

# Elettrocardiogramma nelle principali cardiopatie congenite



**Agata Privitera**

Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

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

Padova 30/01/2026

# Elettrocardiogramma in età Pediatrica



## CARDIOPATIE CONGENITE

**Agata Privitera**

Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

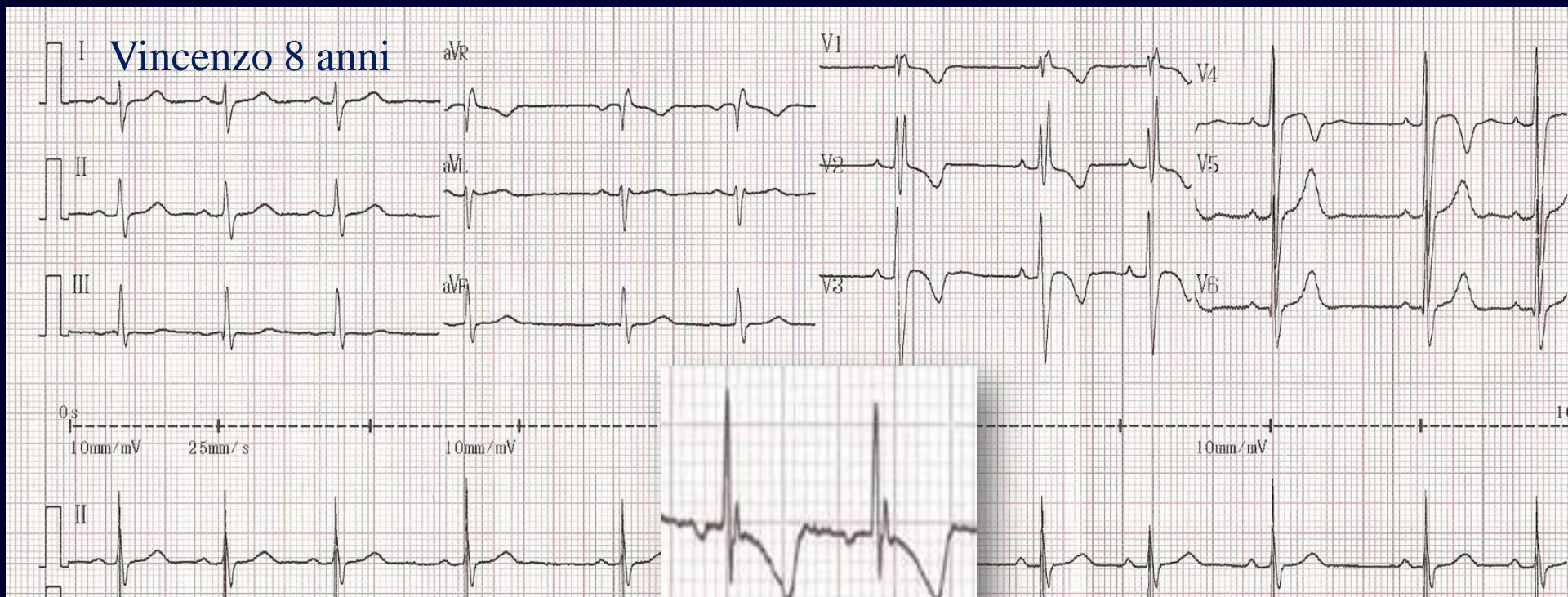
Presidio San Marco CATANIA

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

Padova 30/01/2026

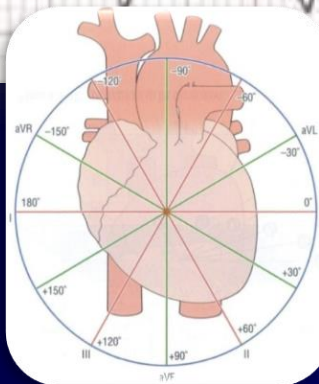


# Vincenzo DIA 10 mm



## Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)



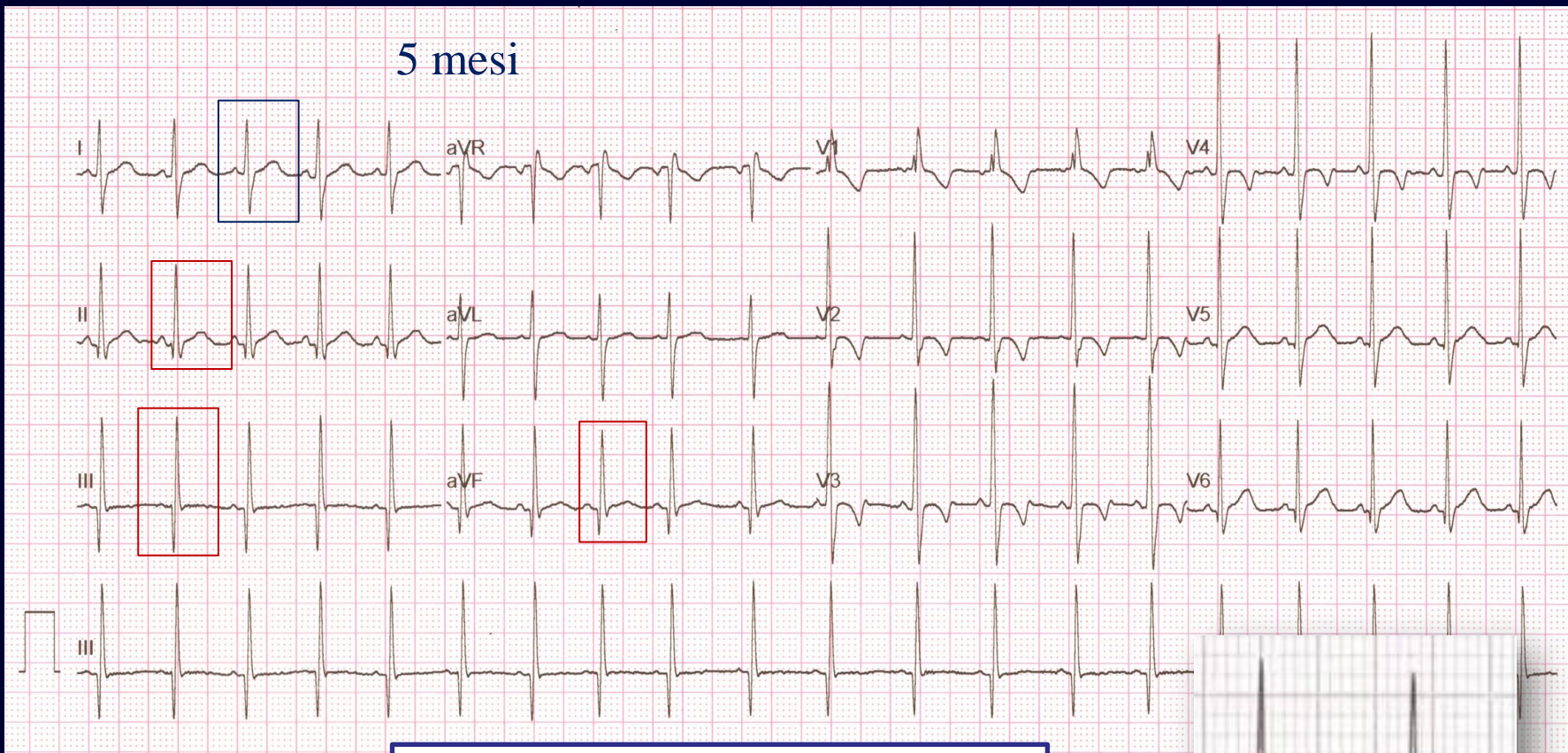
## Complesso QRS

<b>V1:</b>	<b>R/S &lt;1</b>	<b>S &lt;25 mm</b>
	<b>R mai</b>	
<b>V6:</b>	<b>R/S &gt;1</b>	<b>R &lt;25 mm S &lt;5mm</b>



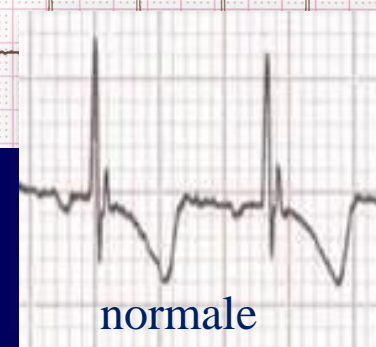
# Comunicazione interatriale Ostium secundum

5 mesi



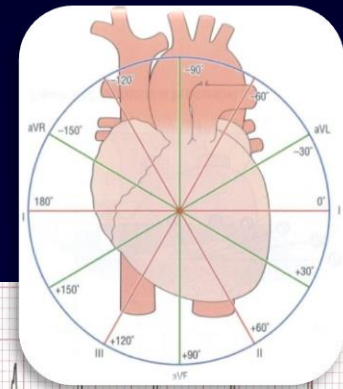
## Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)



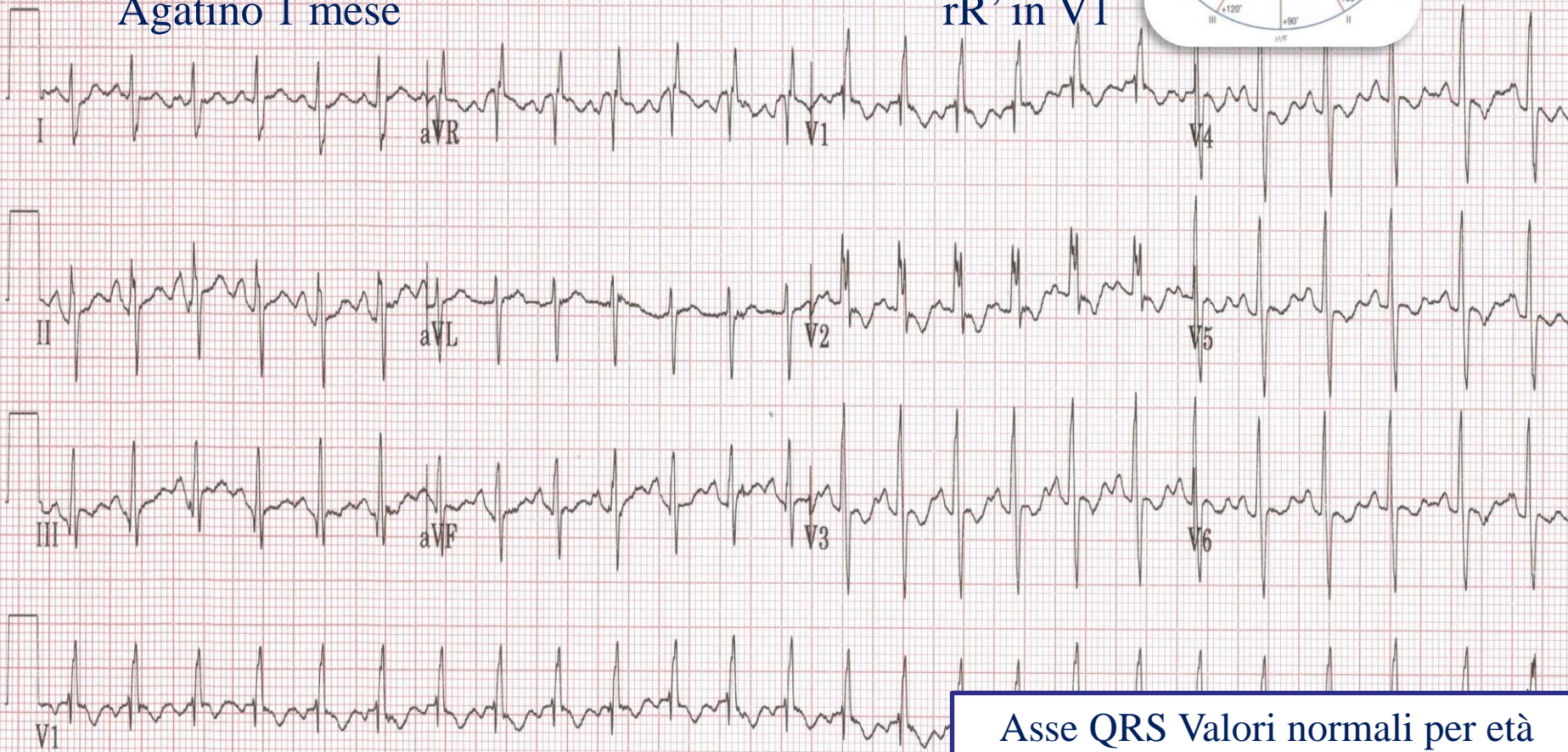


# DIA Ostium Secundum



Agatino 1 mese

rR' in V1



## Complesso QRS

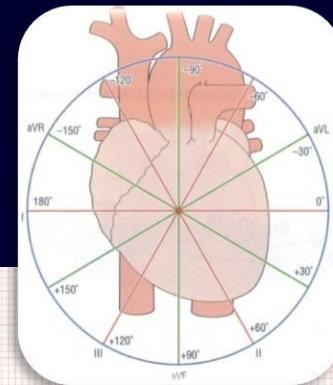
**V1:**  $R/S \geq 1$   $R < 20 \text{ mm}$   $R < 10 \text{ mm}$  (mai dopo il 1 anno)  
**V6:**  $R/S > 1$   $R < 25 \text{ mm}$   $S < 10 \text{ mm}$   
**II-III-aVF-V6**  $q \text{ max } 10 \text{ mm}$

## Asse QRS Valori normali per età

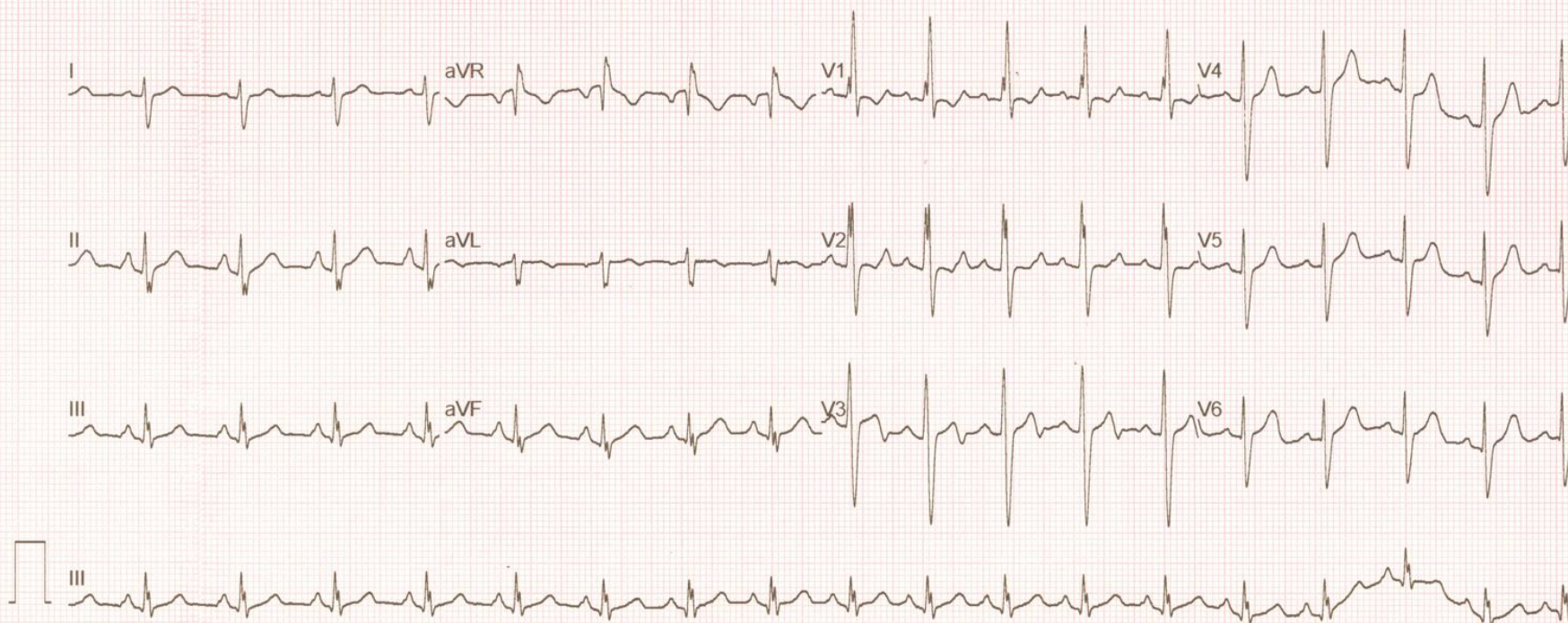
- I<sup>a</sup> sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg +120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi +070 (+10 a +120)
- > 1 anni +060 (+10 a +100)



# DIA Ostium secundum



Agatino 4 anni



## Complesso QRS

**V1:** R/S <1 S <25 mm

R mai

**V6:** R/S >1 R <25 mm S <5 mm

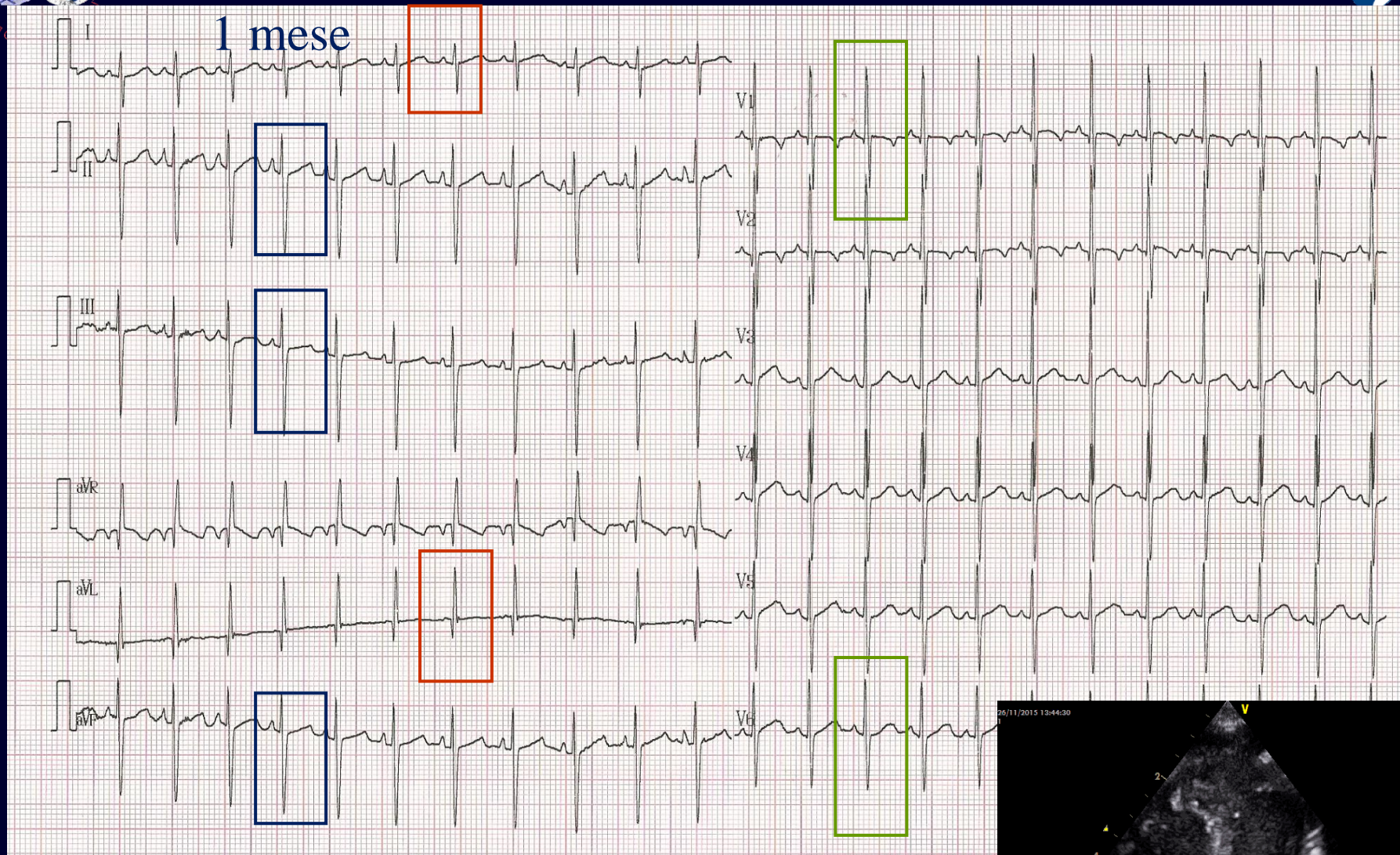
25 mm/s 10 mm/mV

## Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)

