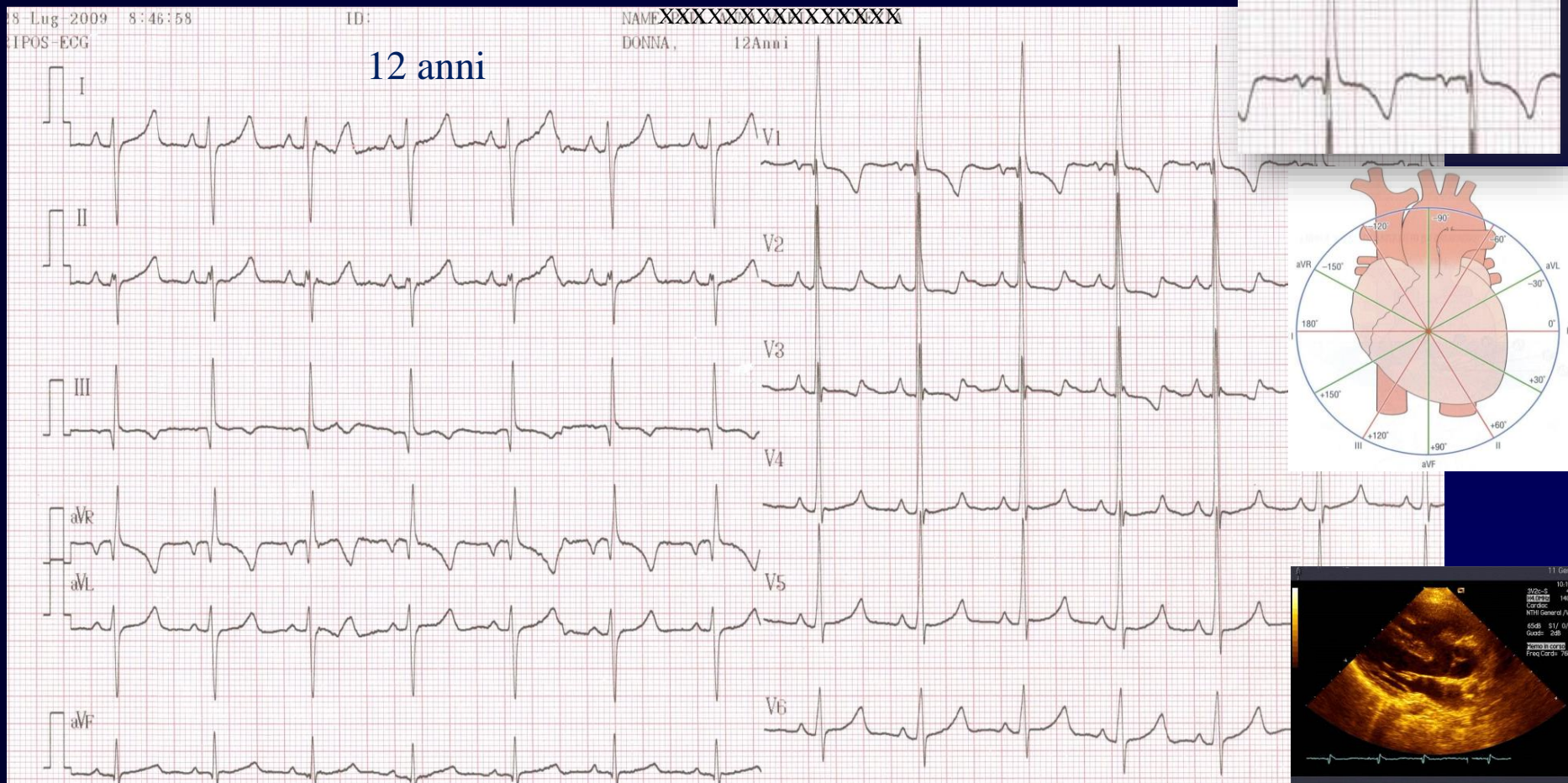
- Asse a 75°
- Onde R > 25 mm V4-V6
- Onde q profonde in II,III,aVF,V5,V6
- Onde T alte e simmetriche prevalentemente V5,V6



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**

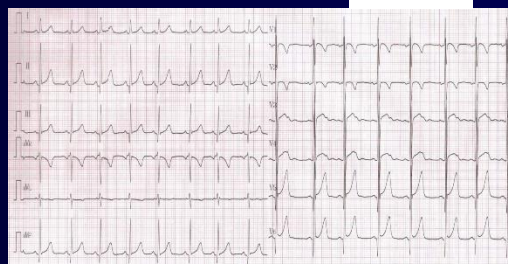
Segni di
prevalenza
destra

Asse a
destra

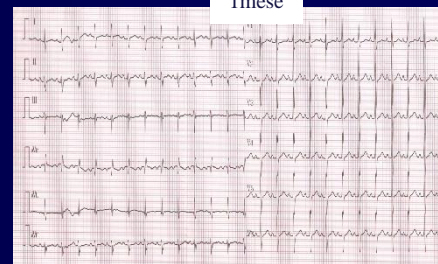
3 aa



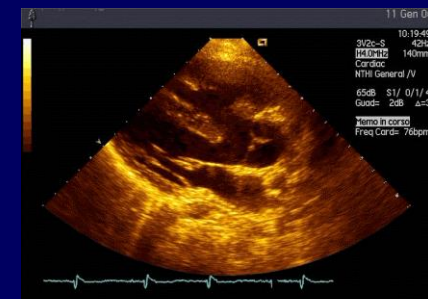
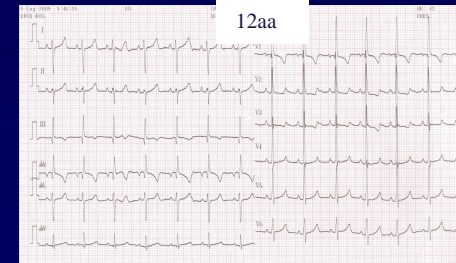
10 mesi



1 mese



12aa



Ostruzione destre

Atresia polmonare

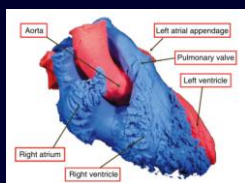
Stenosi

- 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 e pressorio ventricolo destro

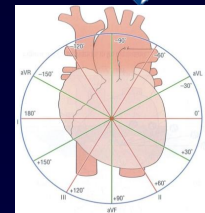
persistenza di "modello neonatale"

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



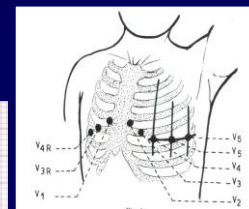
Anomalie tratto
ST-T precordiali
destre

onda T positiva V1-V2

ipertrofia moderata

onda T negativa ST sottolivellato

Ipertrofia severa



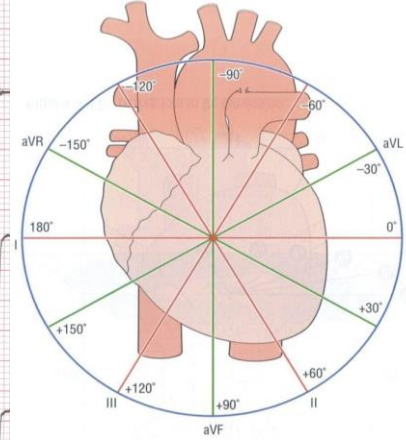
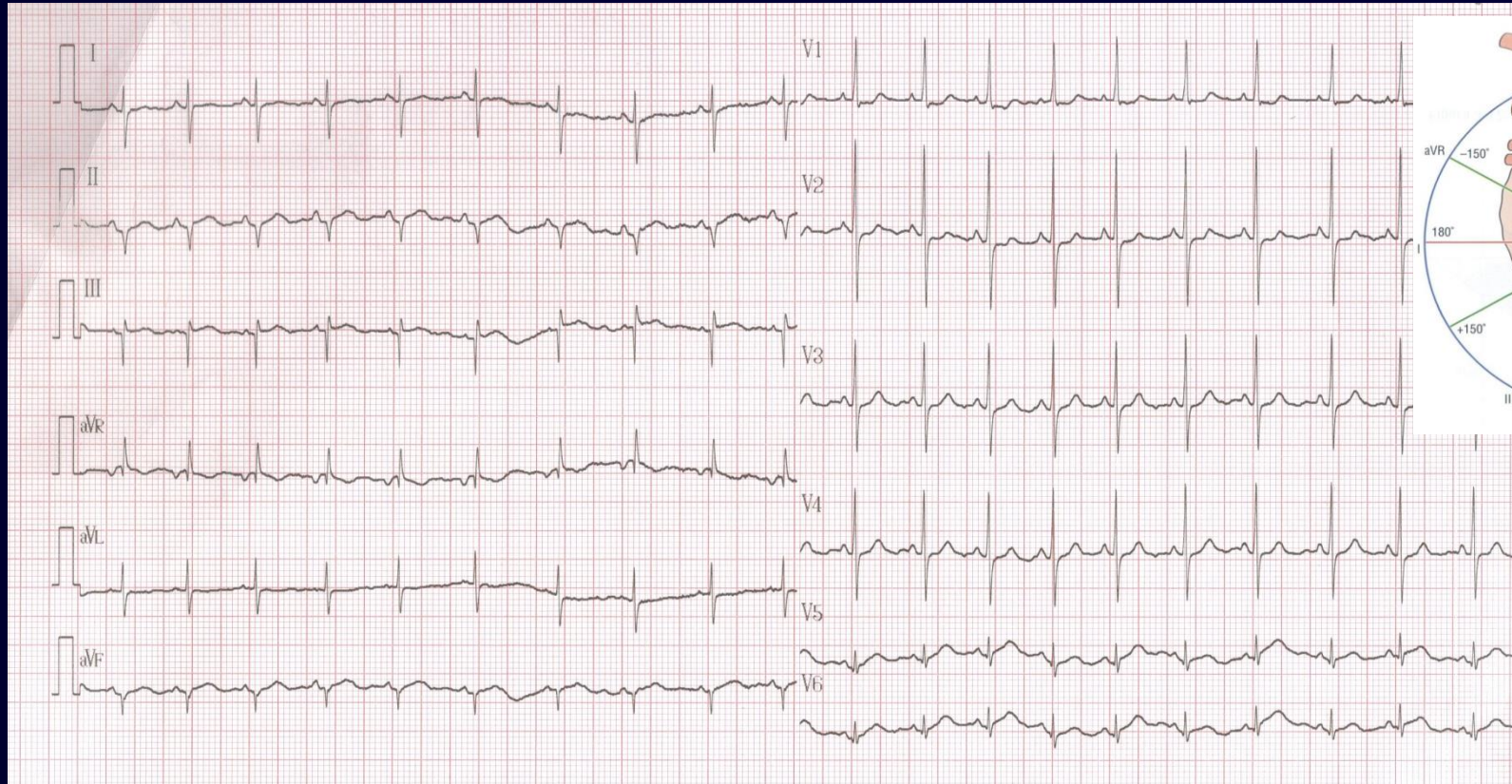
Ingrandimento
atriale destro