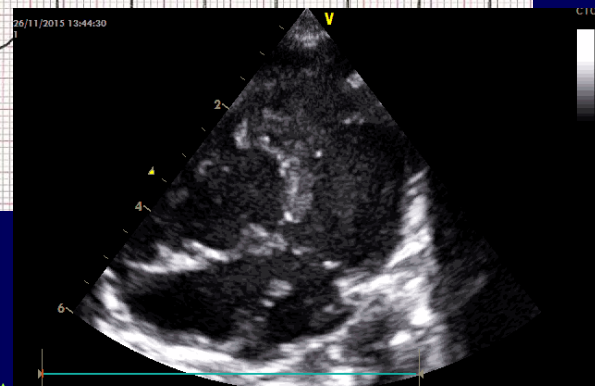


# Canale atrioventricolare parziale



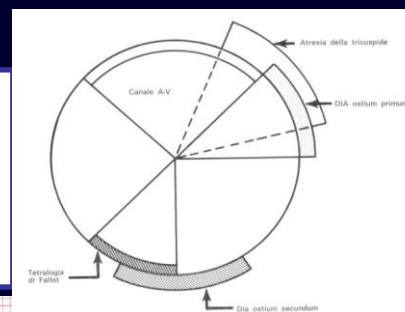
## Complesso QRS

V1:	$R/S \geq 1$	$R < 20 \text{ mm}$	$R < 10 \text{ mm}$ (mai dopo il 1 anno)
V6:	$R/S > 1$	$R < 25 \text{ mm}$	$S < 10 \text{ mm}$
II-III-aVF-V6		$q \text{ max } 10 \text{ mm}$	

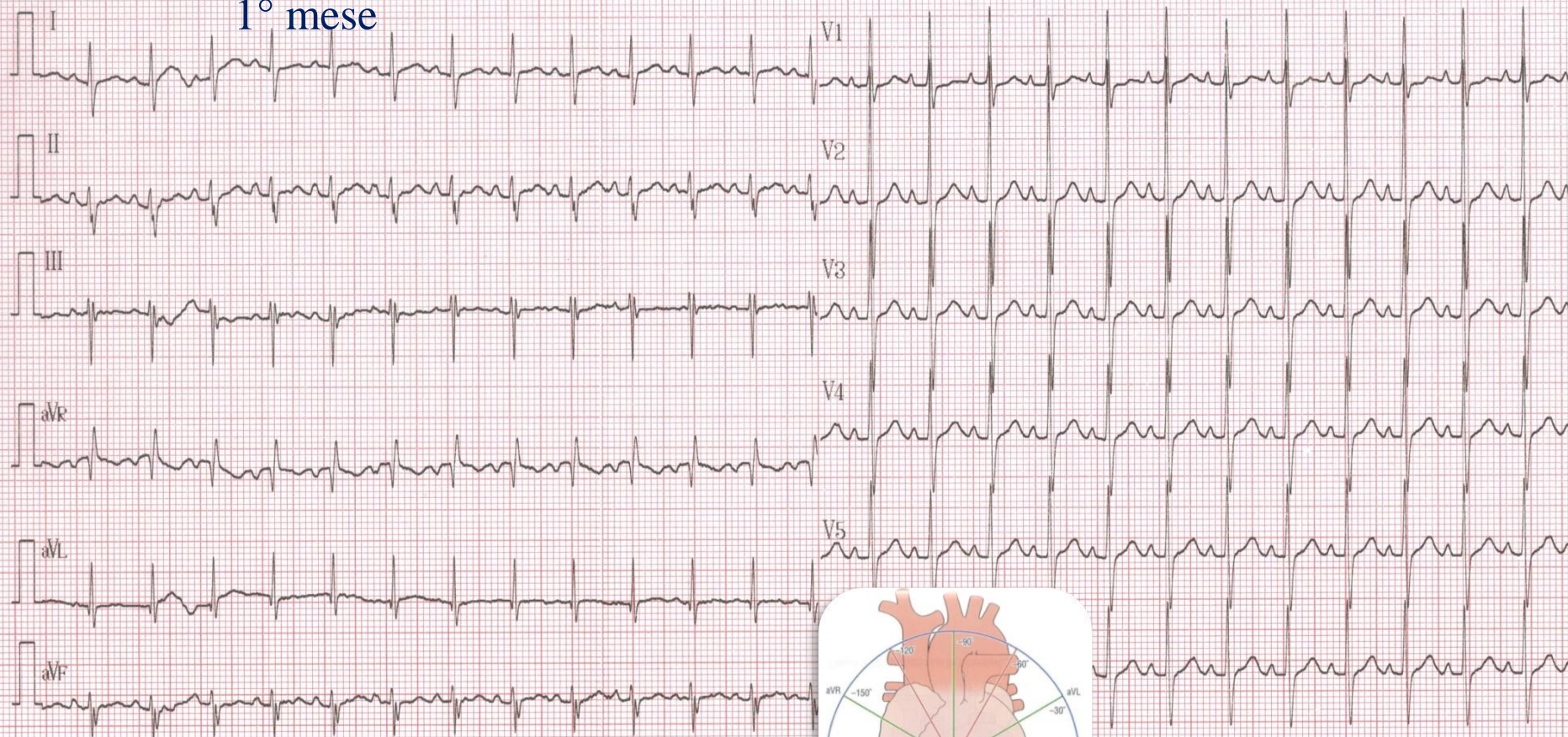




- CAV completo + SP
- Asse sempre a sinistra
- Segni di prevalenza destra precordiali

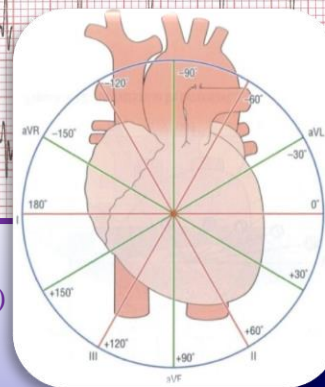


1° mese



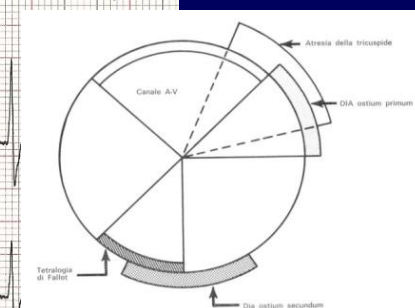
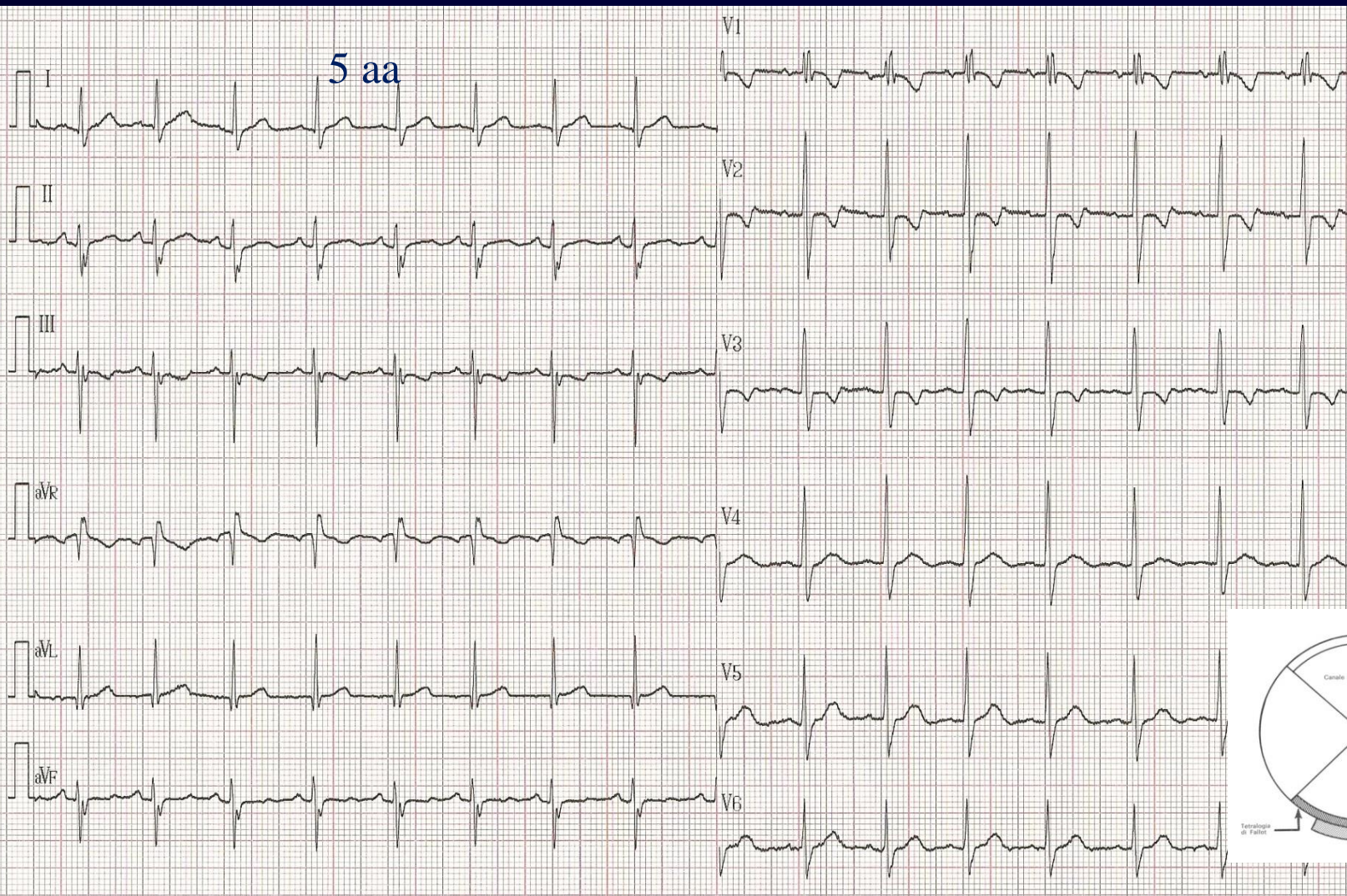
### Complesso QRS

V1:	$R/S \geq 1$	$R < 20 \text{ mm}$	$R < 10 \text{ mm}$ (mai dopo il 1 anno)
V6:	$R/S > 1$	$R < 25 \text{ mm}$	$S < 10 \text{ mm}$
II-III-aVF-V6		$q \text{ max } 10 \text{ mm}$	





- CAV dopo correzione completa
- Asse sempre a sinistra
- Lieve ritardo della conduzione intraventricolare destra





# DIA Ostium Secundum

Hui 3 anni

Frequenza Cardiaca: 8

HR: 92 bpm

R-R: 646 ms

P-R: 144 ms

Q-RS: 95 ms

Q-T: 365 ms

QTc: 454

ASSE: -19 deg

RV5: 1.21 mV

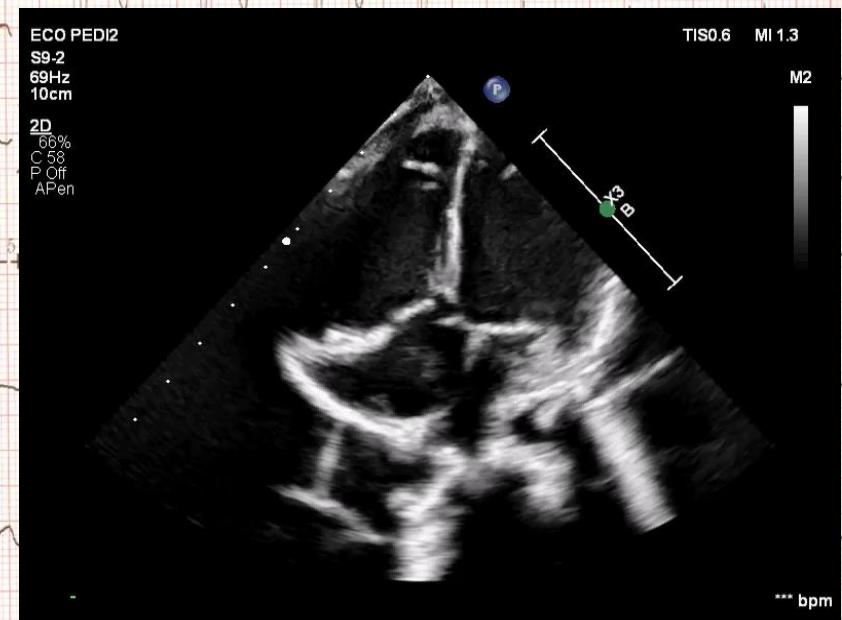
SV1: 0.33 mV

R+S: 1.54 mV

[CODICE MINNESOTA]

8-9-1 7-3-0

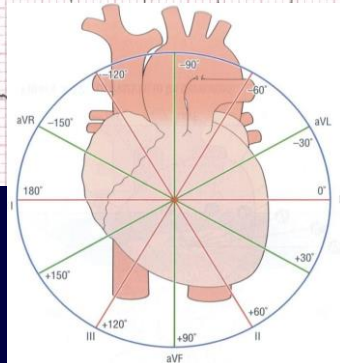
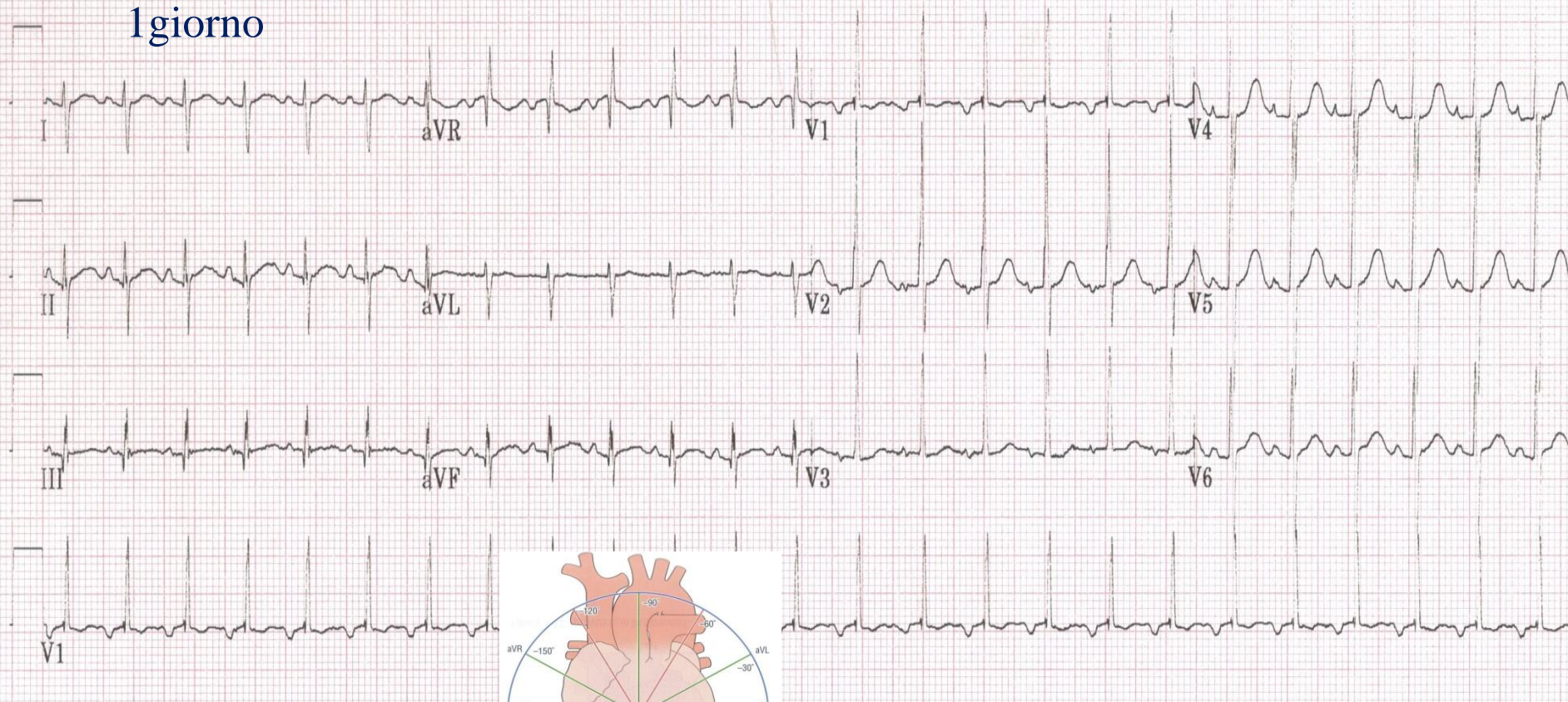
9-4-1 2-1-3



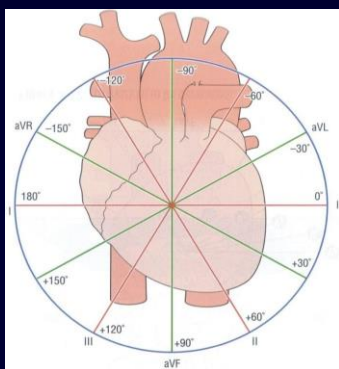


# RVPAT ostruito prima giornata

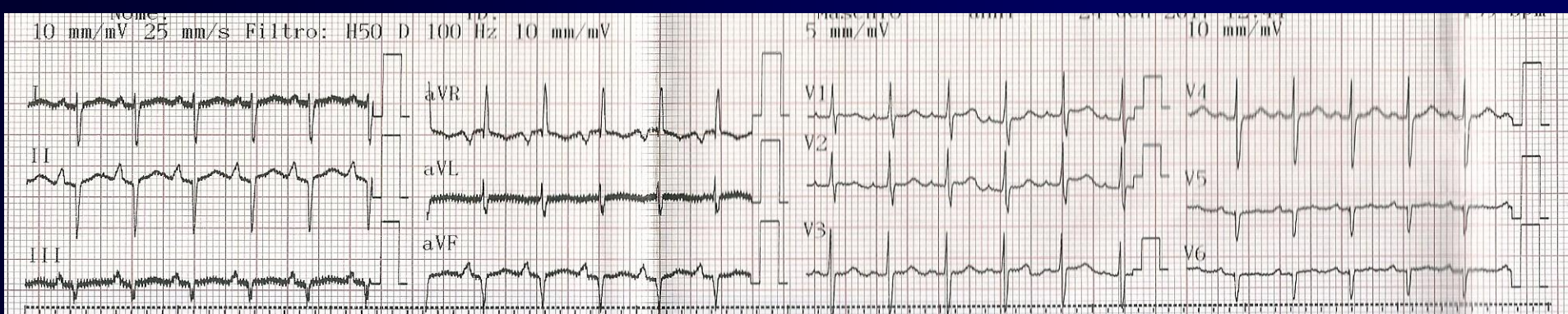
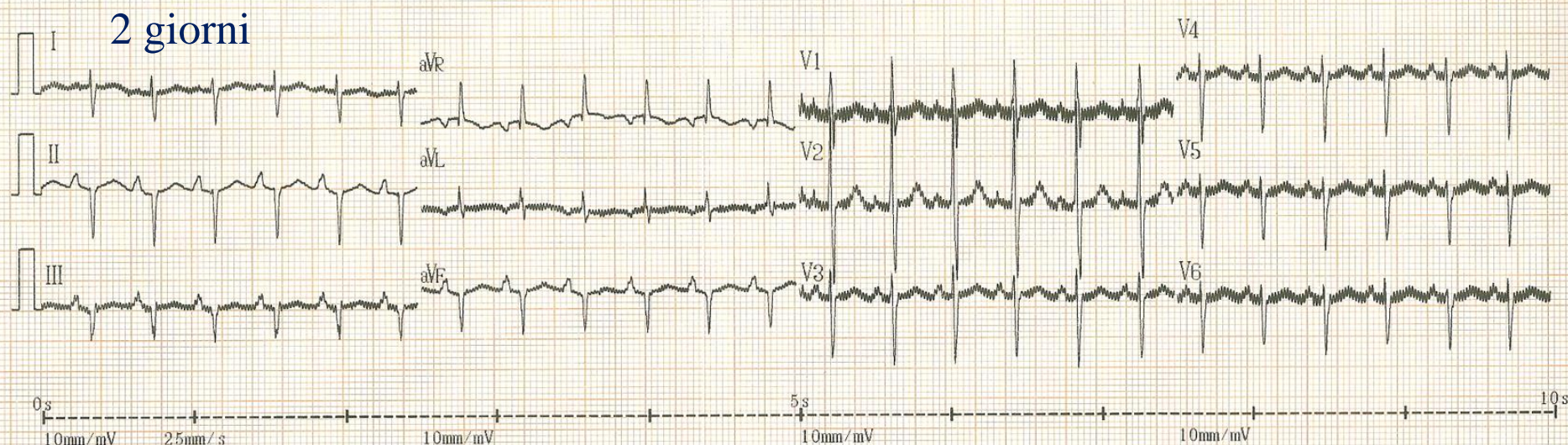
1 giorno







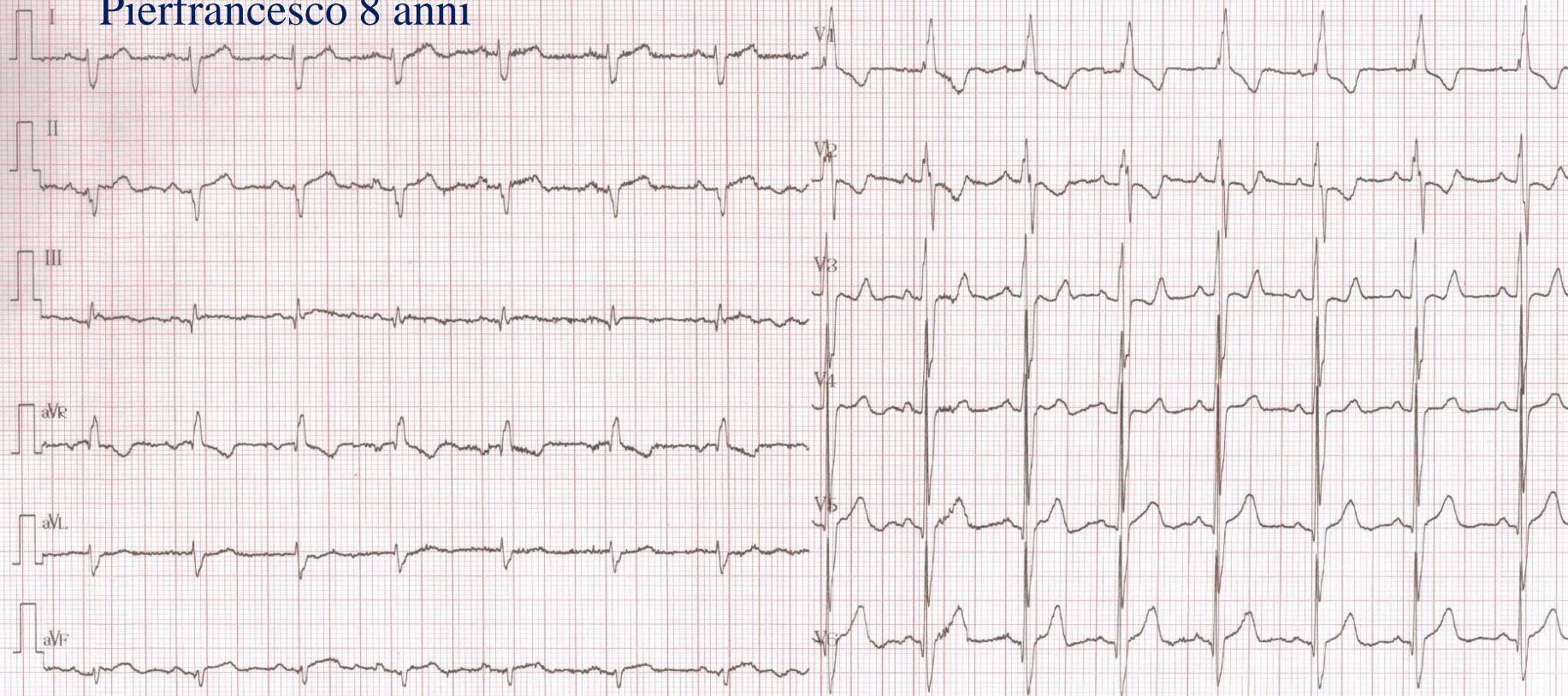
# RVPAT non ostruito





# Moderato DIA S/P valvuloplastica polmonare residua Gmax 40mmHg e rigurgito moderato

Pierfrancesco 8 anni



Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)

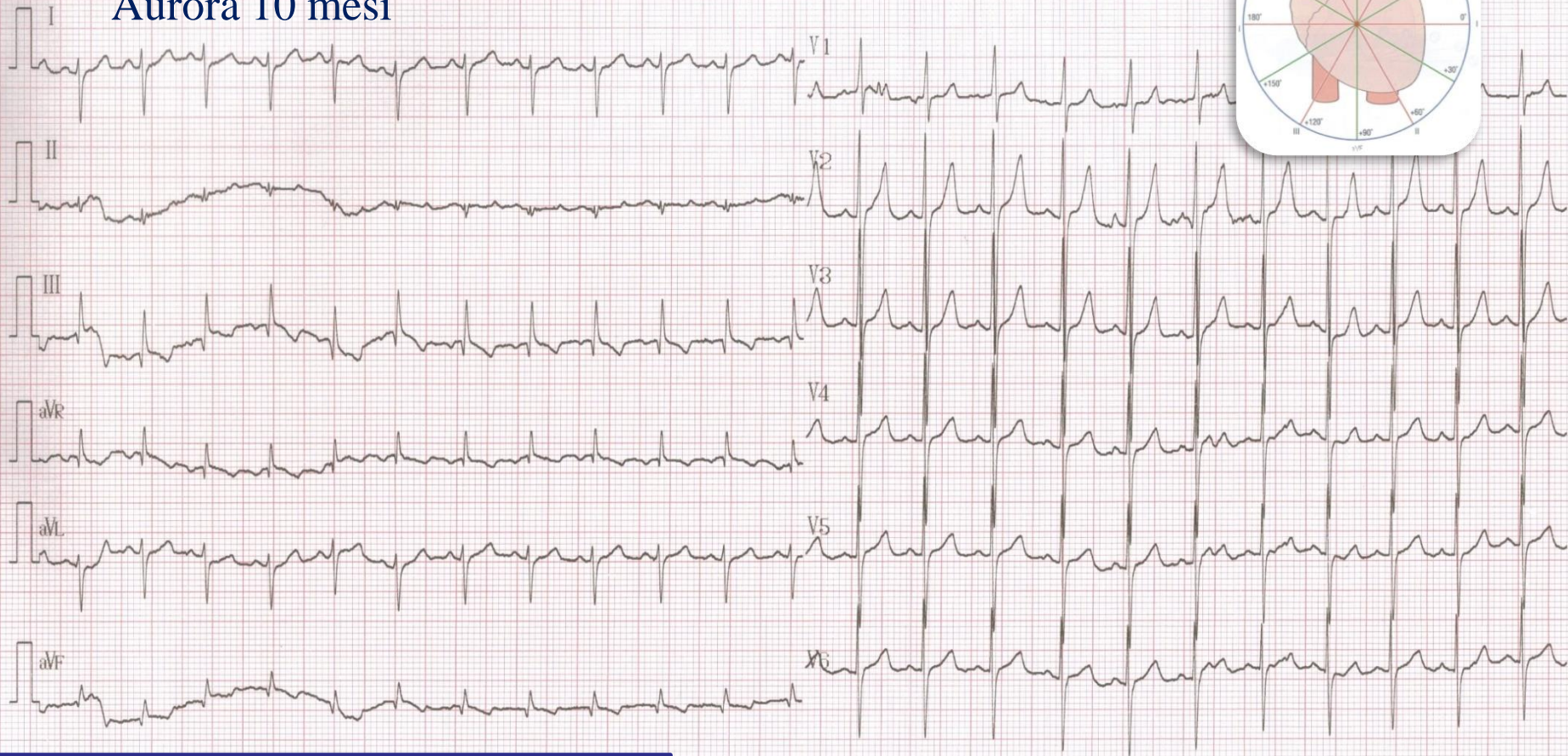
## Complesso QRS

<b>V1:</b>	<b>R/S &lt;1</b>	<b>S &lt;25 mm</b>
	<b>R mai</b>	
<b>V6:</b>	<b>R/S &gt;1</b>	<b>R &lt;25 mm S &lt;5mm</b>



# DIA ampio + Stenosi sopra-ventricolare polmonare Gmax 110 mmHg

Aurora 10 mesi



Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)

Complesso QRS

<b>V1:</b>	<b>R/S<sub>1</sub> ≥ 1</b>	R < 20 mm
	<b>R</b>	R < 10 mm (mai dopo il 1 anno)
<b>V6:</b>	<b>R/S &gt; 1</b>	R < 25 mm S < 10 mm
<b>II-III-aVF-V6</b>		onda q max 10 mm

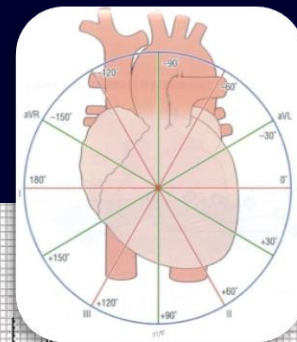


# Atresia tricuspide

2 giorni



**Pediatric ECG Interpretation**





# Atresia della valvola tricuspide

Nodo AV si trova:

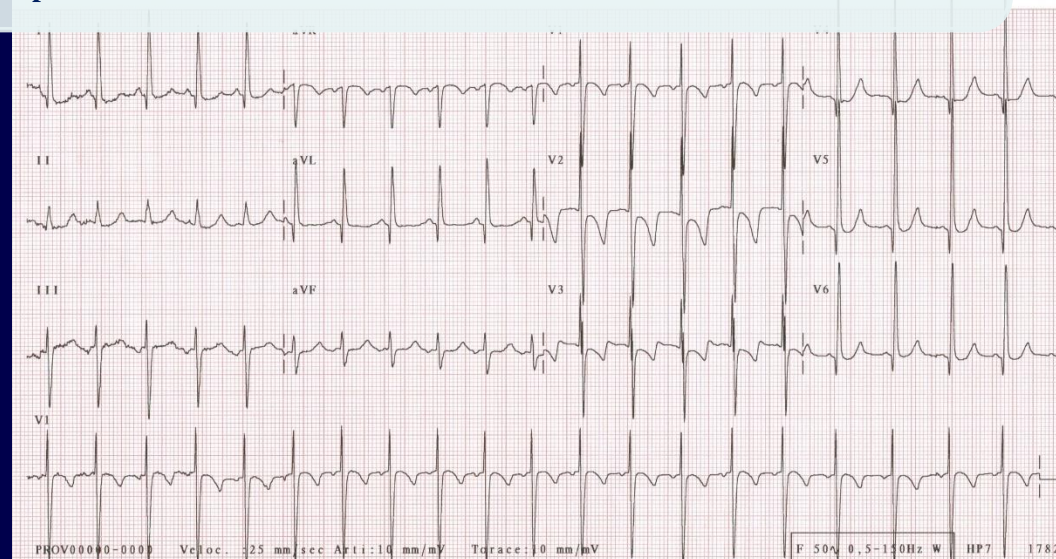
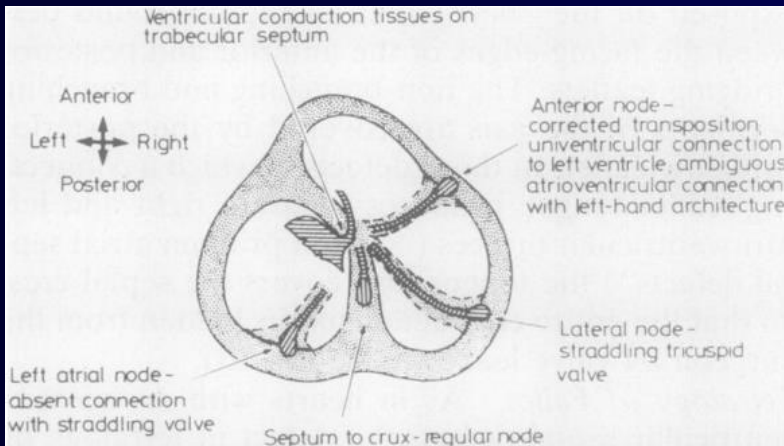
In sede postero-inferiore  
vicino al seno coronarico e al trigono fibroso destro (dove doveva esserci l'orifizio della tricuspide)

Fascio di His e branca sinistra:

- His: corre lungo il margine inferiore della comunicazione interventricolare (sempre presente) ed è spesso spostato più a sinistra
- branca sinistra nasce molto vicina alla giunzione tra nodo e fascio di His e risulta più corta e più posteriore del normale

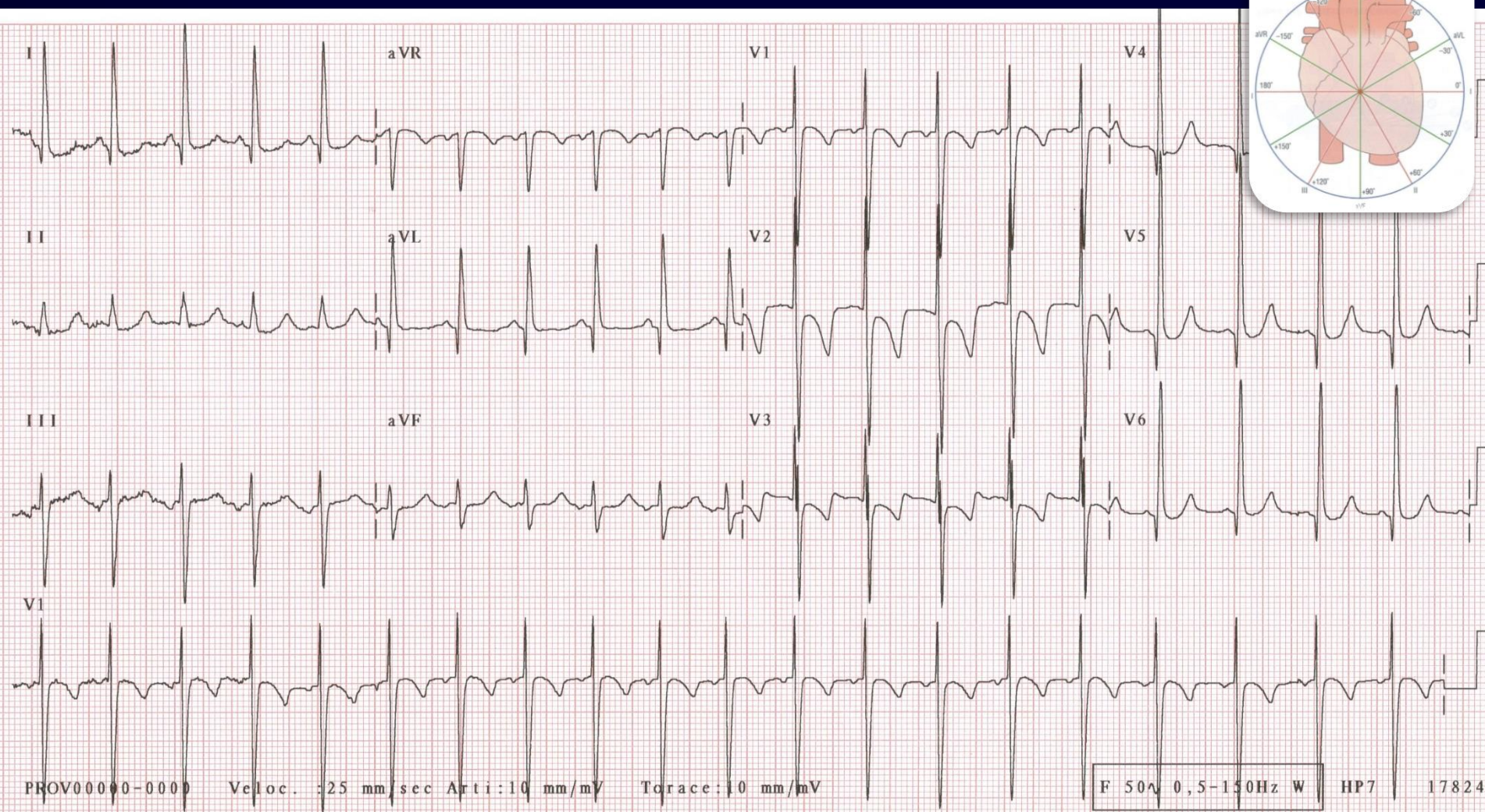
Elettrocardiogramma

- Asse elettrico:
  - **deviato a sinistra  $0^\circ$  e  $-90^\circ$**  (attivazione dal basso verso l'alto e da destra verso sinistra)
- Derivazioni precordiali
- **morfologia tipo ventricolo sinistro**