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

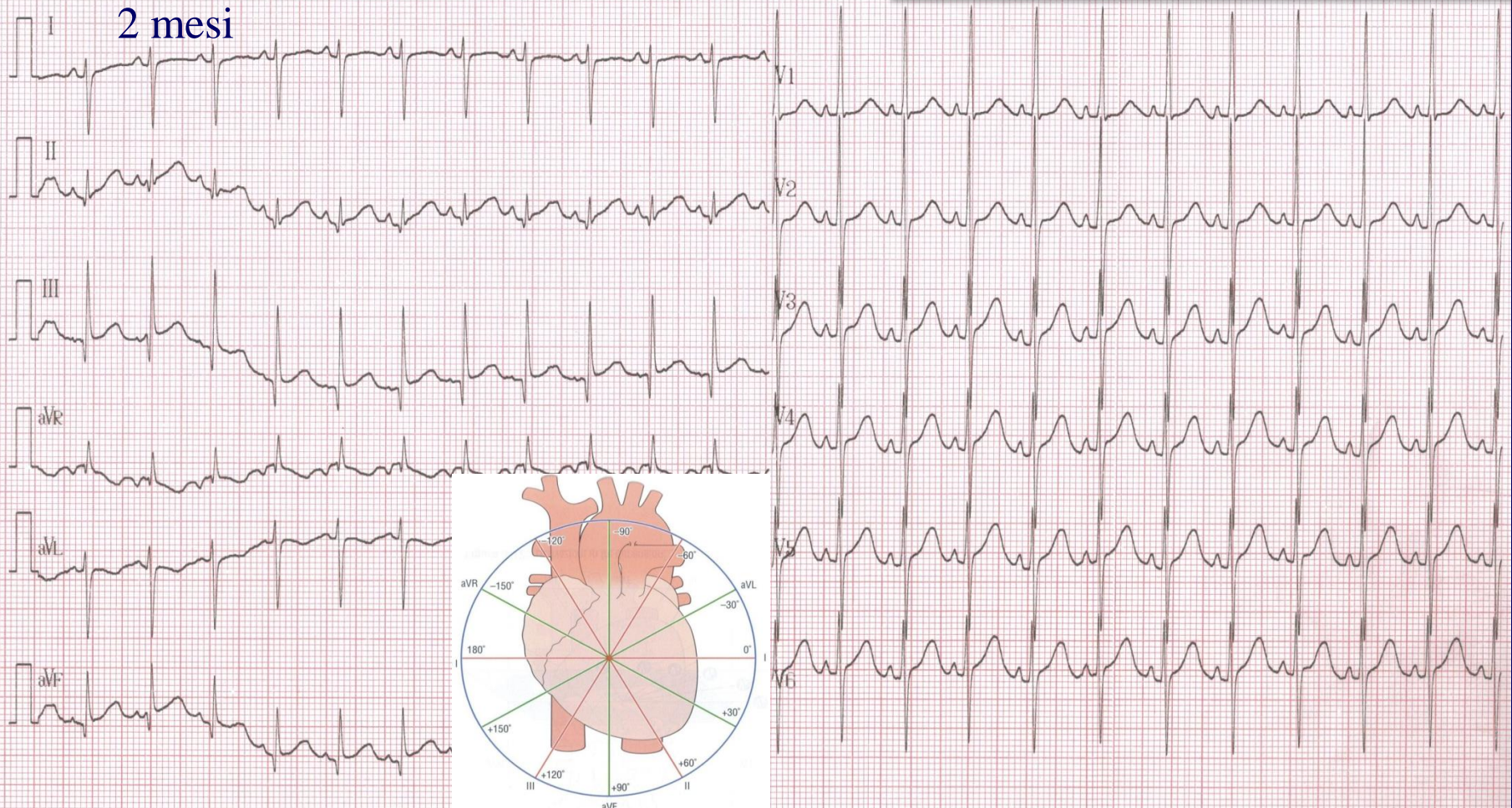
Ipertrofia destra V1 $R > 10$ mm, V6 $rS < 1$ e $S > 10$ mm

Sovraccarico pressorio onde T positive in V1-V2

Asse 135°

Complesso QRS

V1:	$R/S \geq 1$	$R < 20$ 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



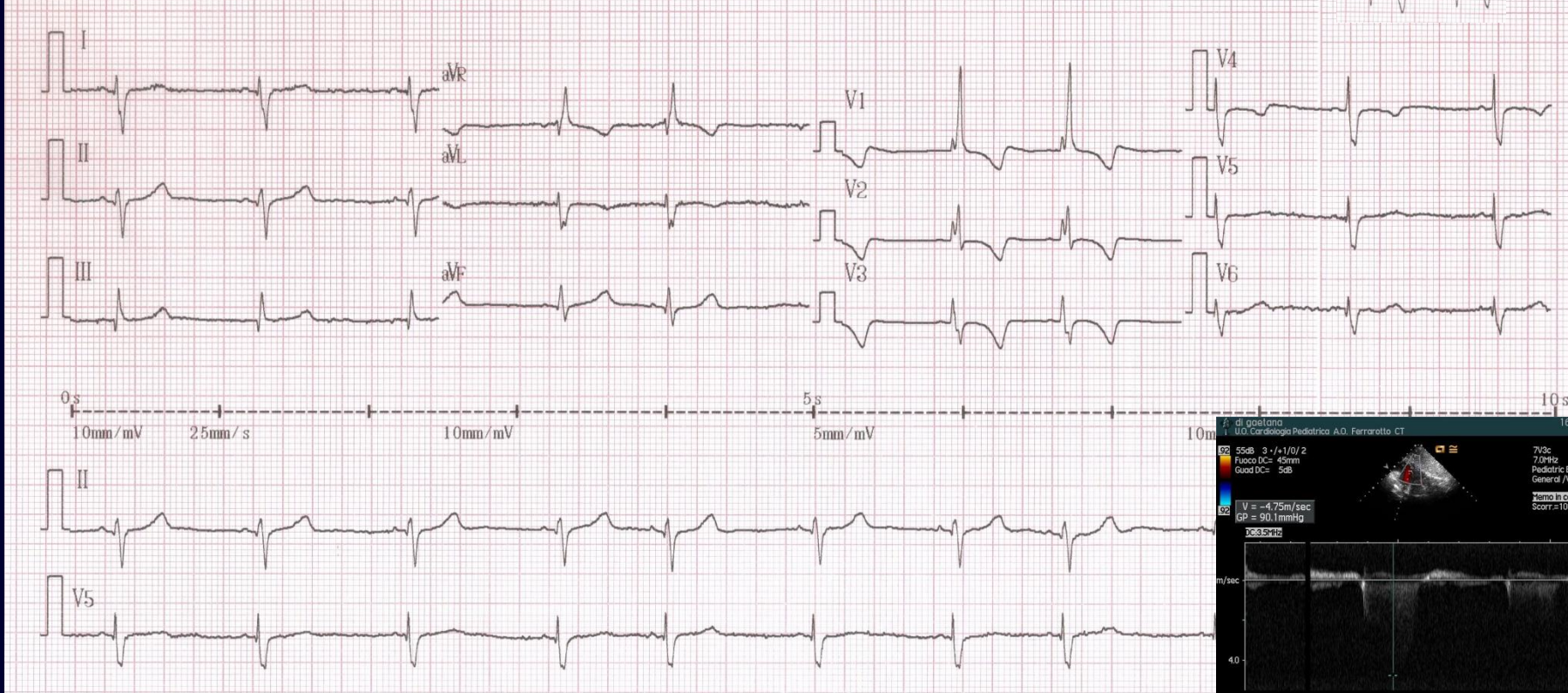
Stenosi efflusso destro residuo post correzione di T4F

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



6 aa

QTc: 430



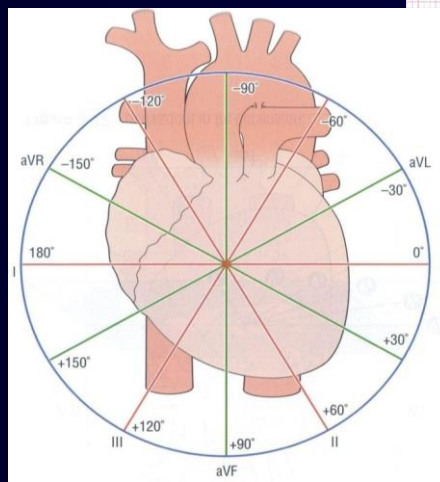
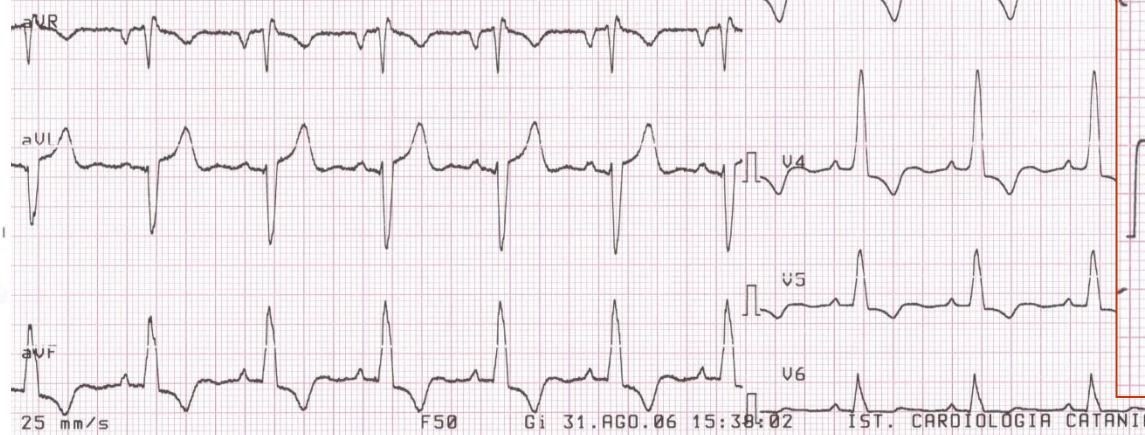
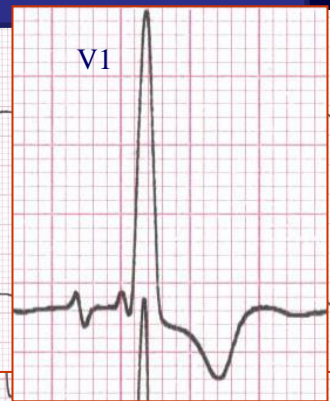
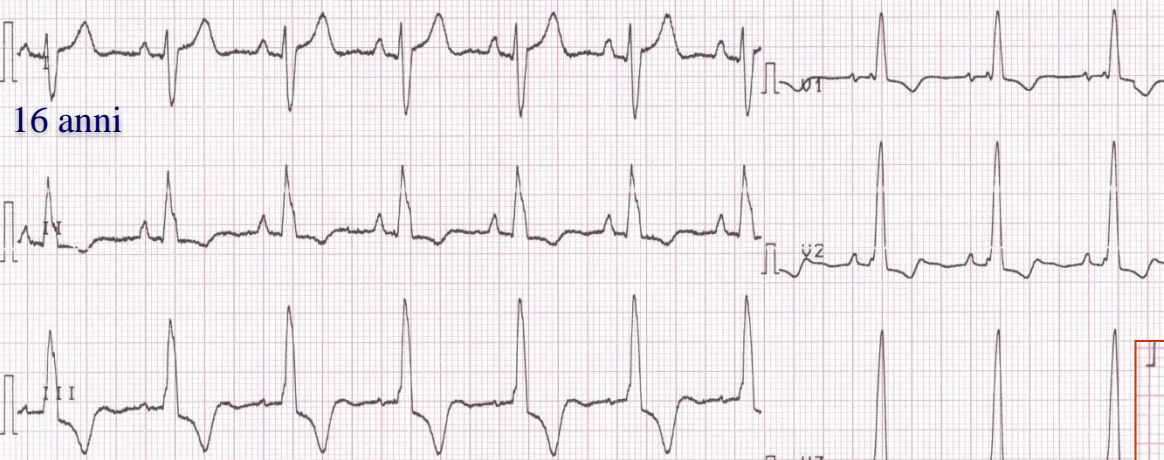
Stenosi Valvola Polmonare