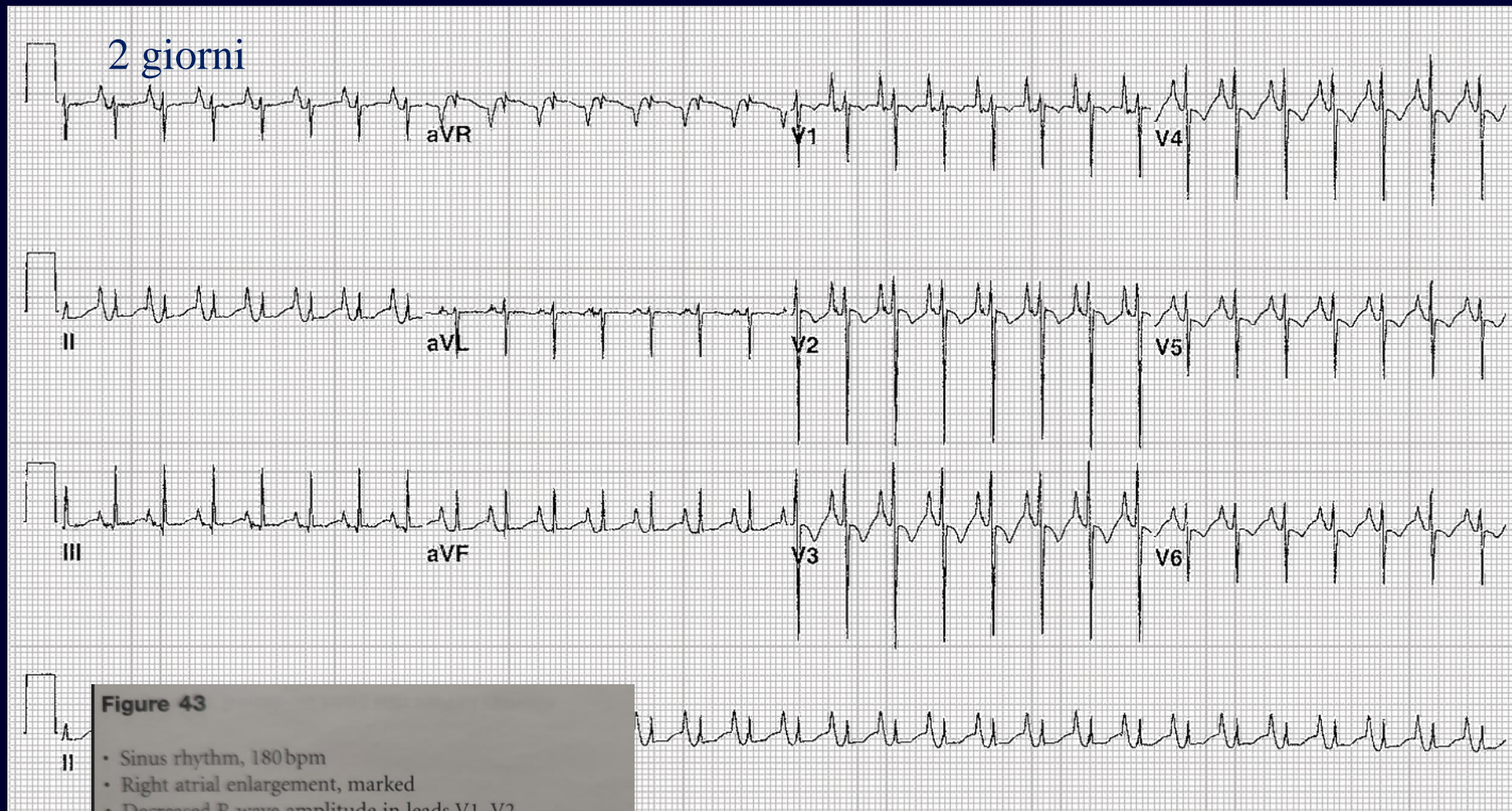


# Atresia valvula Tricuspidе stadio Fontan





# Atresia Arteria Polmonare a setto intatto



**Figure 43**

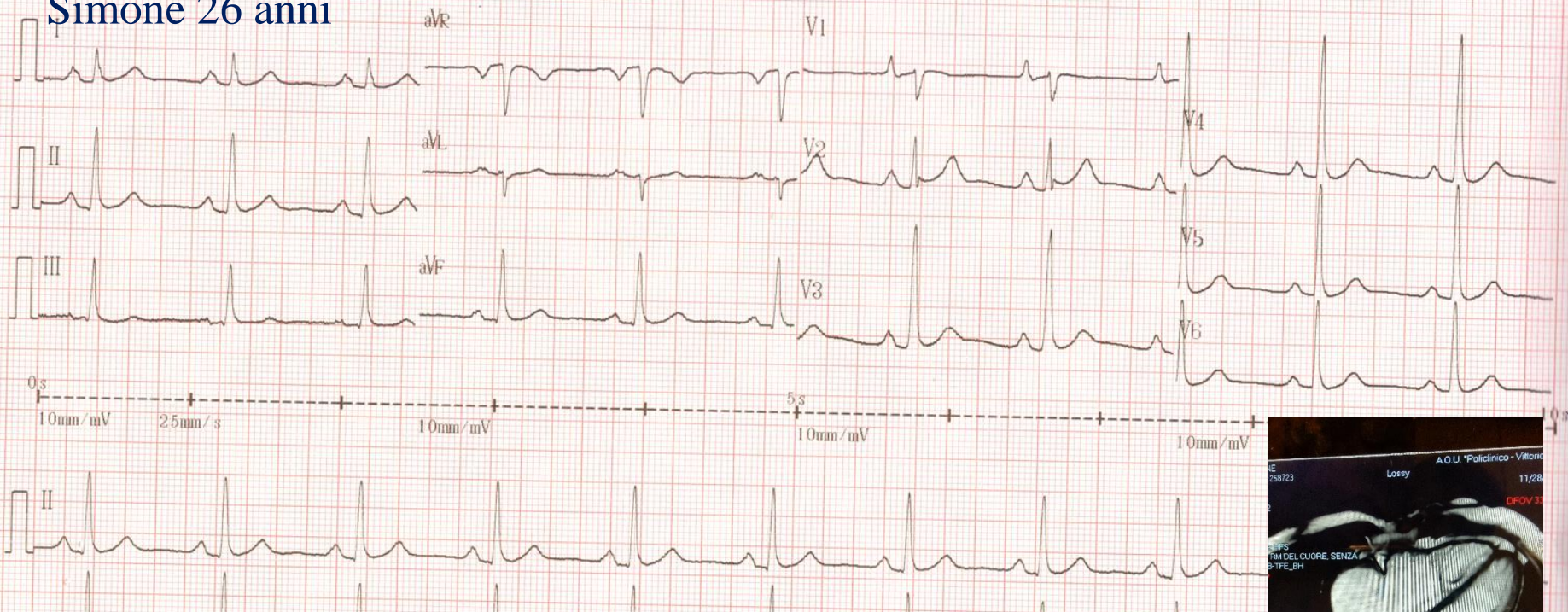
- Sinus rhythm, 180bpm
- Right atrial enlargement, marked
- Decreased R wave amplitude in leads V1-V2
- Absent Q wave in V6: similarity of leads V4-V6 suggests abnormal lead placement

**Pediatric ECG Interpretation**



**affetto da atresia polmonare S/P a sei giorni di vita  
 ventricolotomia ed infundibulectomia (ricostruzione dei tratti  
 di efflusso con patch), residua insufficienza di grado  
 moderato severo della valvola polmonare e ventricolo dx  
 trabecolato nella zona puntale, atrio destro dilatato**

Simone 26 anni



Segni di dilatazione atriale destra



**Atresia** valvola **Polmonare** a setto intatto con ventricolo destro puntale trabecolato

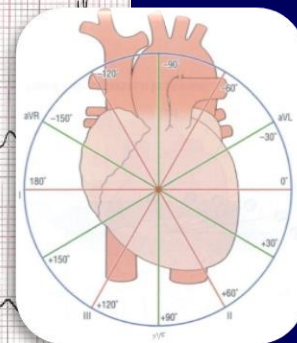
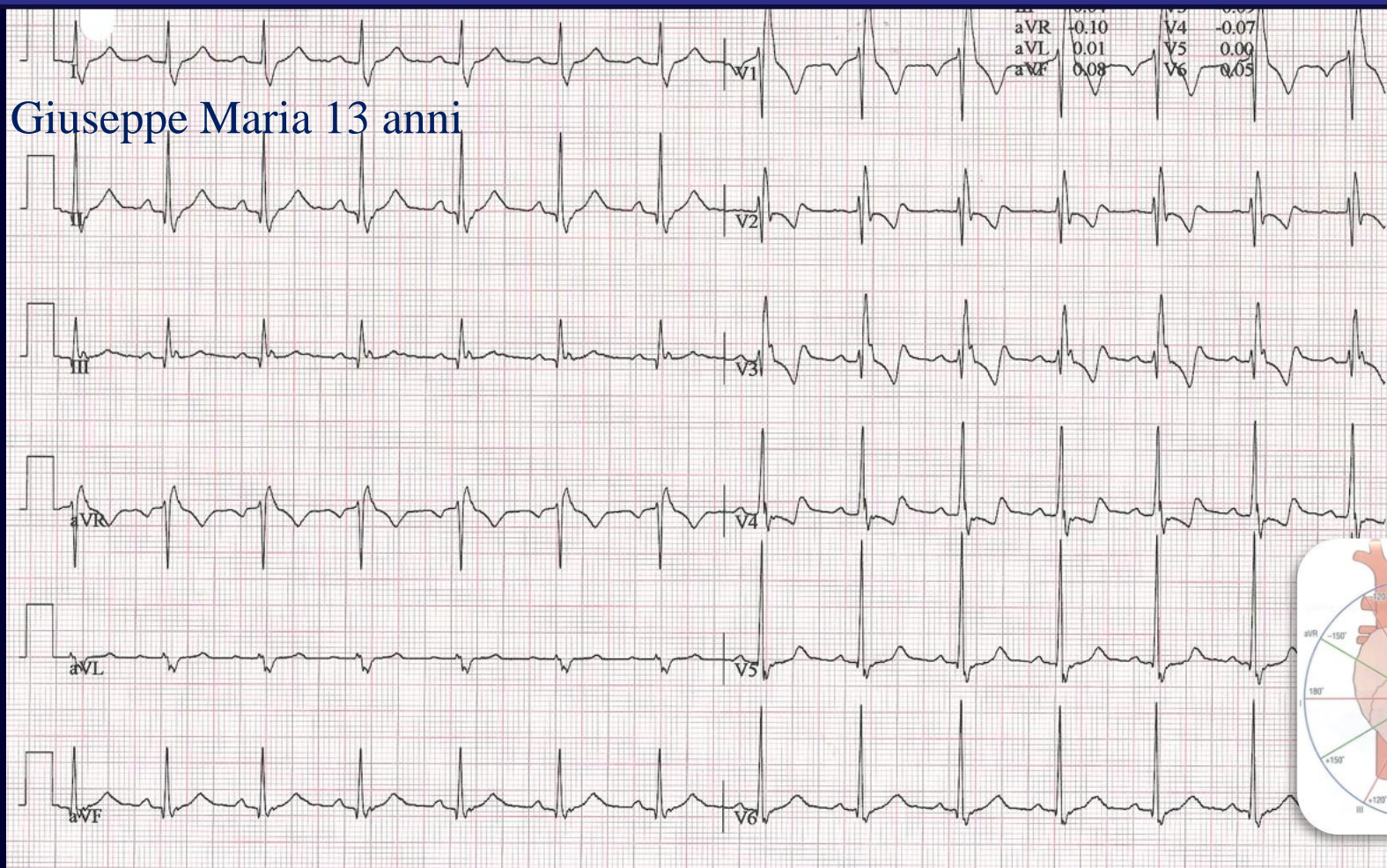
S/P perforazione e dilatazione dell'arteria polmonare (5 giorni di vita)

S/P, 22 giorni, intervento di shunt sistemico-polmonare e legatura del dotto di Botallo

S/P, 2 anni, intervento di Glenn, e resezione di bande muscolari ventricolo destro

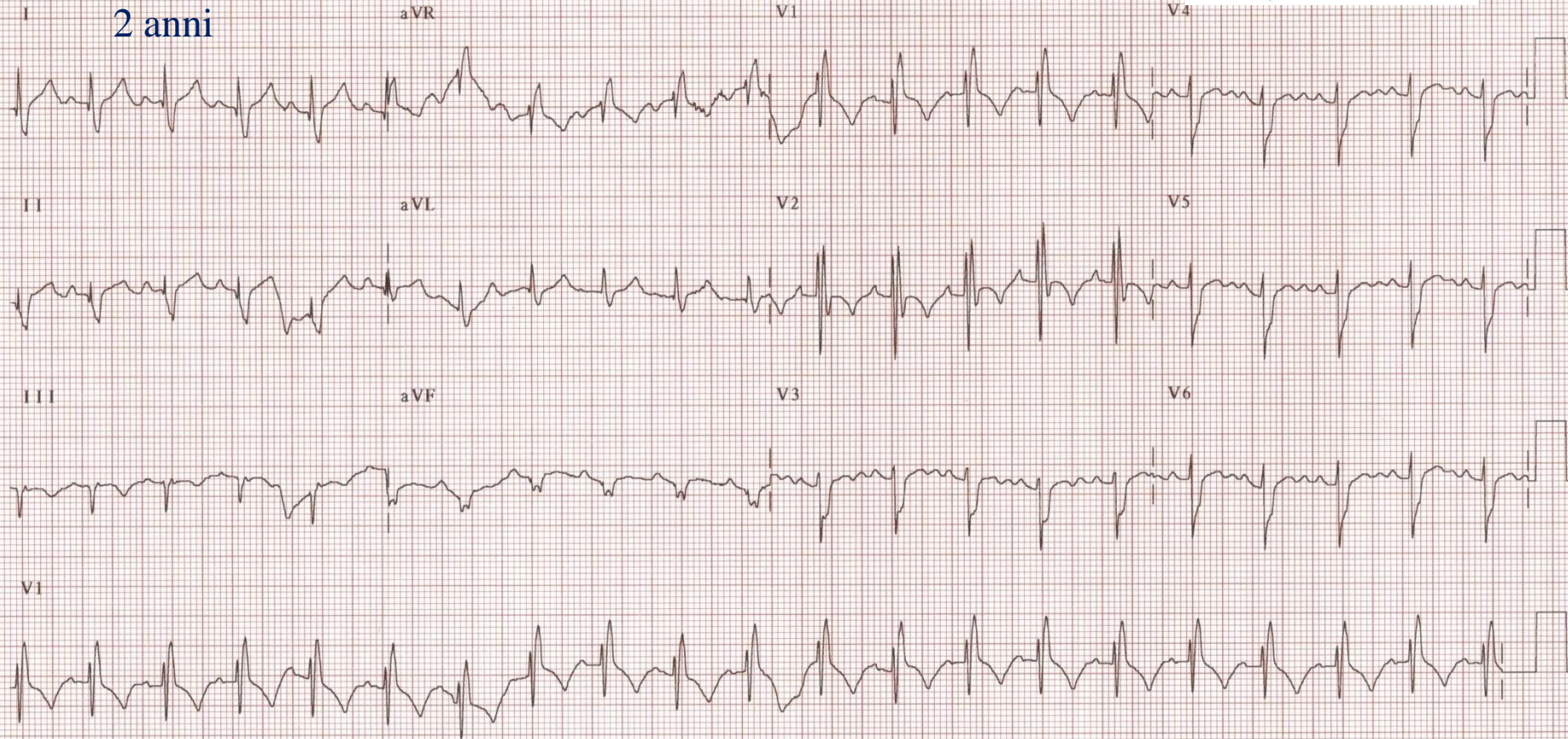
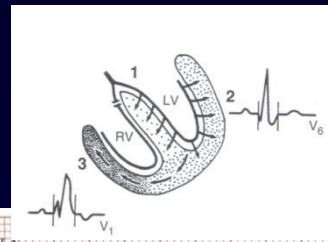
Residua DIA medio Ostium Secundum.

Giuseppe Maria 13 anni





# Anomalia di Ebstein



## Asse QRS Valori normali per età

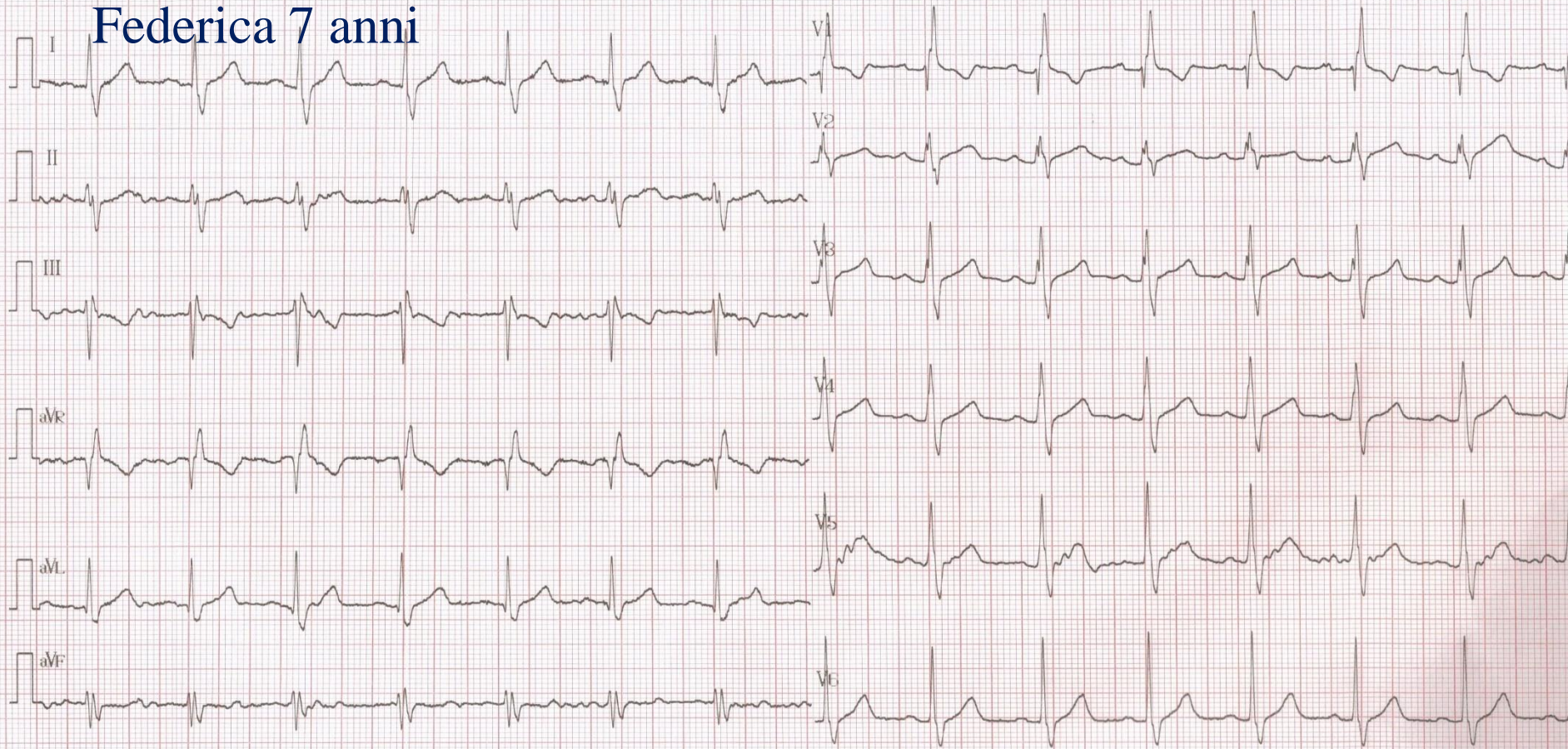
- I<sup>a</sup> sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg + 120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi + 070 (+10 a +120)
- > 1 anni + 060 (+10 a +100)