Gmax 135 mmHg

Asse 120° Ipertrofia ventricolare destra:

QRS 120 msec, V1 rR' con R' 22 mm

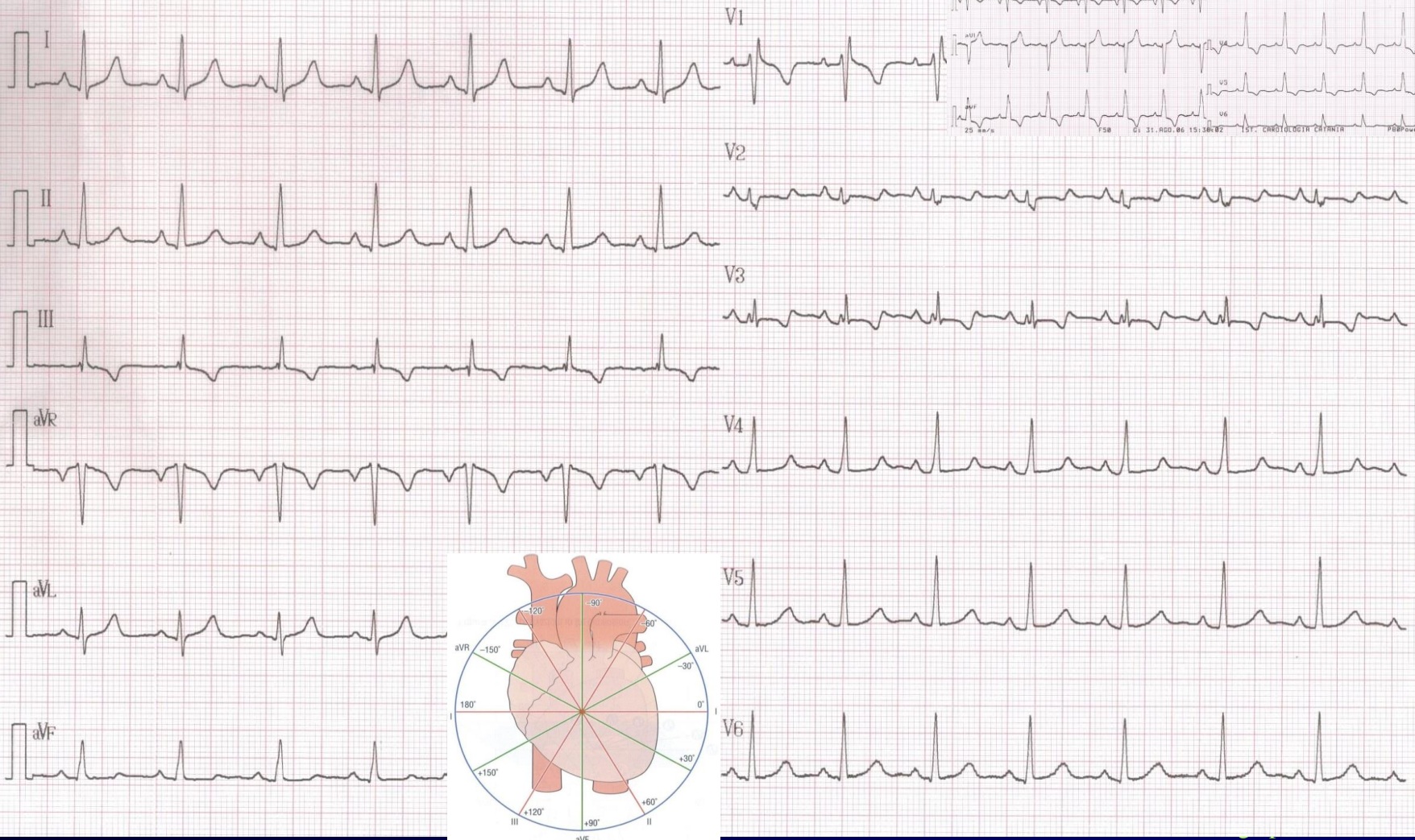
Tratto ST-T: onde T negative, ST sottoslivellato II,III,aVF,V1-V5



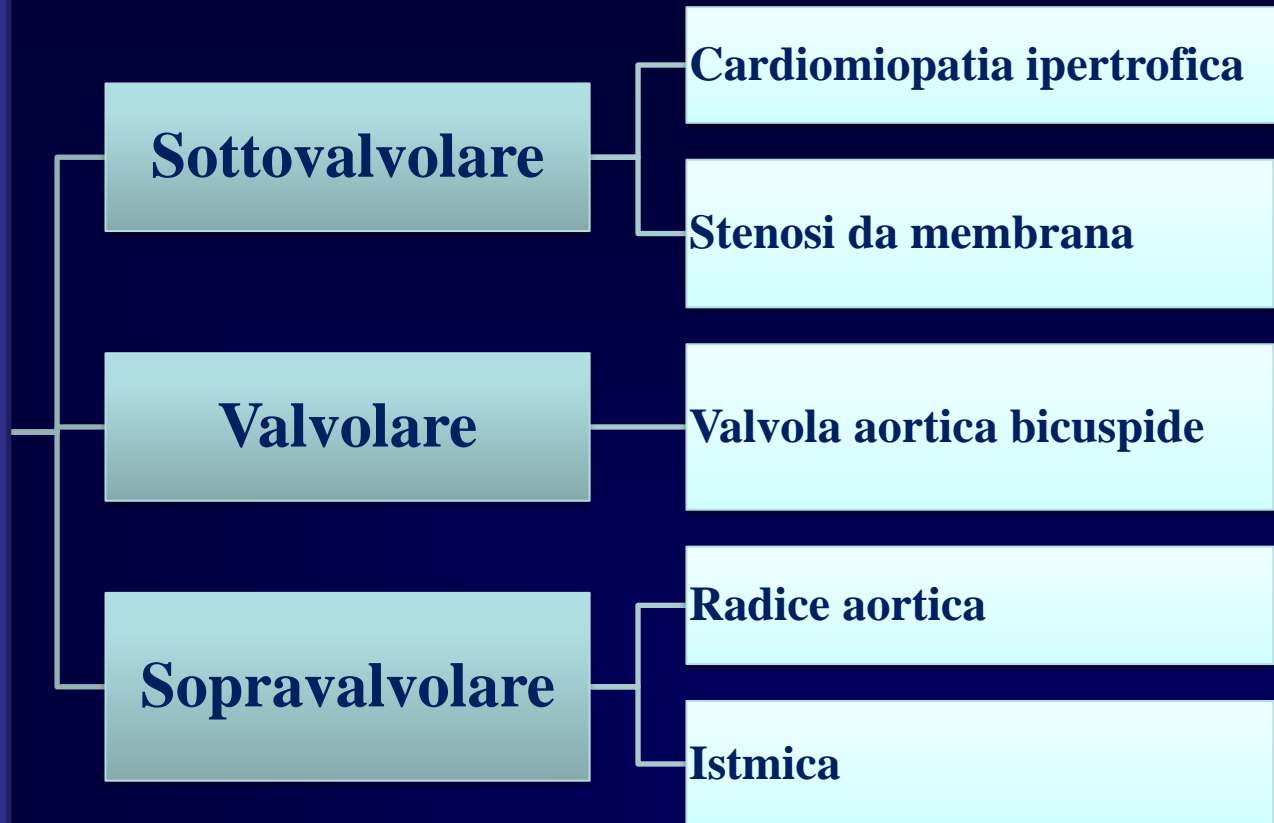
ECG post valvuloplastica polmonare

Asse 60°

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



Sovraccarico sistolico ventricolo Sinistro o pressorio Stenosi all'efflusso sinistro



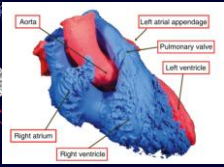
Note ECG:

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)
 $S > 20$ mm**

precordiali sinistre e derivazioni inferiori

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

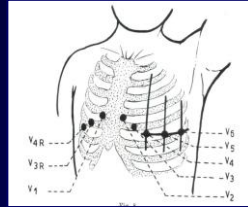
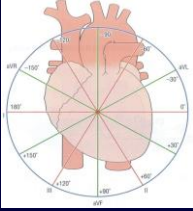
II-III-aVF-V5-V6 onde q profonde > 5 mm