–Il RBB atipico ritardo di conduzione ventricolare secondaria atrializzazione del segmento superiore del ventricolo destro  
 –onde Q prominenti nei quadranti inferiori come conseguenza dell'ispessimento e cambiamenti fibrotici del setto ventricolare destro atrializzato



# Amomalia di Ebstein + DIA O.S.

Federica 7 anni

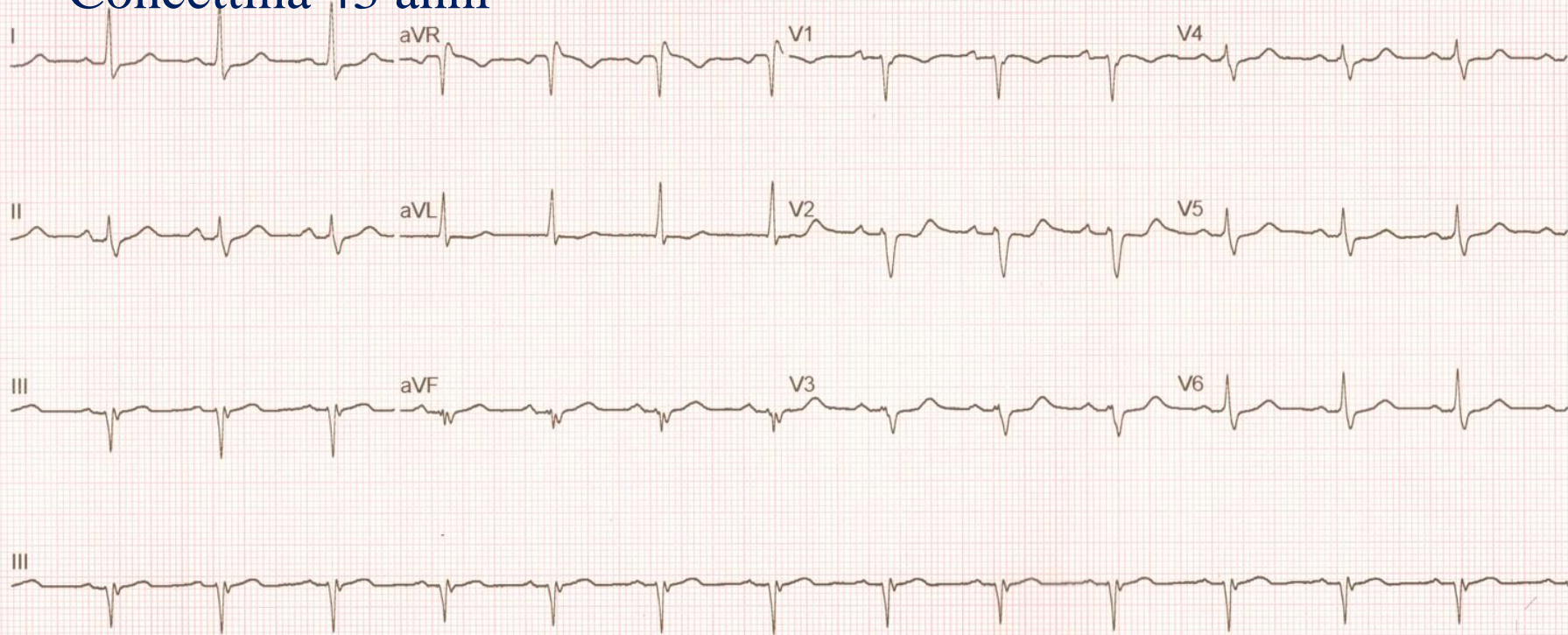


–Il RBB ritardo di conduzione ventricolare secondaria atrializzazione del segmento superiore del ventricolo destro



# Anomalia di Ebstein

Concettina 43 anni



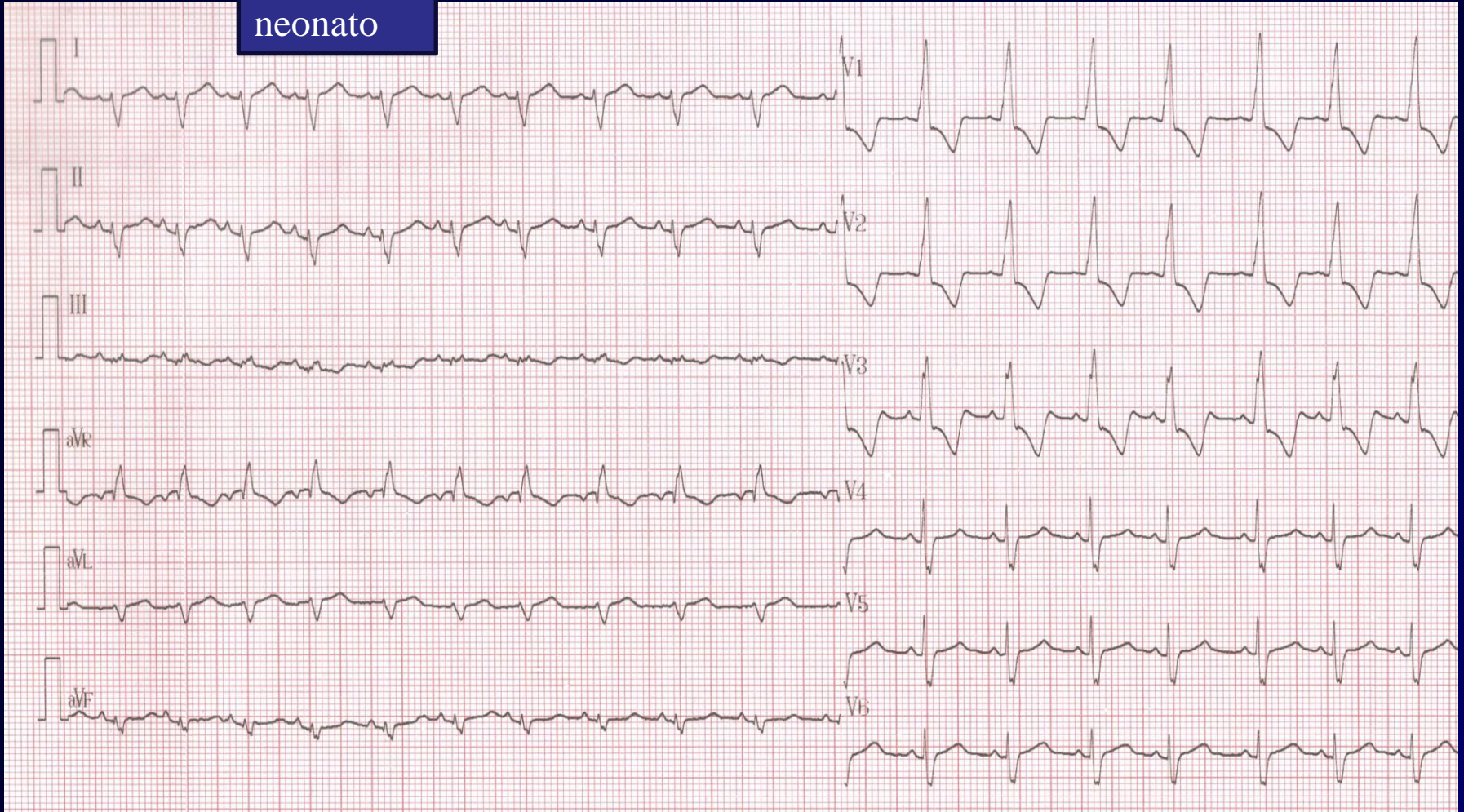
–onde Q prominenti nei quadranti inferiori come conseguenza dell'ispessimento e cambiamenti fibrotici del setto ventricolare destro atrializzato

–Altri presentano complessi QRS a basso voltaggio nelle derivazioni precordiali destre.



# Blocco di branca cuore normale su base eredo familiare

neonato

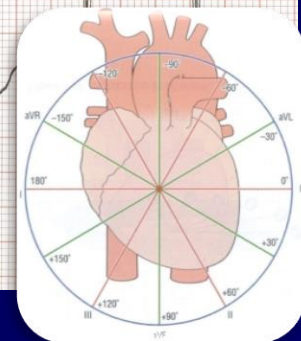
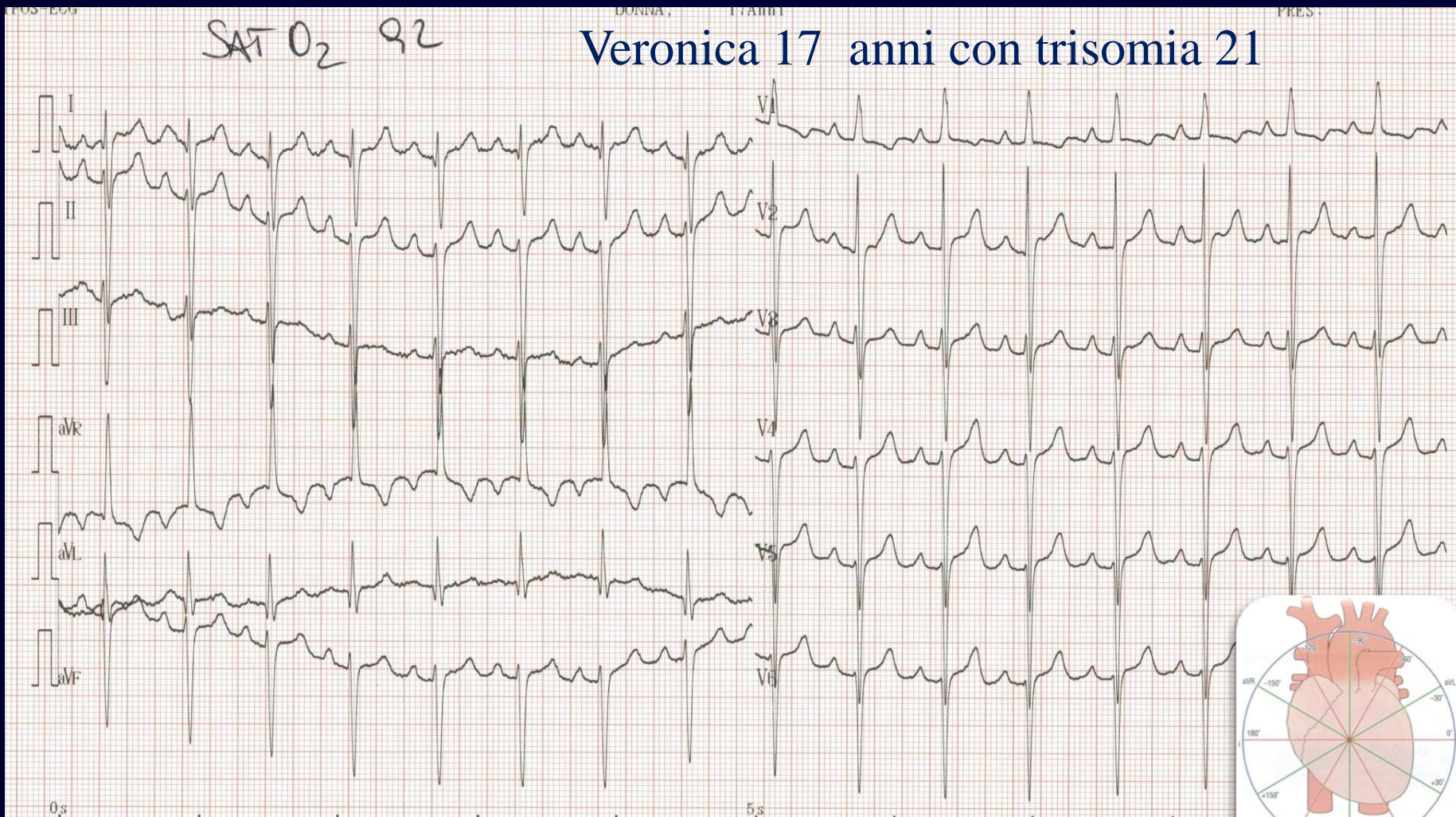




# Ipertensione arteriosa Polmonare In Eisemenger

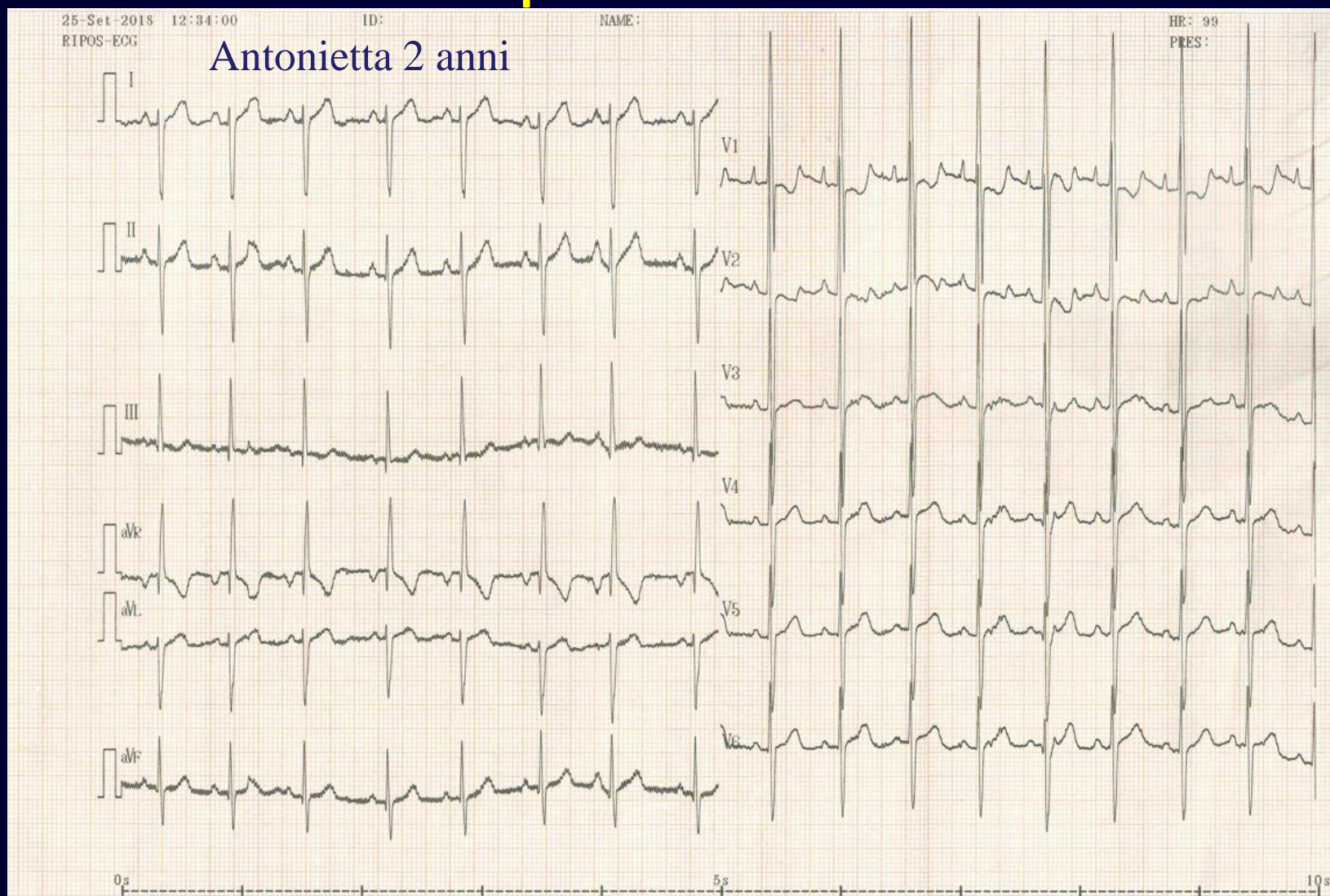
SAT O<sub>2</sub> 92

Veronica 17 anni con trisomia 21





# Ipertensione arteriosa Polmonare primitiva

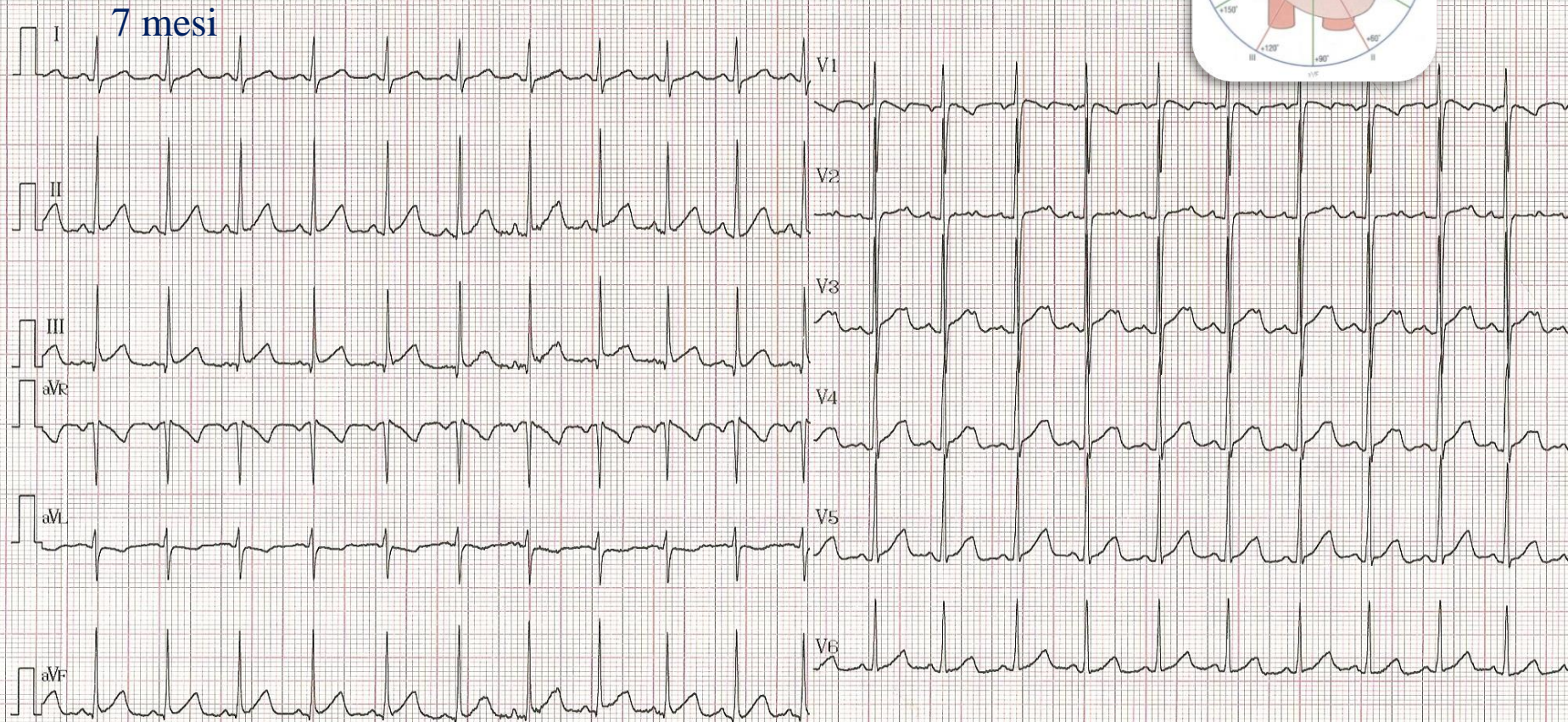
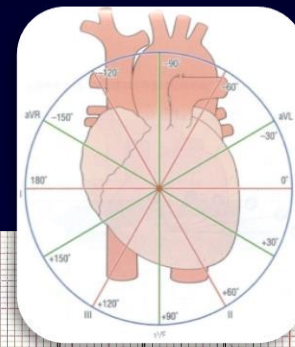




## DIV sottoaortico di moderata entità

–Asse elettrico 75°

–In V1 segni di prevalenza sinistra  $R/S < 1$



### Asse QRS Valori normali per età

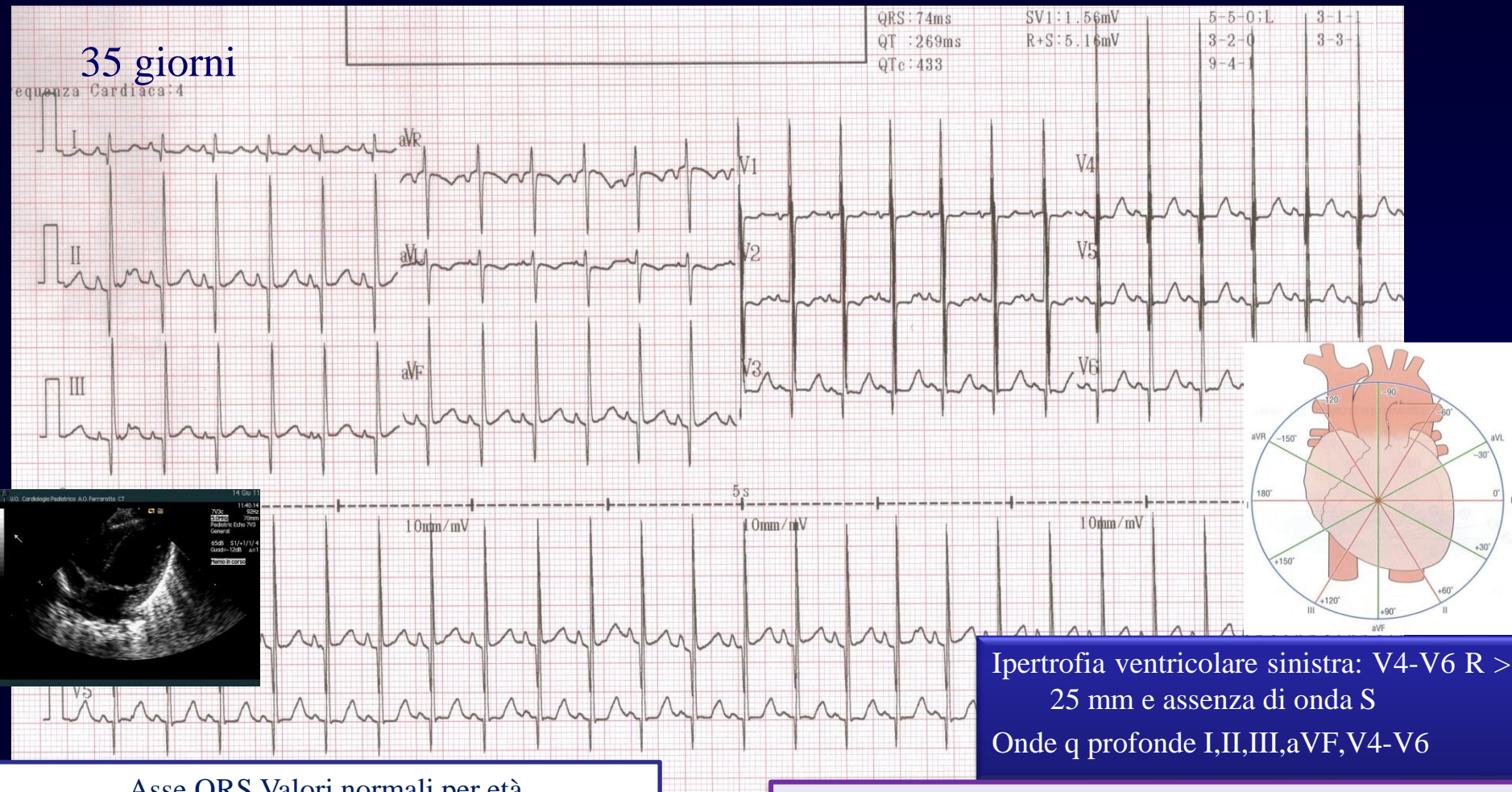
- I<sup>a</sup> sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg + 120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi + 070 (+10 a +120)
- > 1 anni + 060 (+10 a +100)

### 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** onda q max 10 mm



# Ampio dotto arterioso, Insufficienza valvola mitrale, dilatazione Vsn. Ipertensione polmonare



## Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)

## Complesso QRS

- V1:** R/S ≥ 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** onda q max 10 mm



# Stenosi valvola aorta Gmax 50 mmHg

Iacopo 1 mese



## Asse QRS Valori normali per età

- I<sup>a</sup> 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)

## Complesso QRS

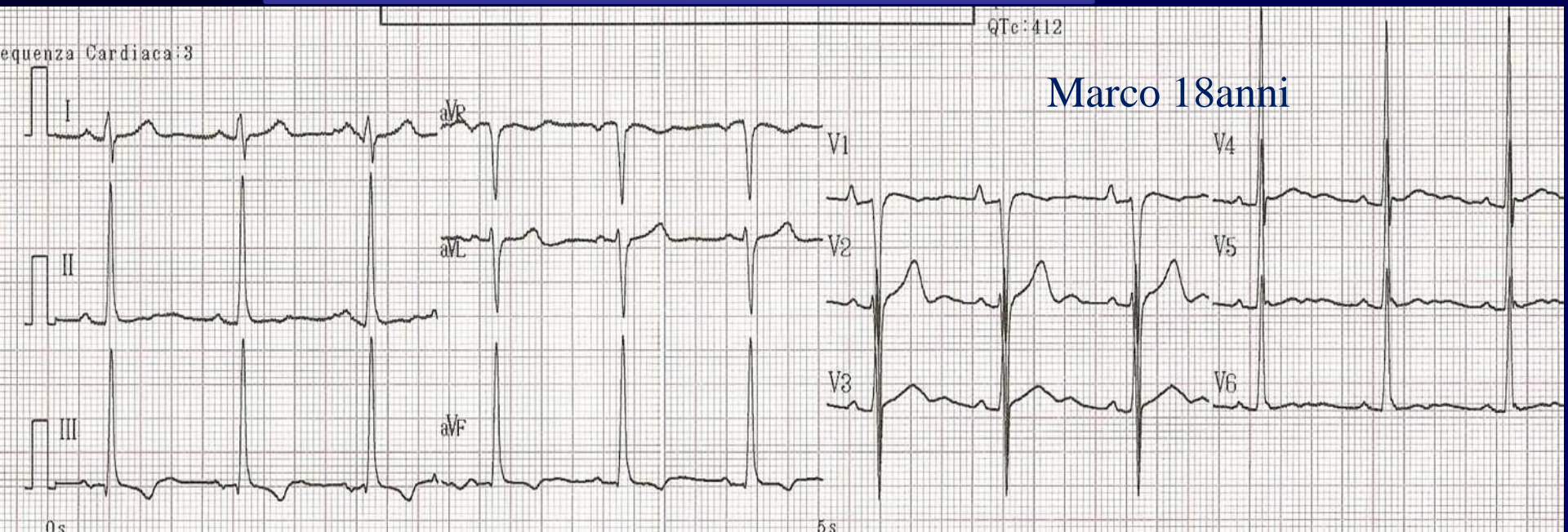
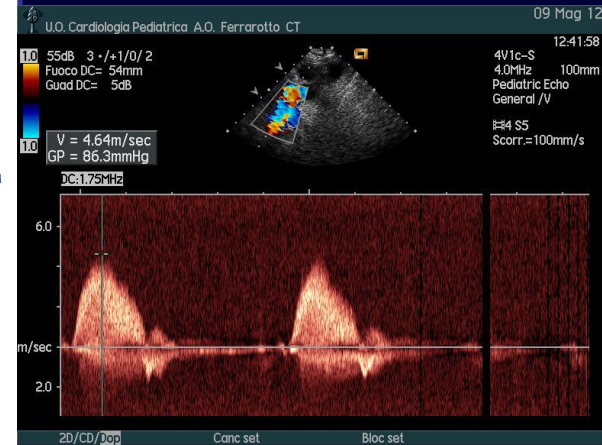
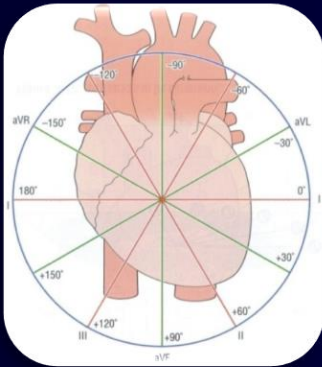
<b>V1:</b>	<b>R/S</b> $\geq 1$	R < 20 mm
	<b>R</b>	R < 10 mm (mai dopo il 1 anno)
<b>V6:</b>	<b>R/S</b> > 1	R < 25 mm S < 10 mm
<b>II-III-aVF-V6</b>		onda q max 10 mm



# Stenosi sopralvalvolare Aortica

Segni di ipertrofia ventricolare sinistra

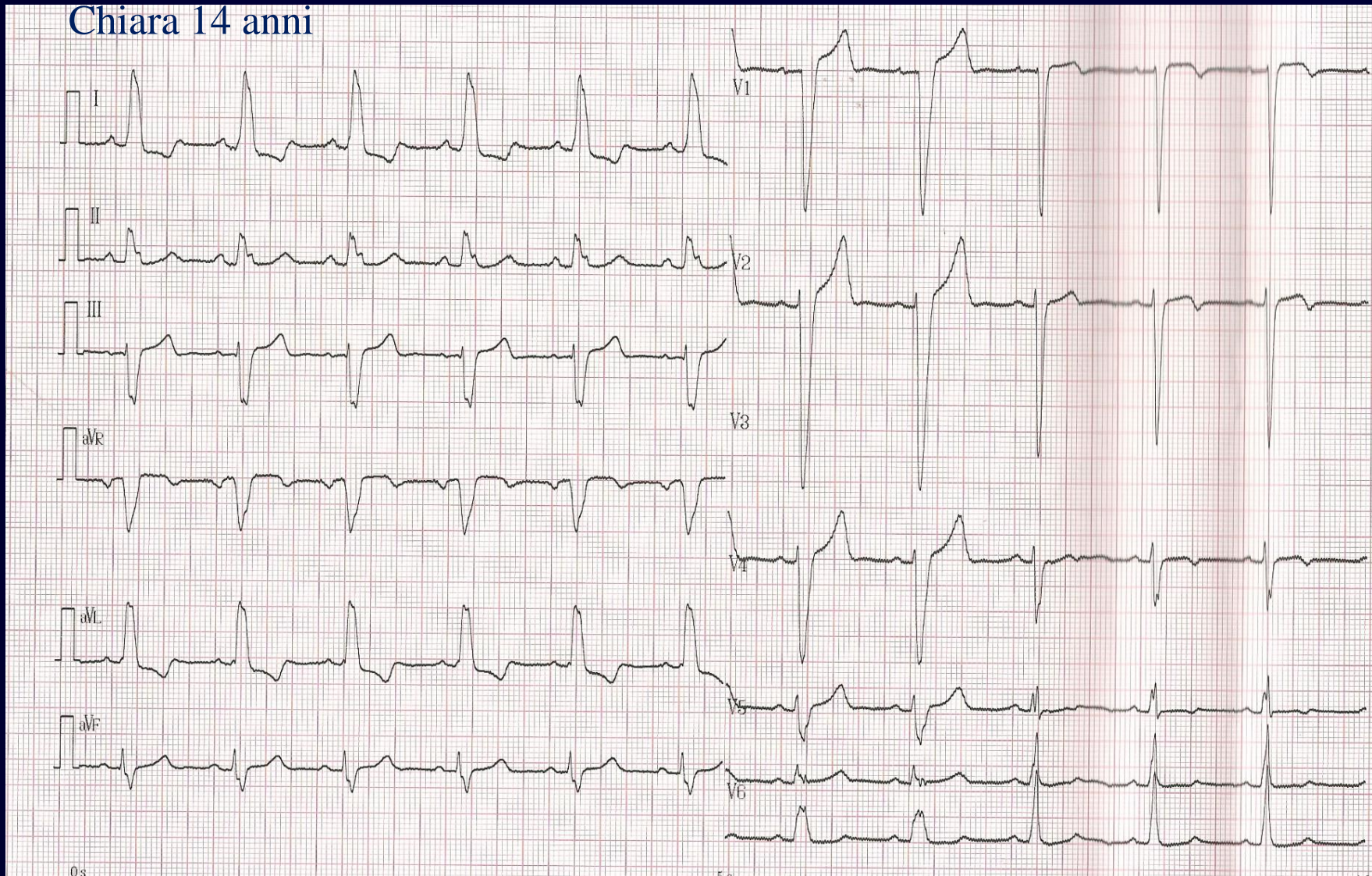
- Asse 90°
- II-III- aVF: Complessi R alti con ST sottoslivellato e onde T negative
- V1: Complessi QS
- V4-V5-V6 R > 25 mm onde T piatte





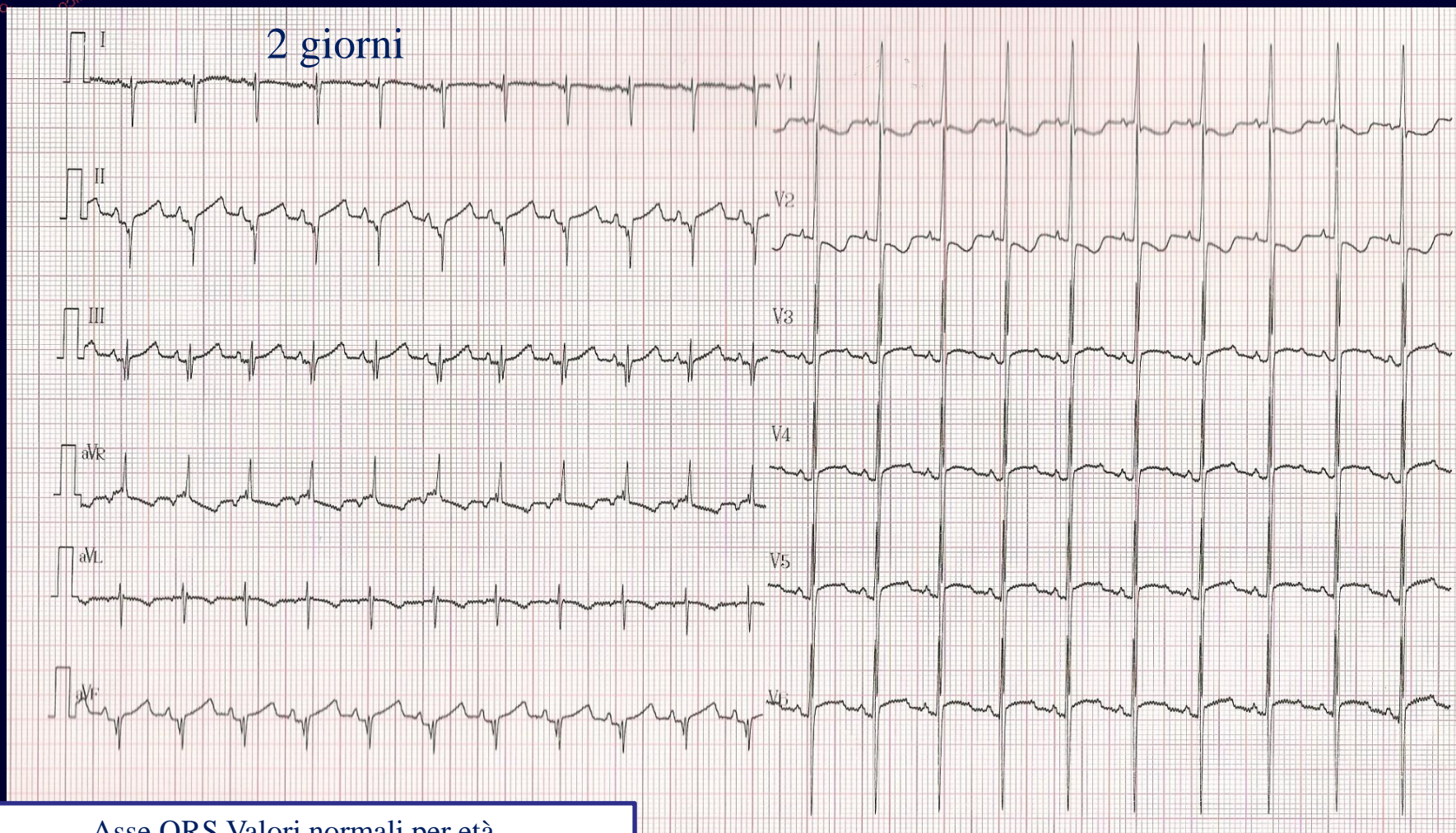
# S/P resezione di membrana Sottovalvolare Aortica a 12 anni

Chiara 14 anni





# Ipertrofia settale destra/sinistra



## Asse QRS Valori normali per età

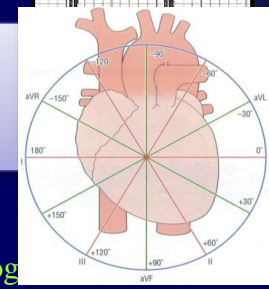
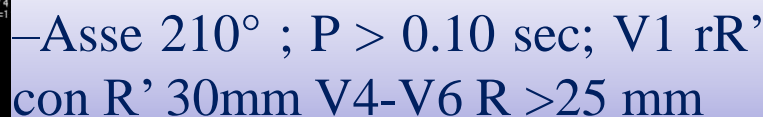
- I<sup>a</sup> sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg + 120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi + 070 (+10 a +120)
- > 1 anni + 060 (+10 a +100)

## Complesso QRS

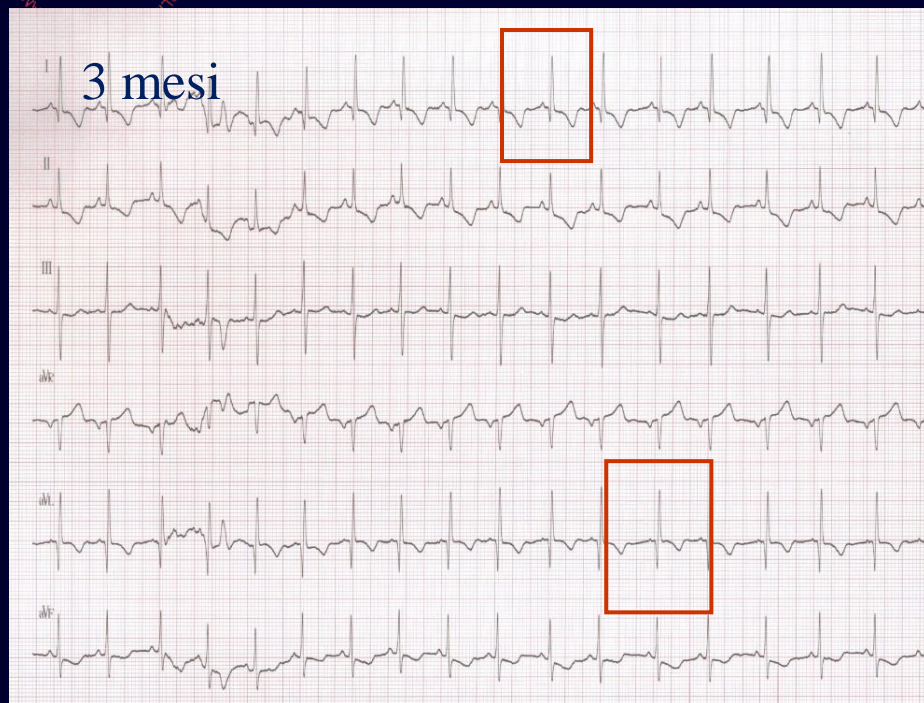
- |     |                    |                                 |
|-----|--------------------|---------------------------------|
| V1  | <b>R/S &gt; 1,</b> | R < 25 mm S < 20 mm             |
|     | <b>R</b>           | R < 13/10 mm (I settimana/dopo) |
| V6: | <b>R/S ≤ 1</b>     | o R/S > 1 S < 10 mm;            |