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 sec

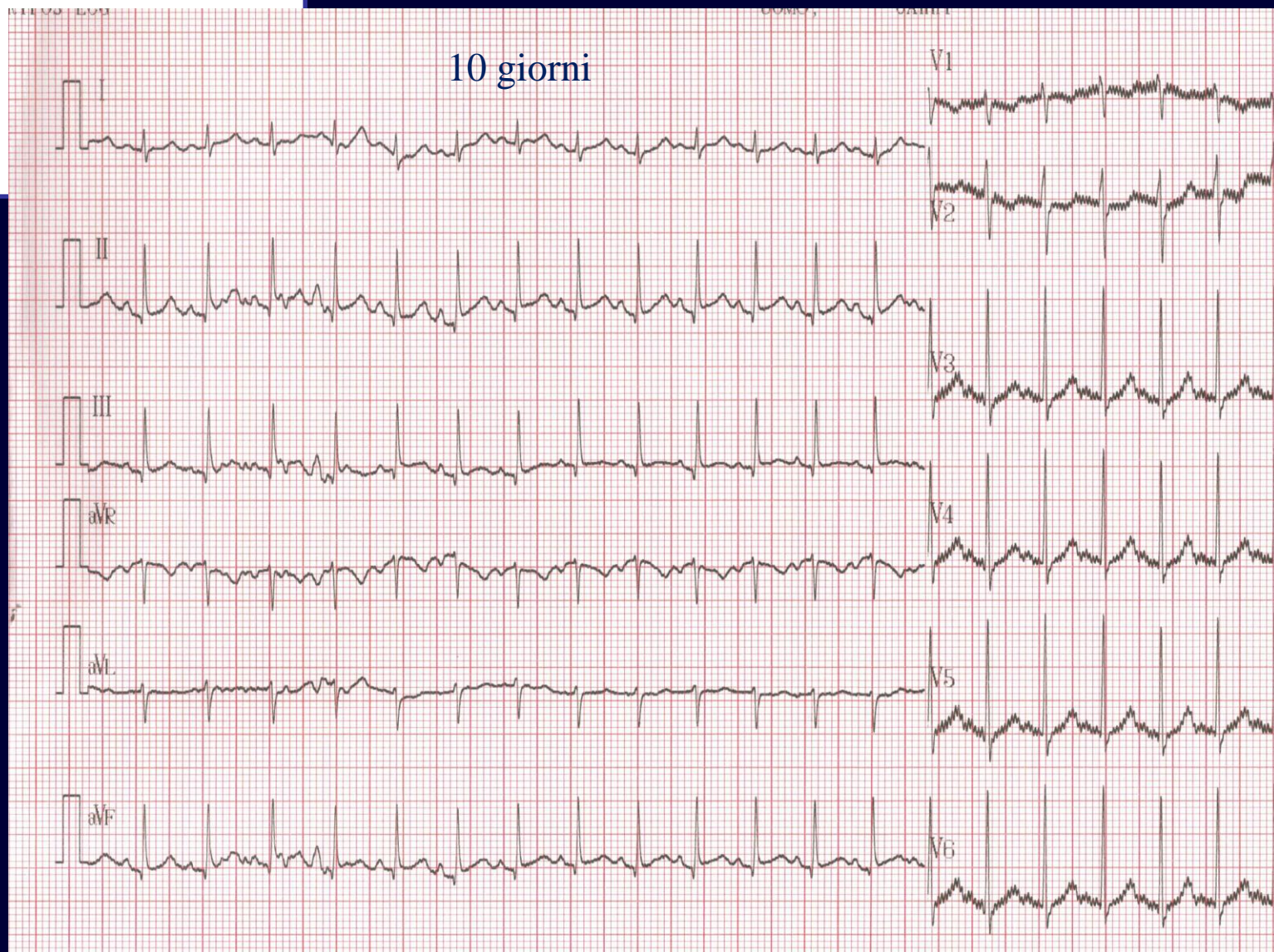


Sensibilità e Specificità non sono state validate nel neonato

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 bicuspid

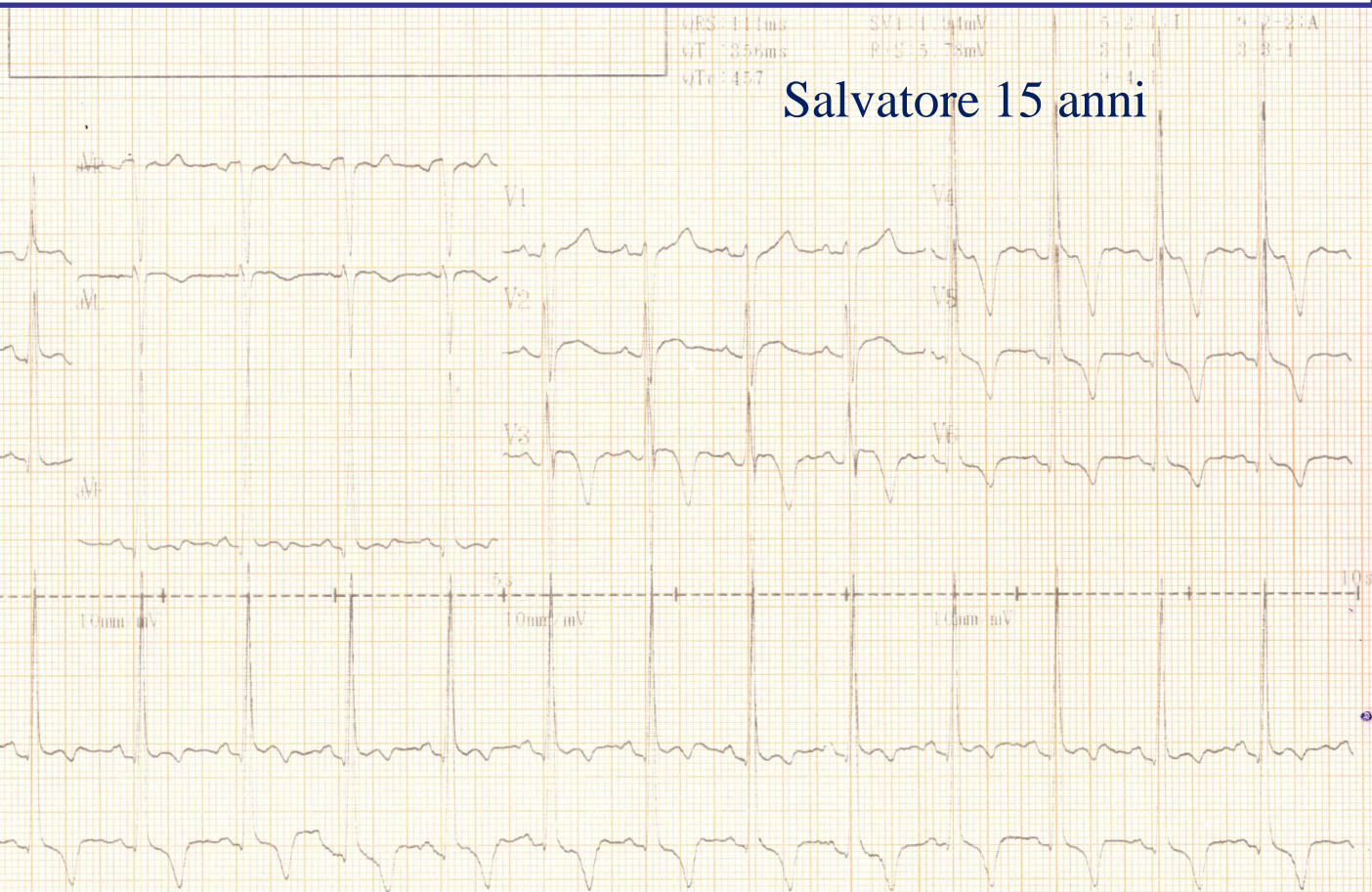
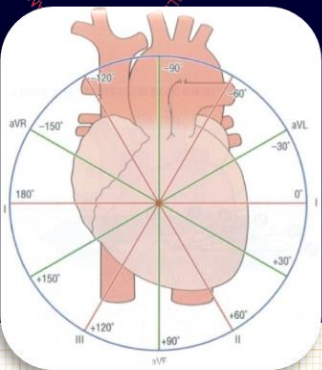
- Ipertrofia ventricolare sinistra
- Asse 100°
- V1 R/S<1
- V6 Rs



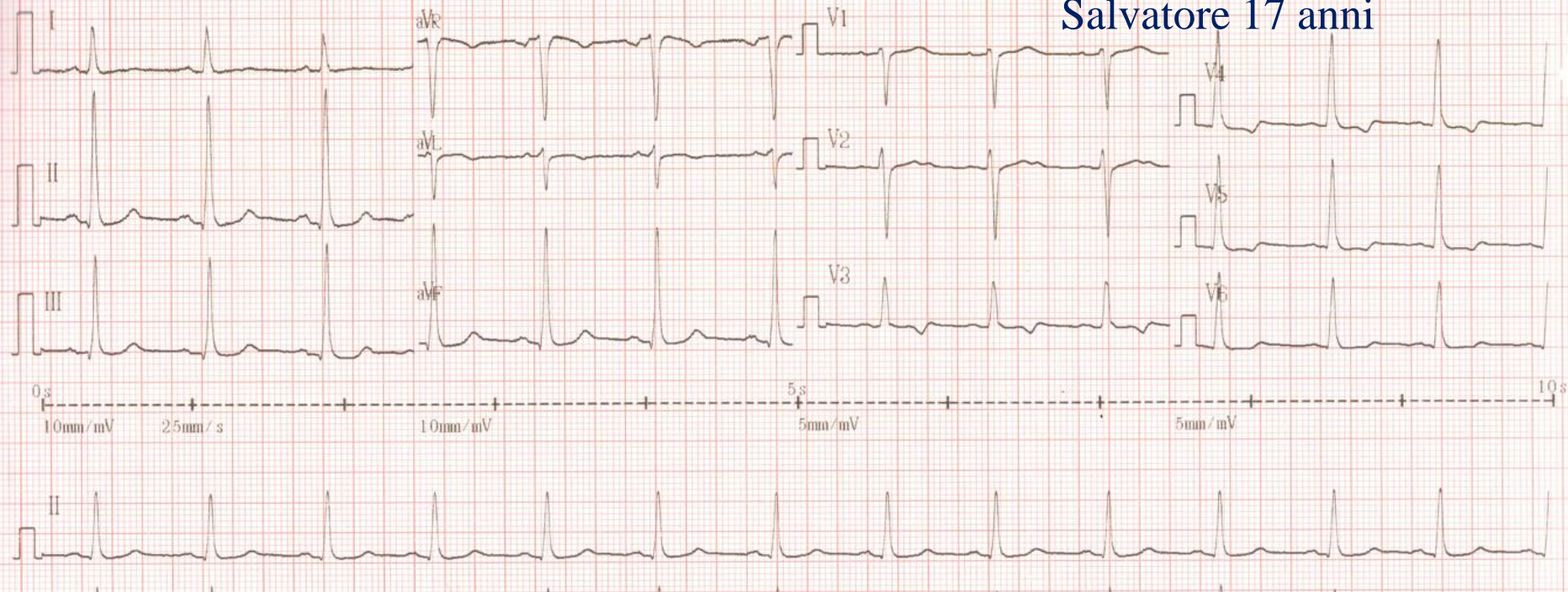
Stenosi valvolare Aortica

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

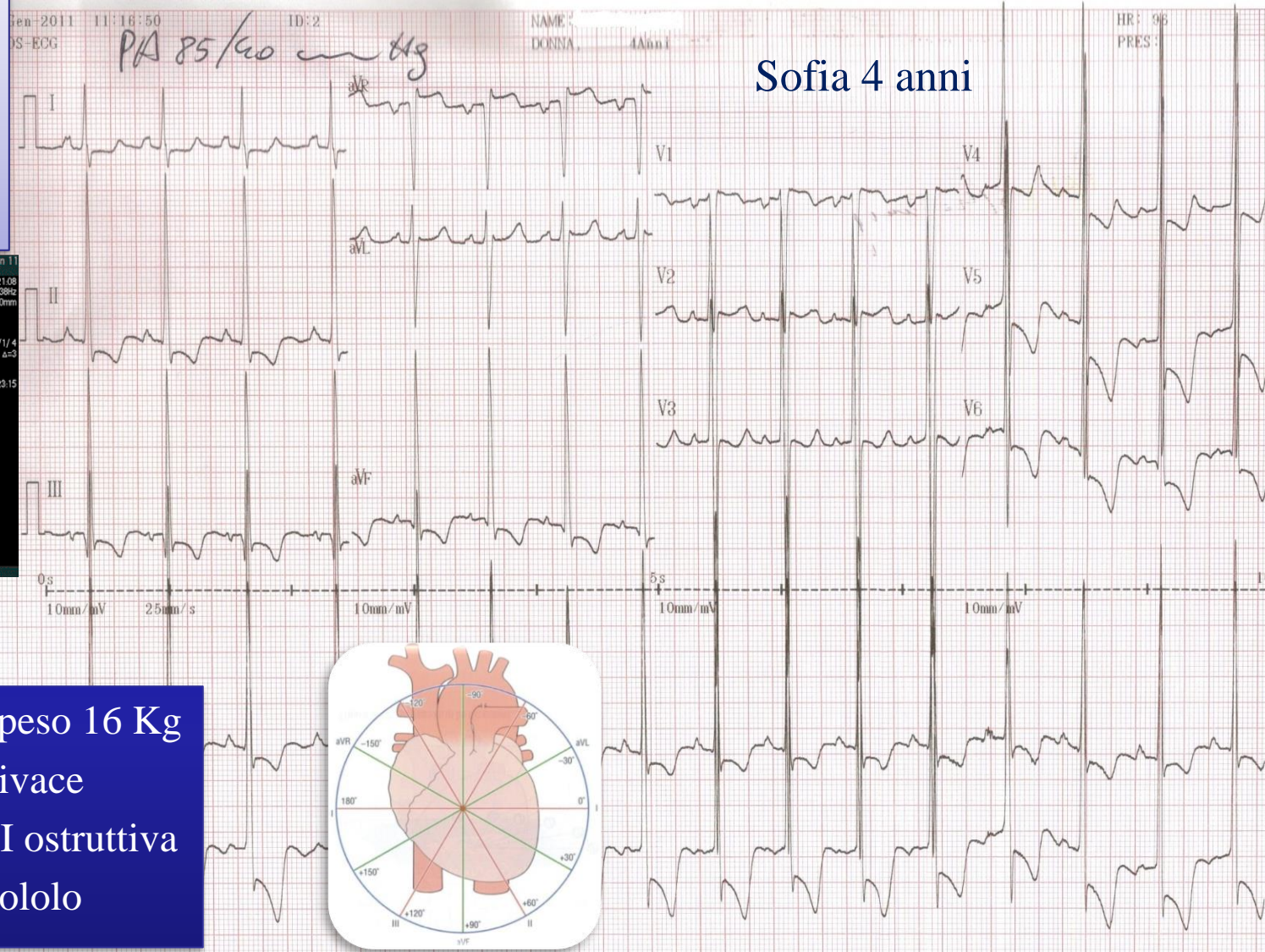


Post intervento di Ross 15 anni



Cardiomiopatia ipertrofica ostruttiva asimmetrica

Importanti segni
 di ipertrofia e
 sovraccarico
 ventricolare
 sinistro



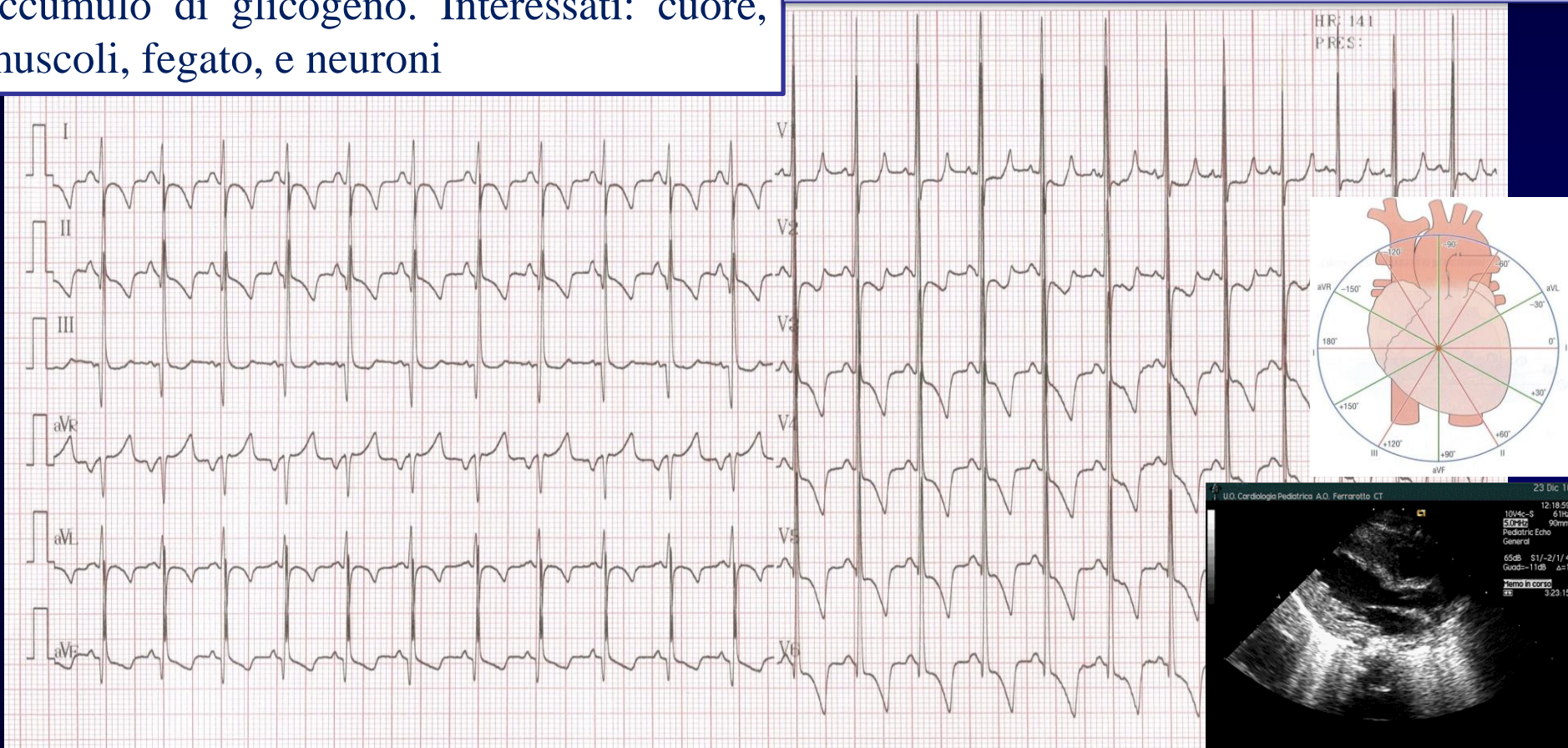
- D. Sofia 5 anni peso 16 Kg
- Asintomatica, vivace
- Seguita Per CMI ostruttiva
- Terapia propranololo

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

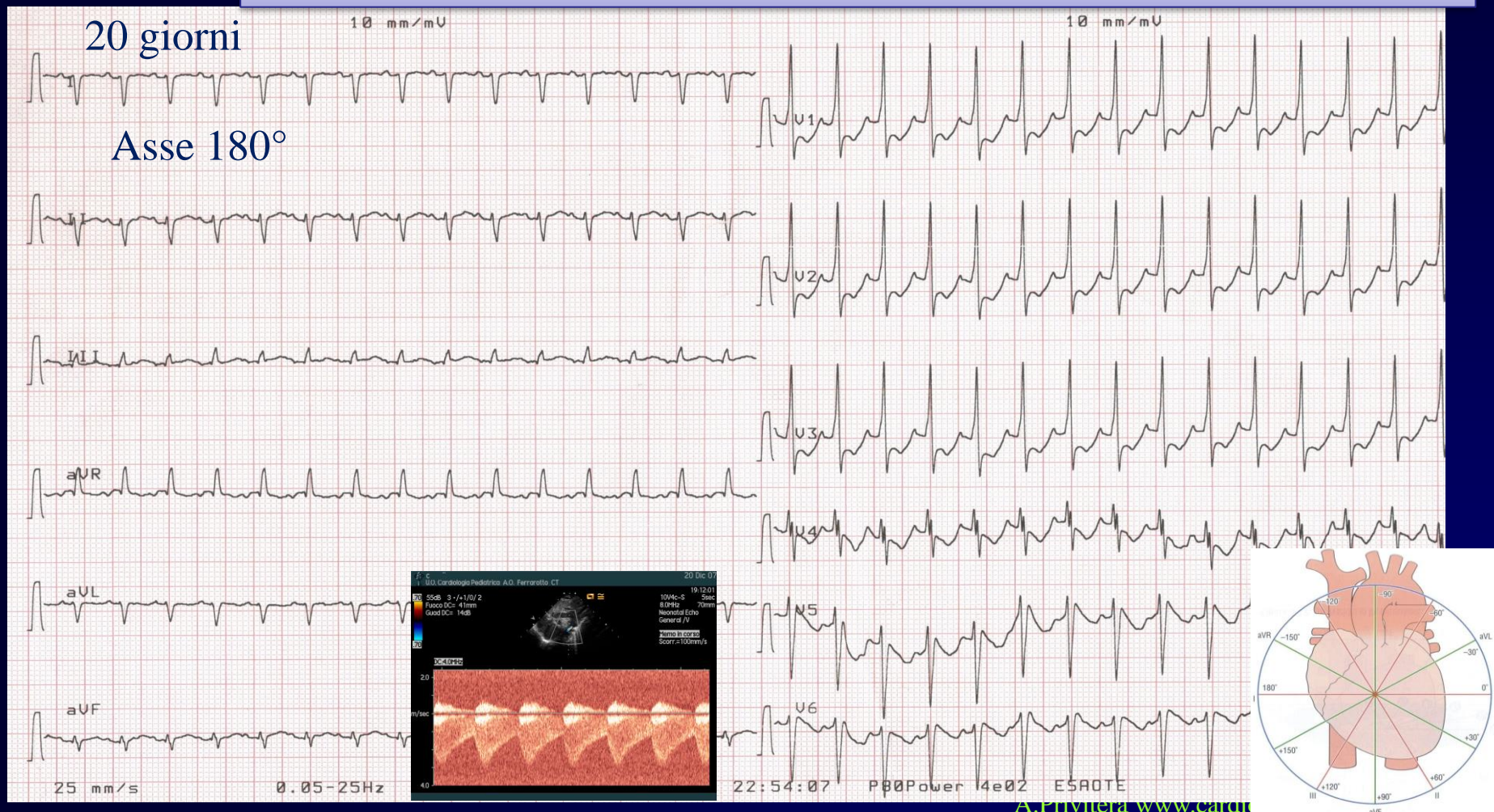
Asse 90° ipertrofia destra V1 R > 10 mm
 ipertrofia sinistra V2-V6 R > 25 mm