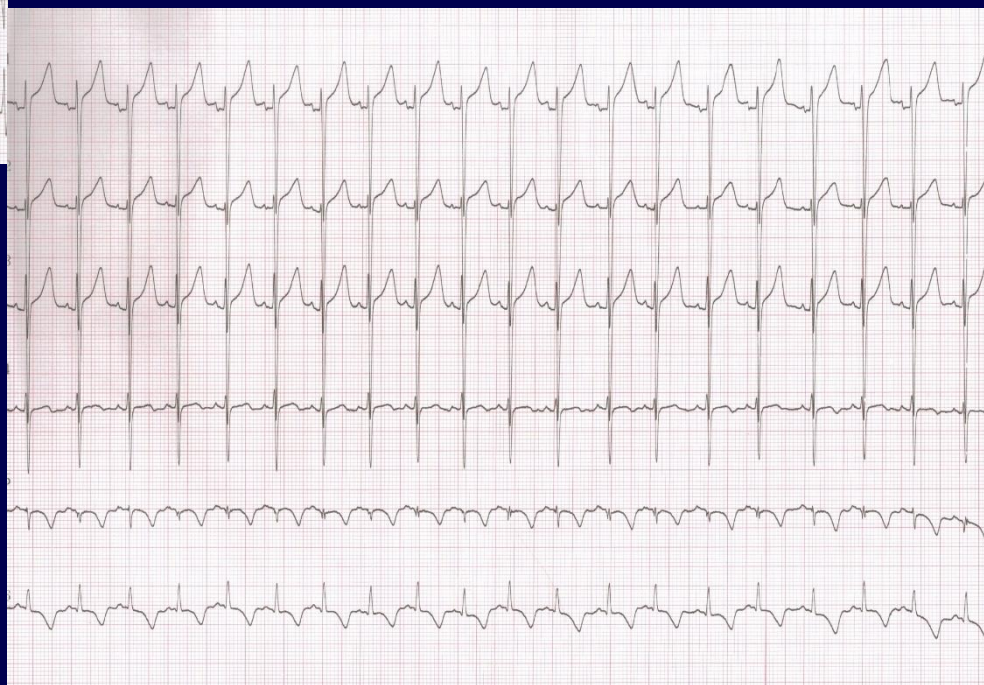
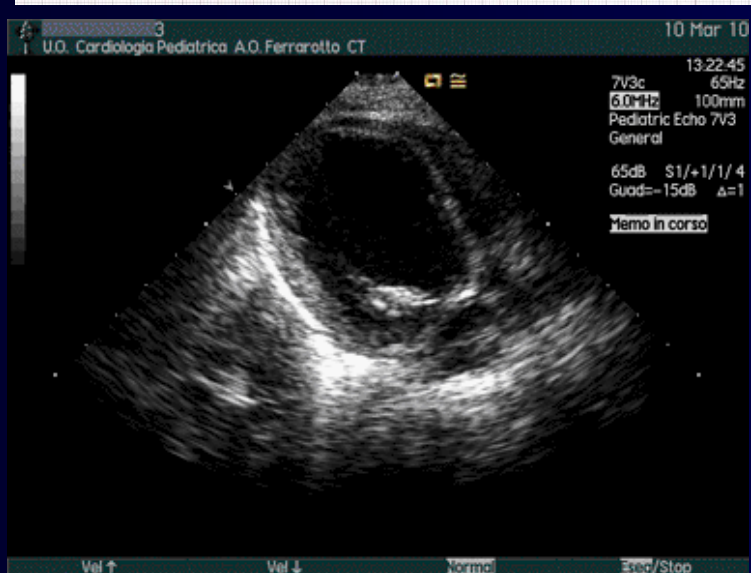
4 mesi Gmax sn 90 mmHg, Gmax destro  
55 mmHg







Onde Q in I e AVL pattern di infarto anterolaterale V5,V6 segni di ipertrofia e sovraccarico ventricolare sinistro, onde T positive in V1 (ipertensione polmonare)





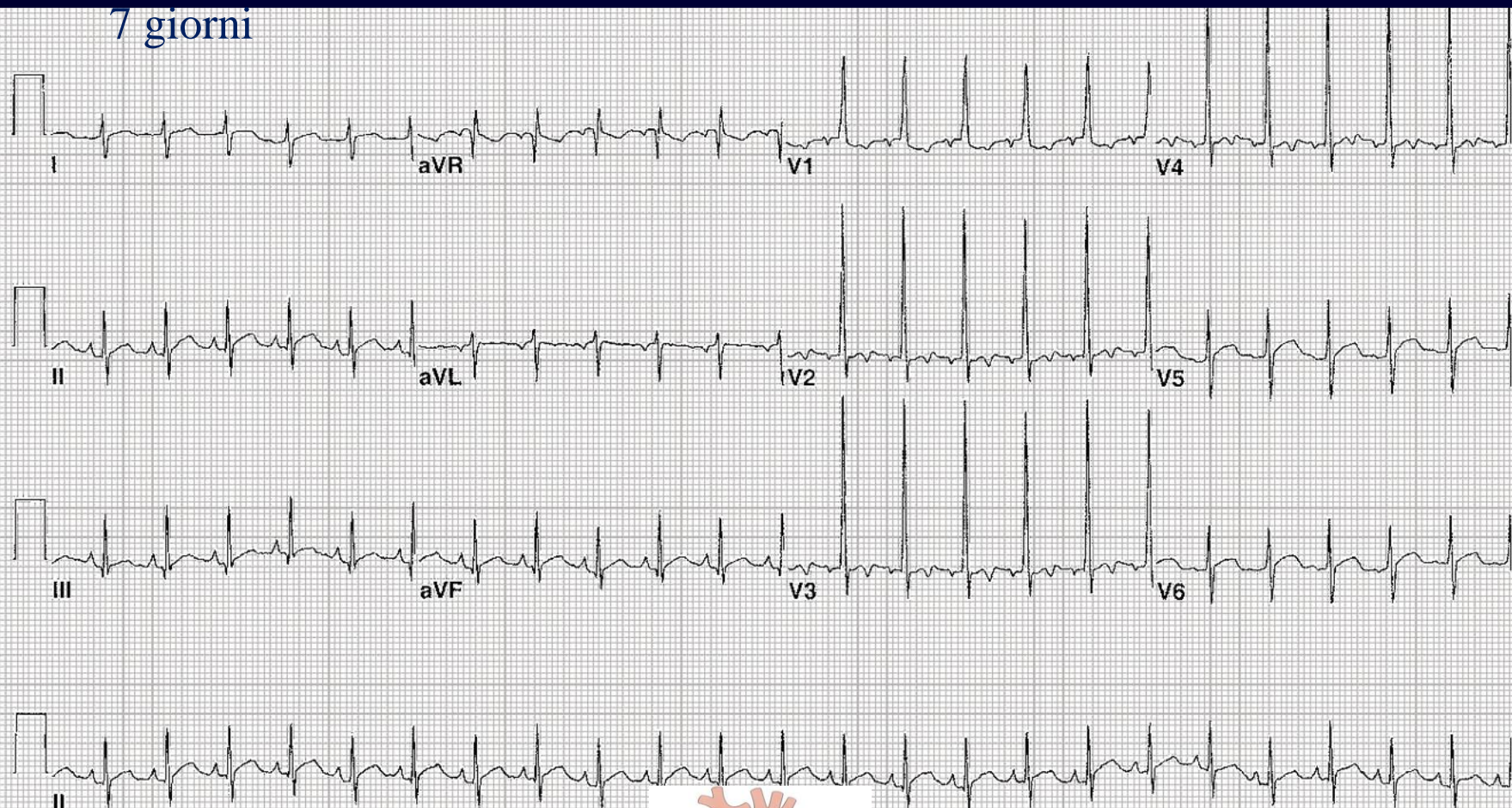
# Trasposizione delle grandi arterie

- Nella maggior parte dei neonati, l'elettrocardiogramma è normale.
- Durante la prima infanzia, prima dell'intervento chirurgico, l'elettrocardiogramma può iniziare a riflettere l'ipertrofia ventricolare destra e in seguito dimostrare una deviazione dell'asse destro

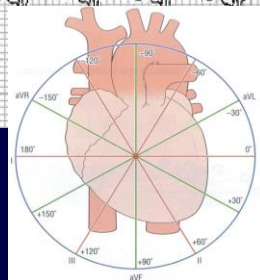


# Trasposizione delle grandi arterie

7 giorni



**Pediatric ECG Interpretation**

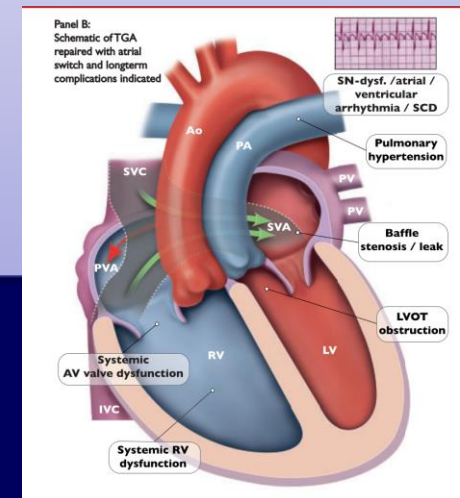




# Trasposizione delle grandi arterie

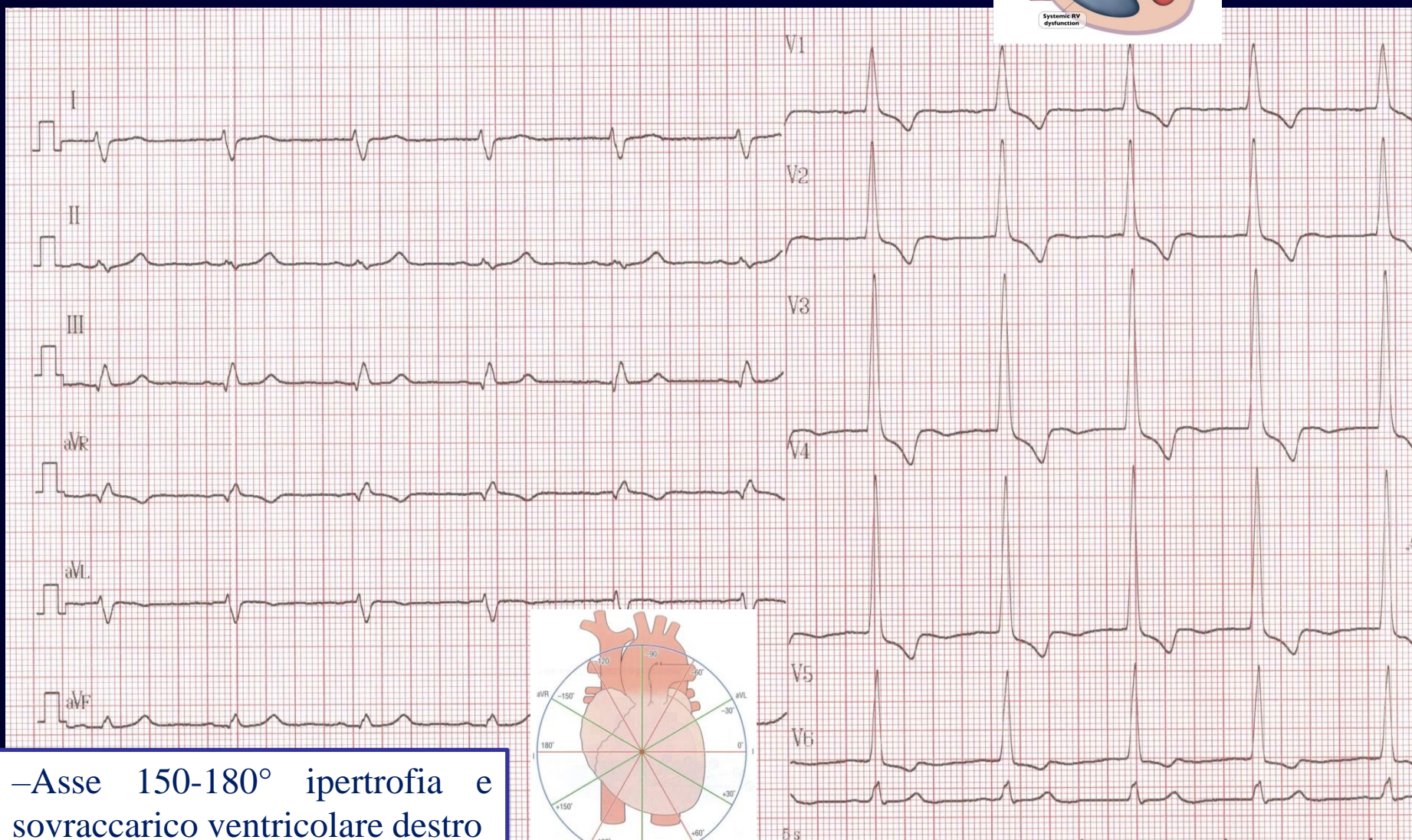
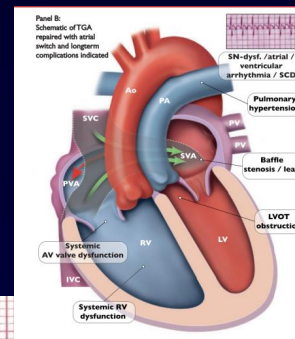
## Correzione Senning o Mustard

- l'onda P, visibile in giovane età, perda gradualmente ampiezza fino a scomparire con comparsa di ritmo scappamento giunzionale.
- Deviazione assiale destra e segni di ipertrofia ventricolare destra onde R di ampio derivazioni destre. Il ventricolo sinistro è elettricamente silente.
- Incompetenza cronotropa
- Aritmie atriali



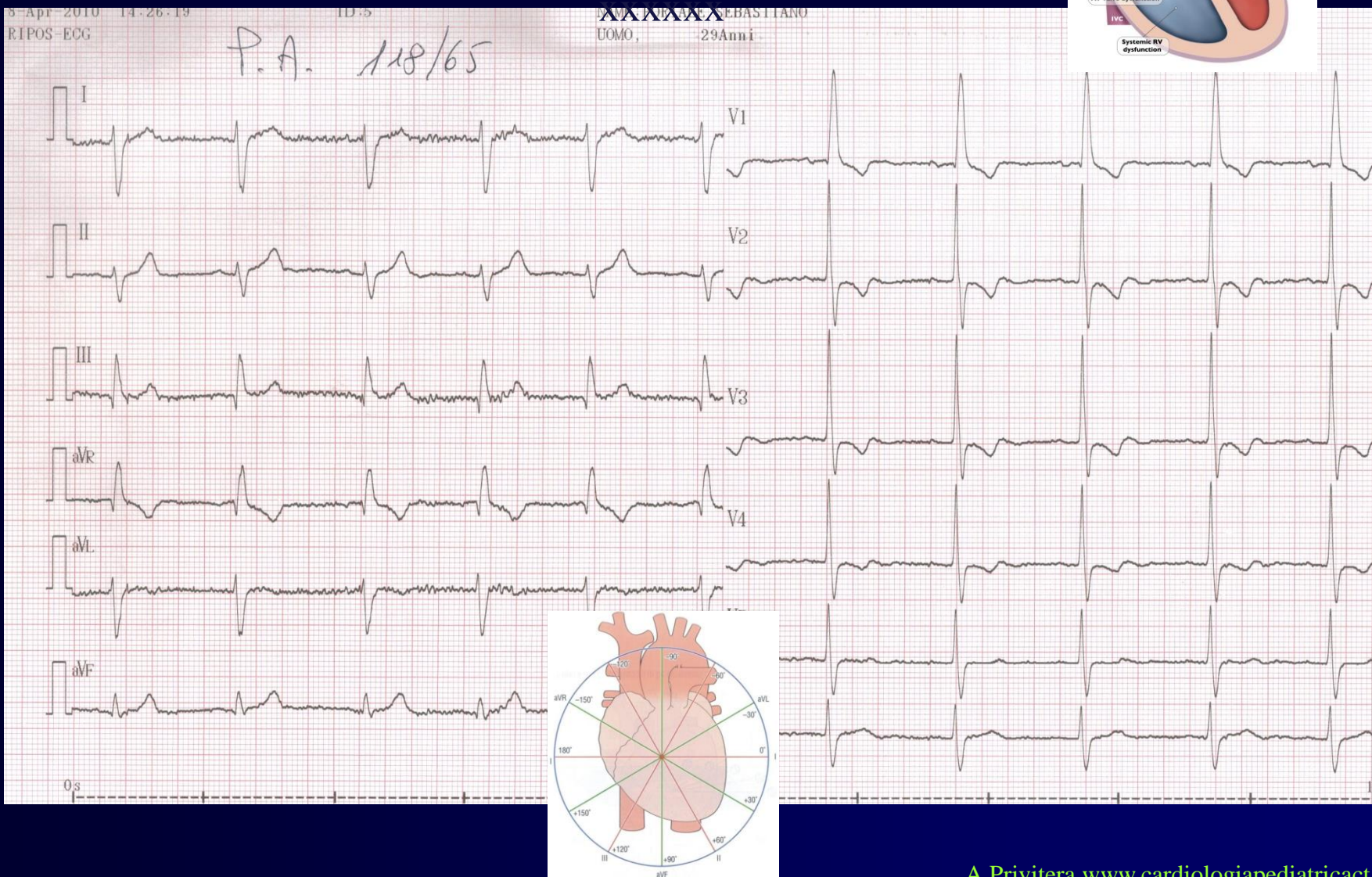
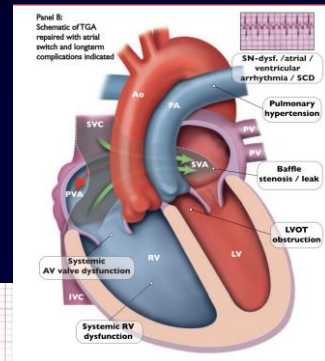