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

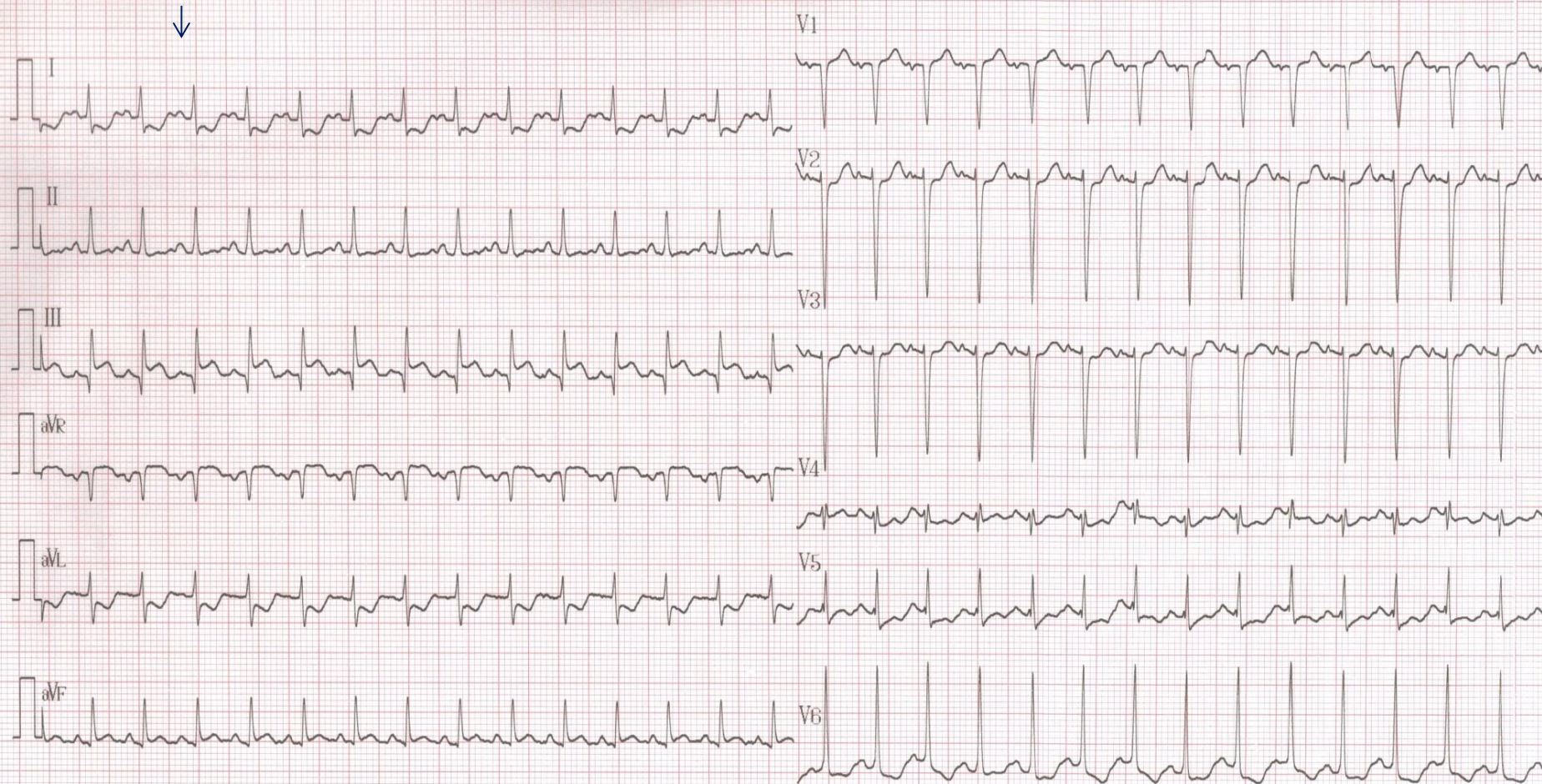
V1 Rs > 1; in V6 rS, ST sottolivellato onde T negative precordiali



Stenosi ostiale della coronaria sinistra

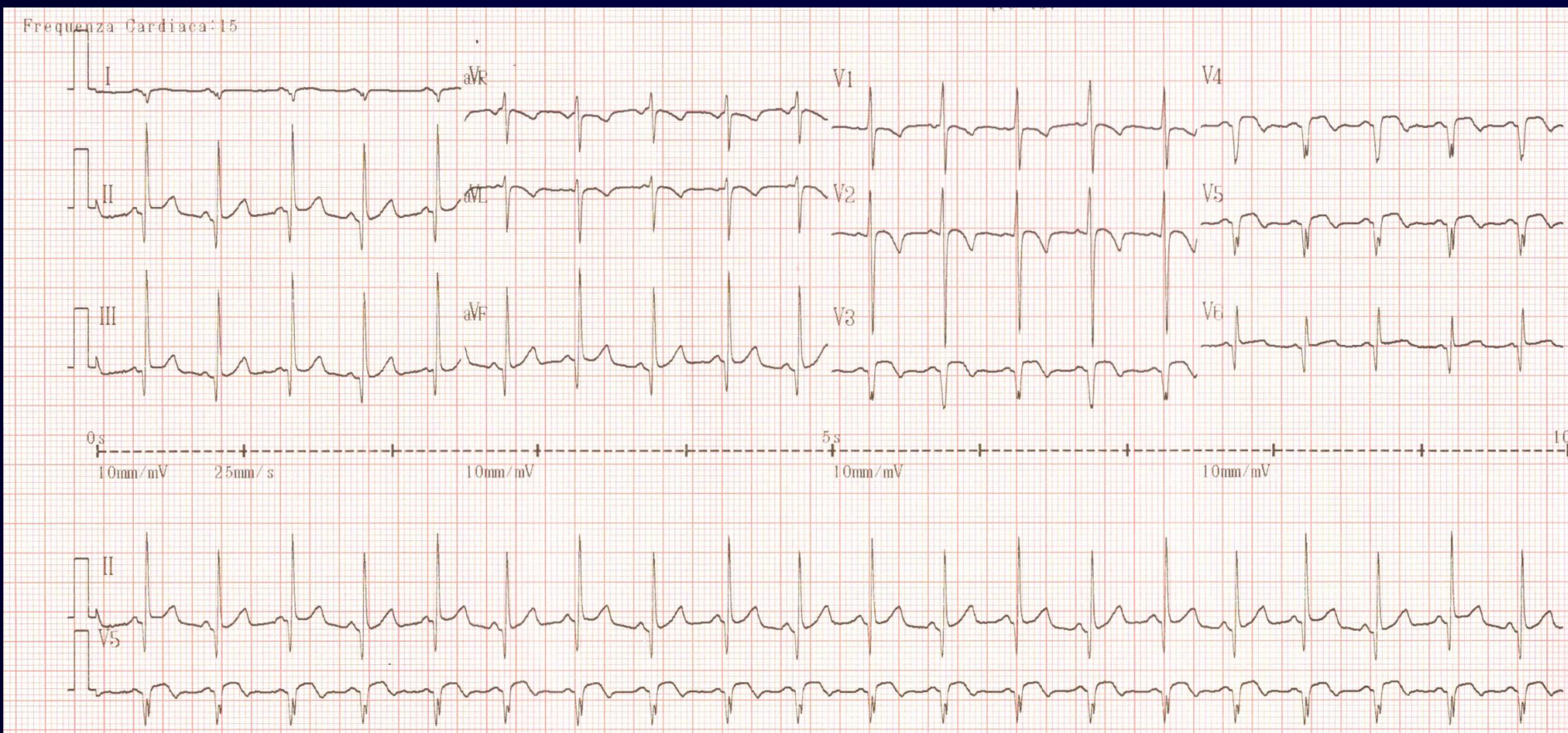
- Sette mesi
- FC 190 bpm

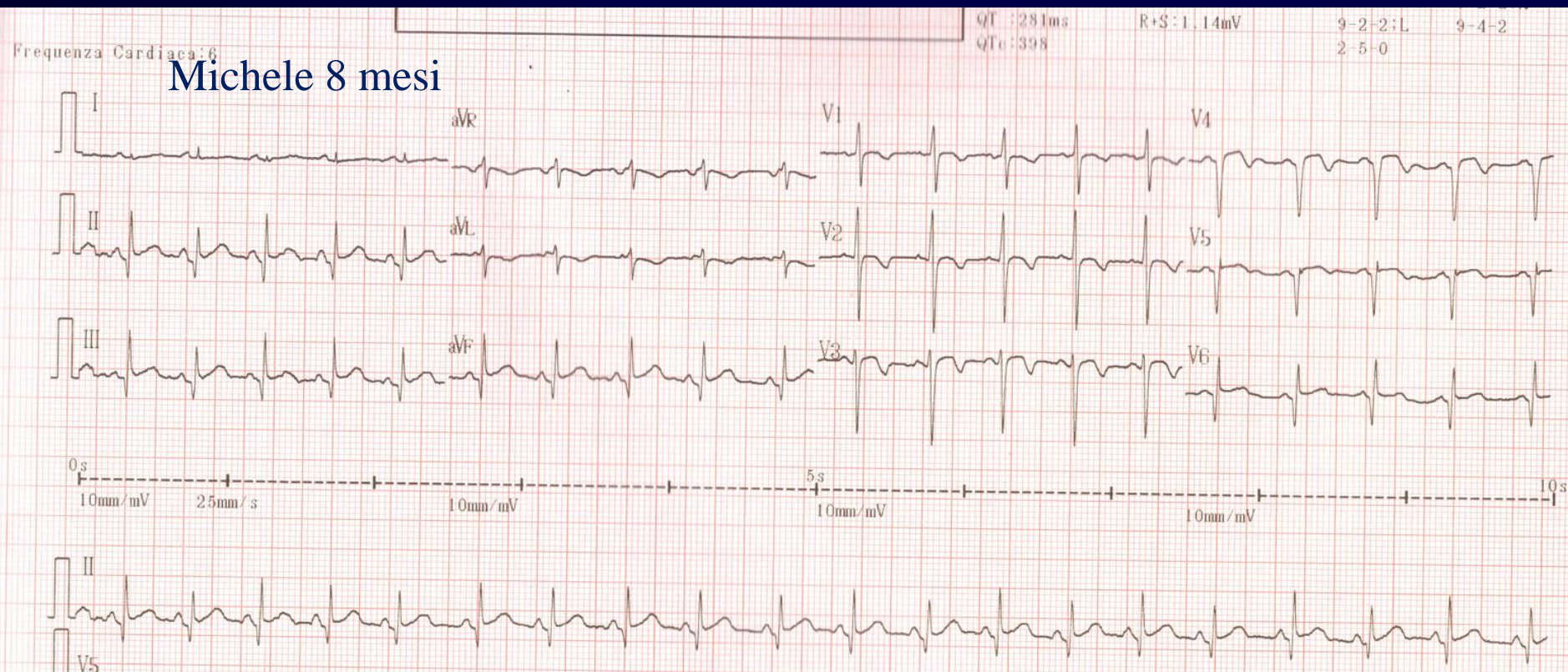
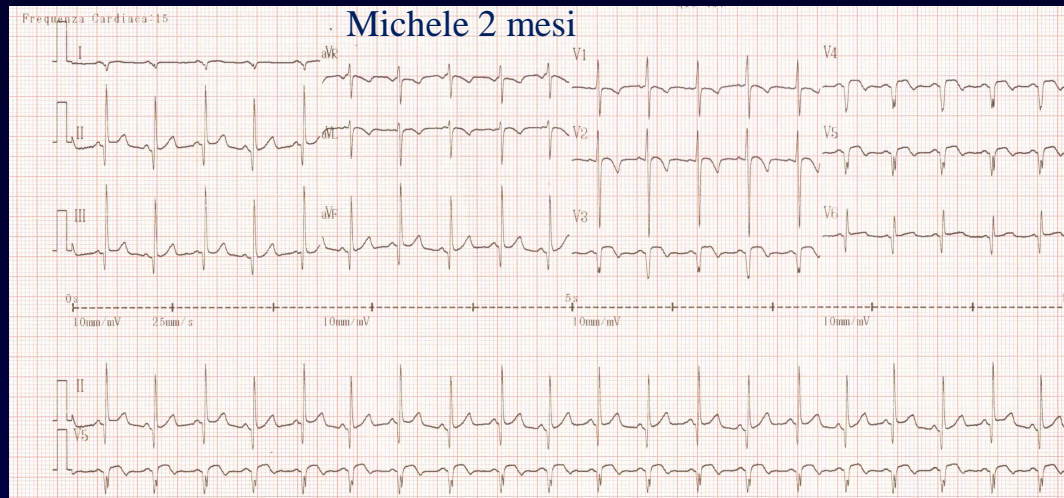
- ST in I-aVL V4-V6
- Ipertrofia ventricolare sinistra



Importante ipossia neonatale

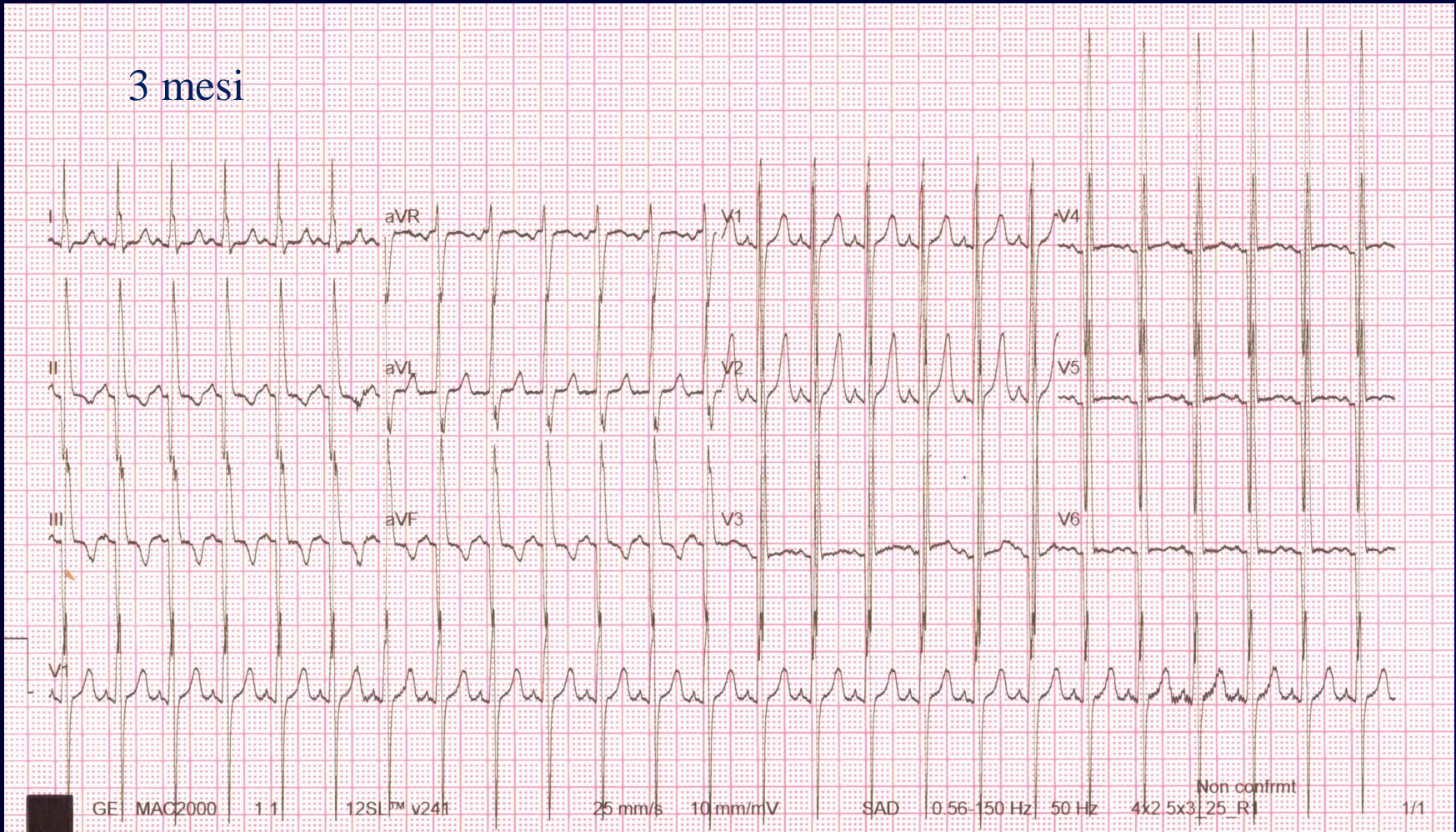
- Michele Due mesi
- Fc 125 bpm
- segni di necrosi a sede anterolaterale
- Con evoluzione aneurismatica ST sopralivellato da V3 a V4





CMD con ipertensione polmonare

3 mesi



Dolore toracico, aumento troponina e BNP

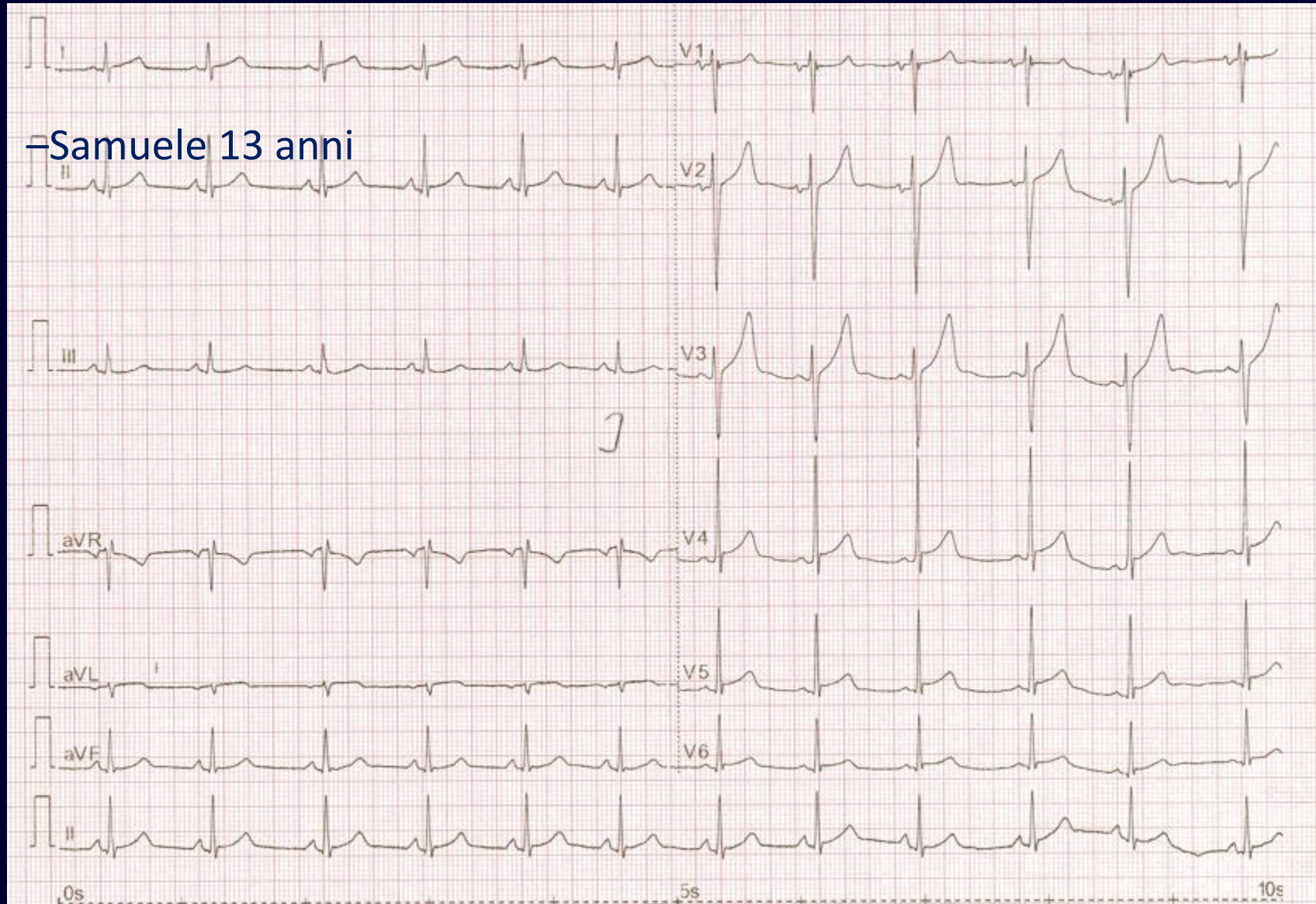
07.01.2026 ore 20.30 Miocardite

–Samuele 13 anni



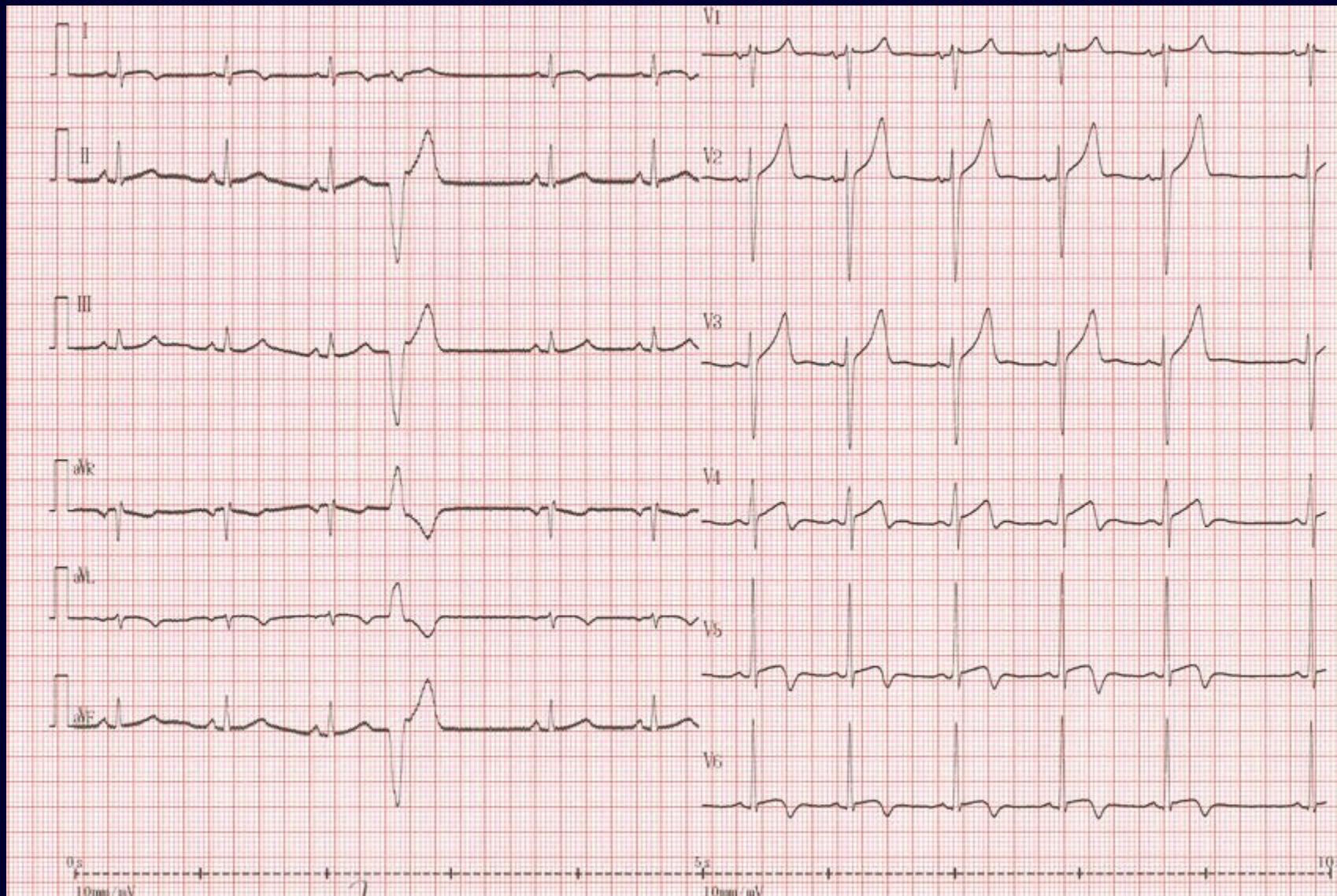
Dolore toracico, aumento troponina e BNP 08.01.2026 ore 01.30 Miocardite

–Samuele 13 anni



Dolore toracico, aumento troponina e BNP

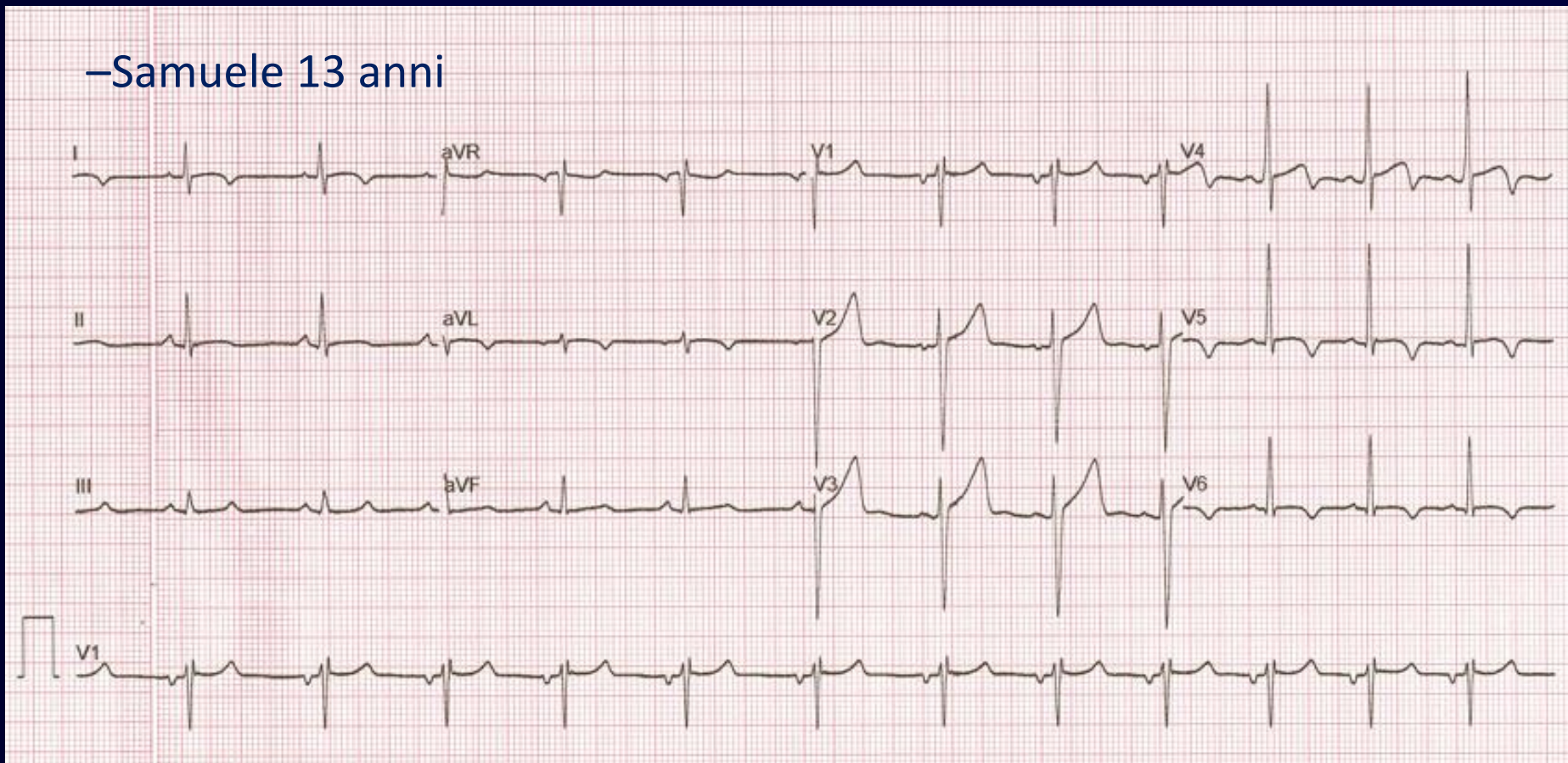
08.01.2026 ore 18.40 Miocardite



Dolore toracico, aumento troponina e BNP

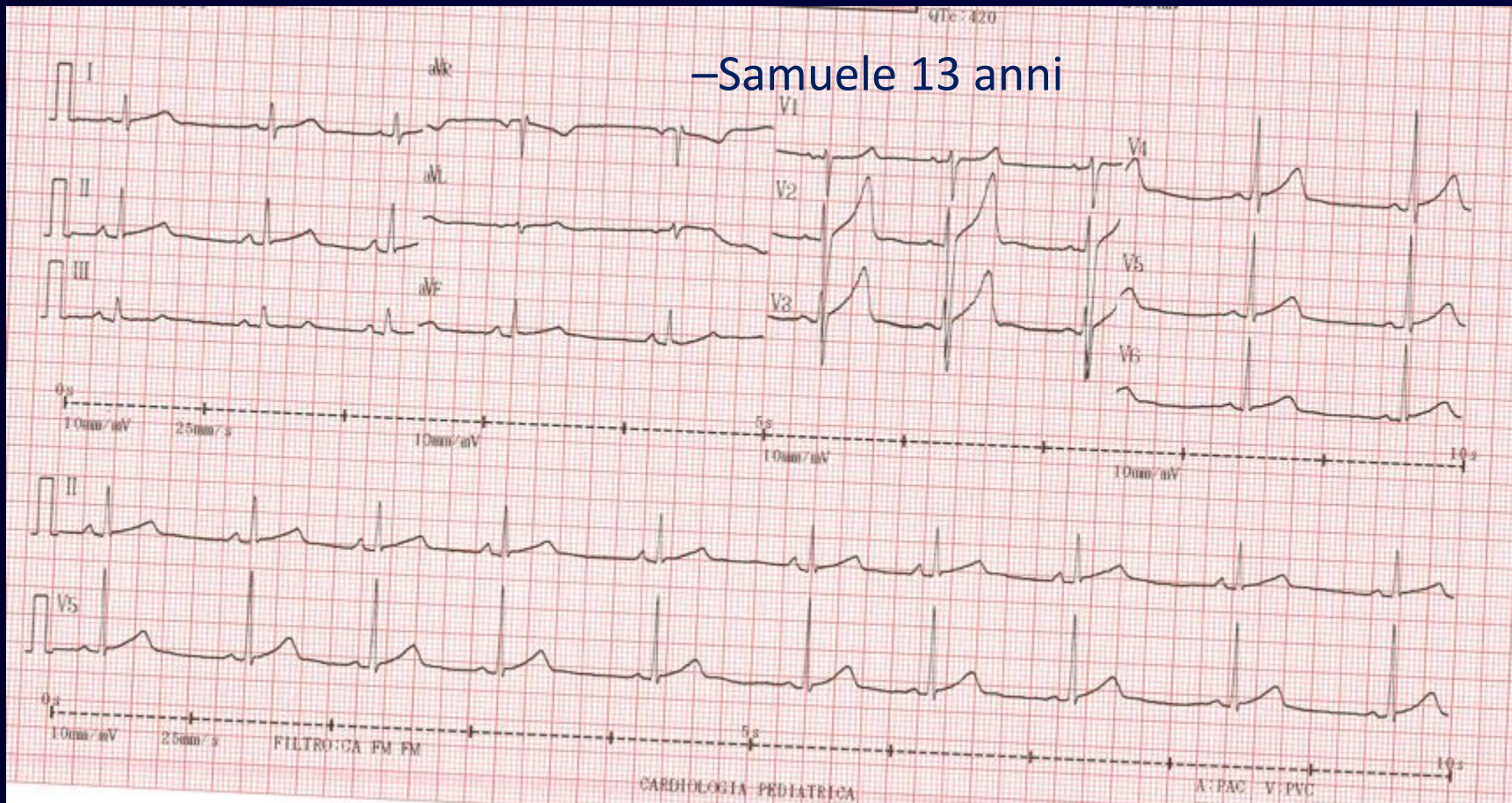
09.01.2026 Miocardite

—Samuele 13 anni



Tre giorni dopo 12.01.2026

–Samuele 13 anni



Elettrocardiogramma in età Pediatrica



CARDIOPATIE CONGENITE

Agata Privitera

U.O. di Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

Padova 30/01/2026