# TGA corretta switch atriale secondo tecnica di Senning



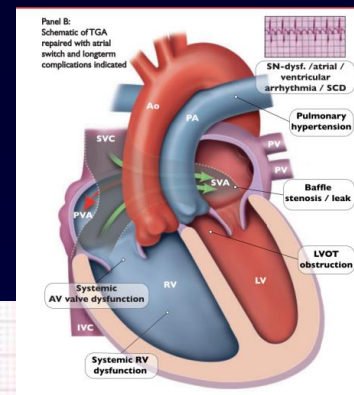


# TGA corretta con switch atriale secondo tecnica di Mustard

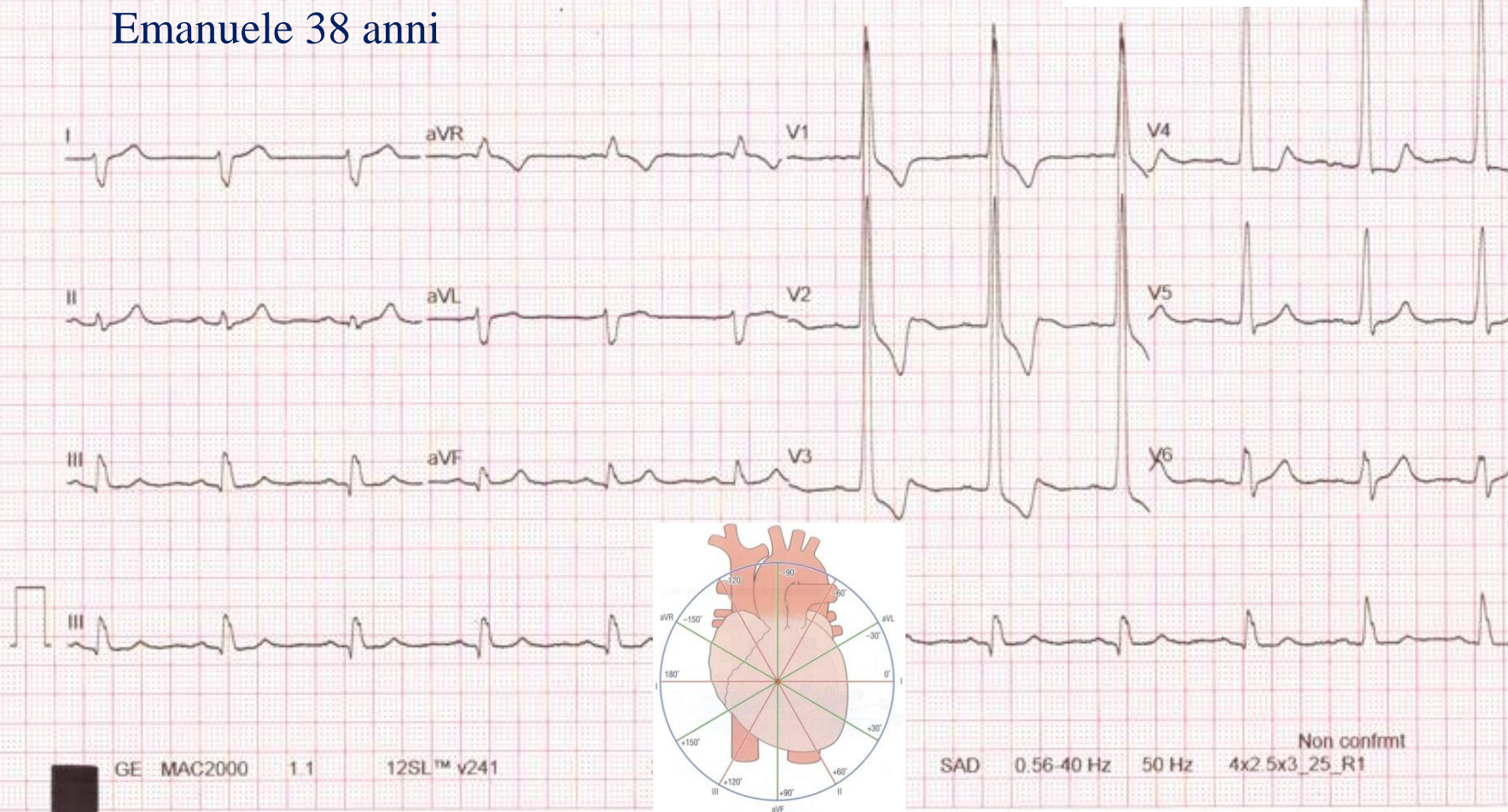




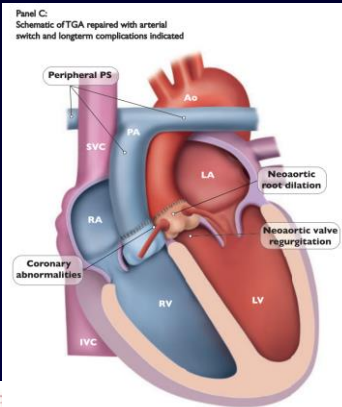
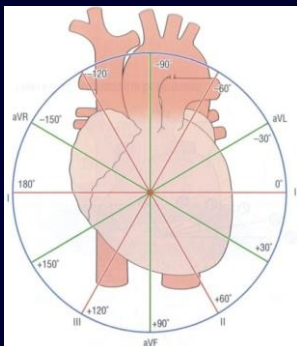
# TGA+ DIV corr. Mustard



Emanuele 38 anni

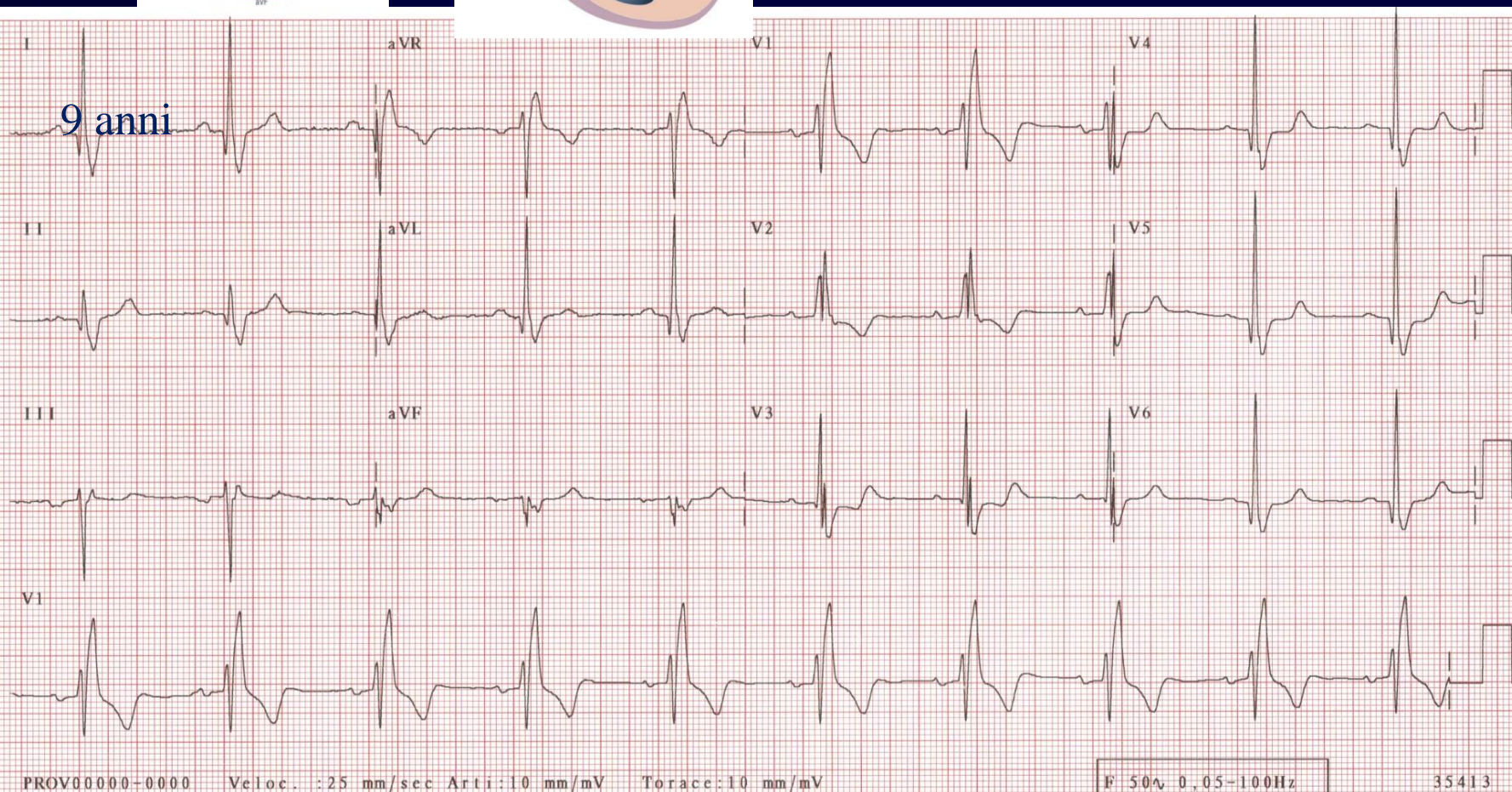






# TGA Swtich arterioso

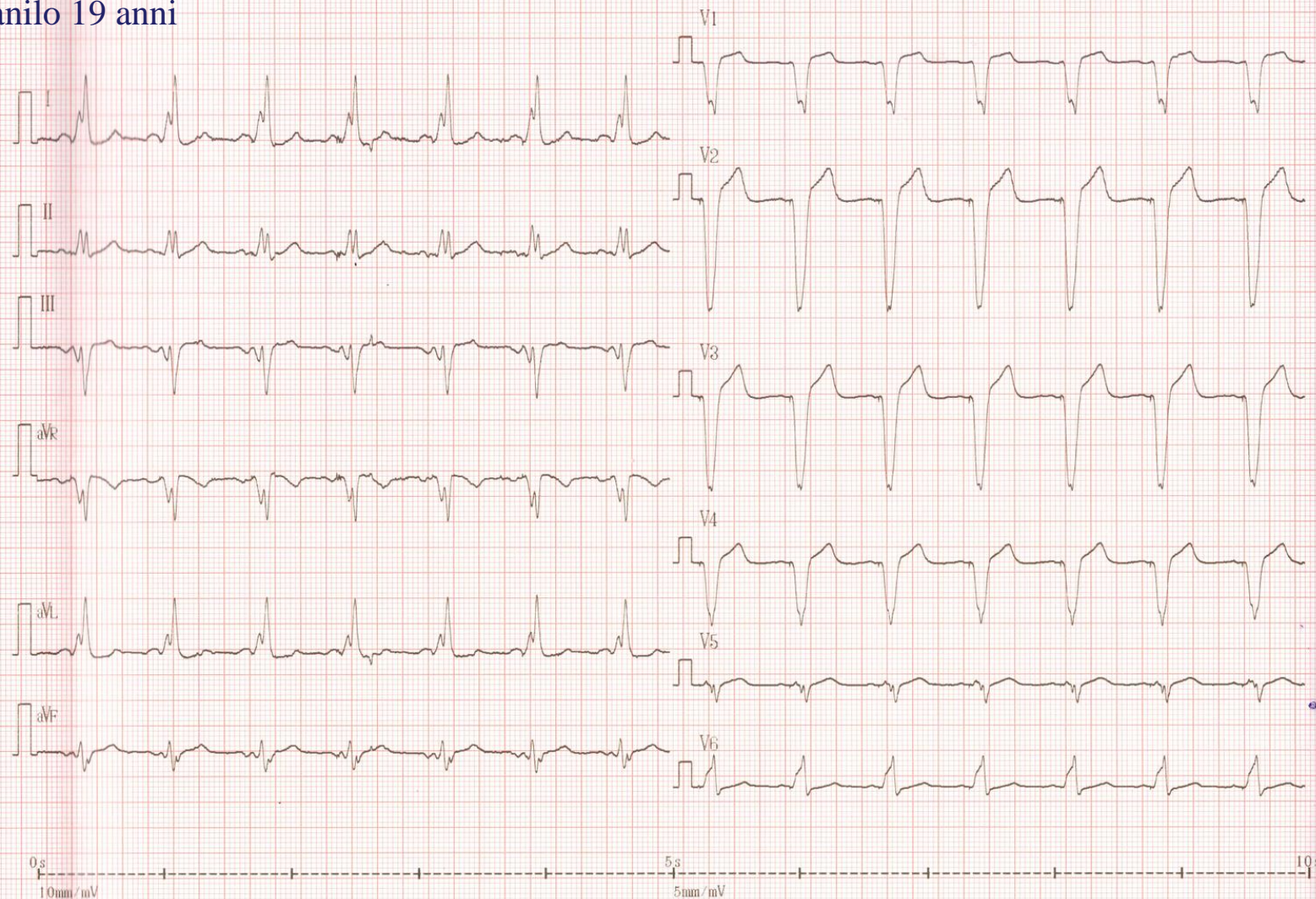
## Prima correzione da Jatene e colleghi nel 1975





**Affetto da Trasposizione delle Grandi Arterie con DIV, insufficienza della valvola mitrale congenita S/P switch+ correzione DIV a 20 giorni; impianto di pacemaker per BAV postoperatorio il 18.7.11 plastica della mitrale edge-to edge ed anuloplastica posteriore sec Radanovich, residua insufficienza valvola mitrale di grado moderato**

Danilo 19 anni





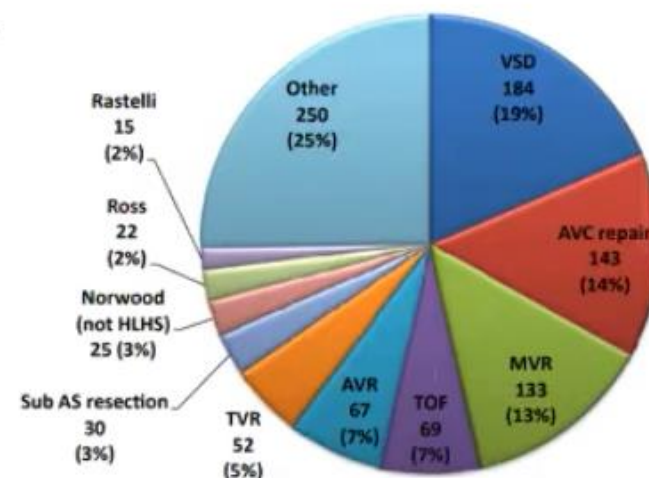
## Incidence and characteristics of heart block after heart surgery in pediatric patients: A multicenter study

Leonardo Liberman, MD,<sup>a</sup> Eric S. Silver, MD,<sup>a</sup> Paul J. Chai, MD,<sup>b</sup> and Brett R. Anderson, MD, MBA<sup>a</sup>

**TABLE 1. Incidence of heart block with pacemaker placement by cardiac operation**

Surgery	Patients (n)	Pacemaker (n)	%
Double switch operation	77	12	15.6
Tricuspid valve replacement	230	18	7.8
Mitral valve replacement	902	67	7.4
Atrial switch with VSD	217	14	6.5
Rastelli operation	313	15	4.8
Ebstein's repair <30 d	72	3	4.2
Konno operation	290	12	4.1
ASO with VSD	1517	52	3.4
Aortic valve replacement	1262	37	2.9
Sub-AS resection	1078	30	2.8
Ross operation	918	22	2.4
CAVC repair	6358	143	2.2
Mitral valvuloplasty	3802	66	1.7
Coarctation with VSD	1107	19	1.7

P values compare the incidence of heart block for a specific procedure with that observed in the rest of the study cohort. CI, Coarctation; ASO, aortic switch operation; Sub-AS, subaortic stenosis; CAVC, complete atrioventricular canal.



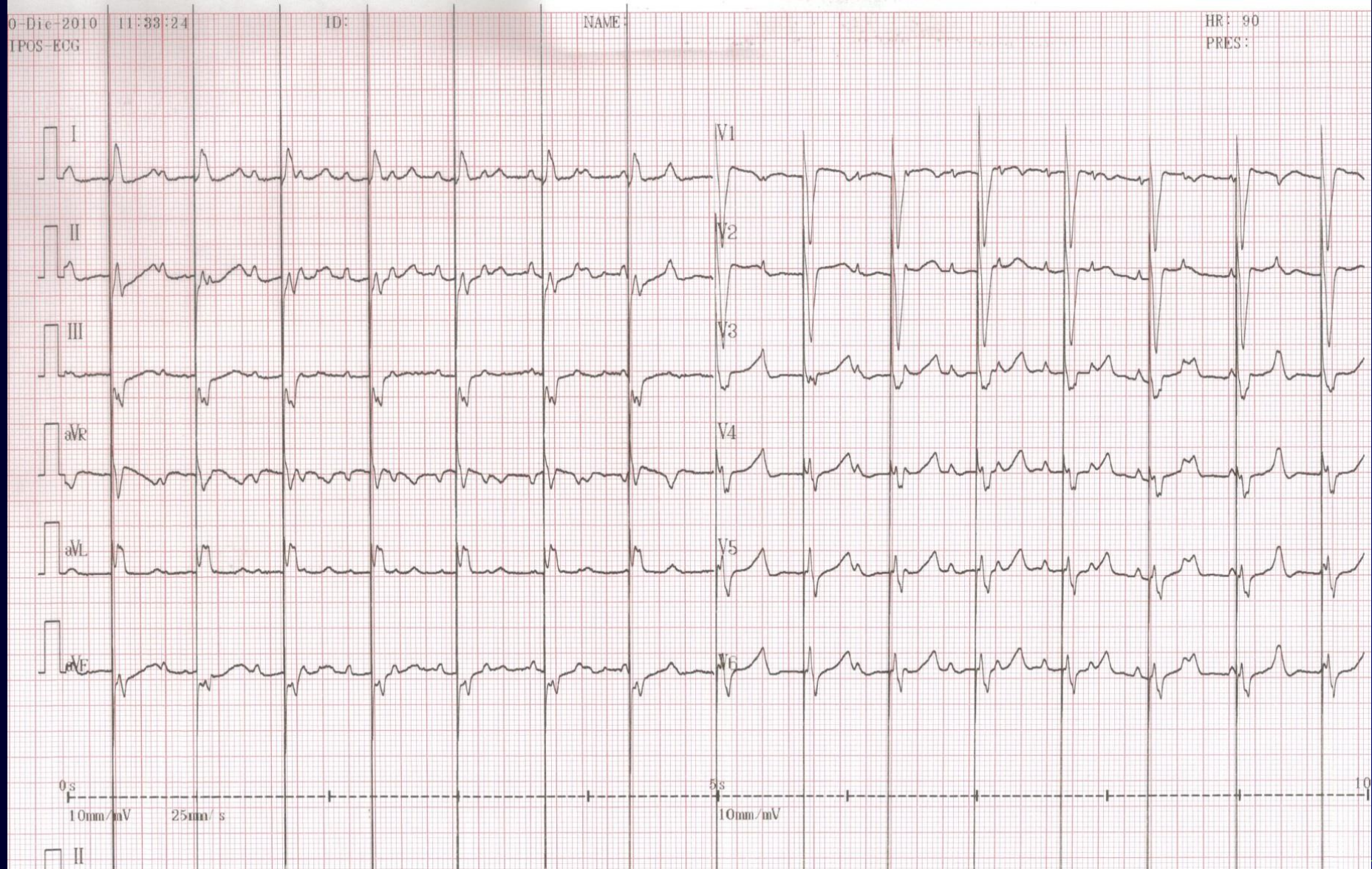
**Results:** There were 101,006 surgeries performed. The median age of patients was 0.5 years (interquartile range, 26 days to 3.2 years), and 1% of patients (n = 990) had heart block and placement of a pacemaker. Surgeries associated with the highest incidences of heart block and placement of a pacemaker included the double switch operation (15.6%), tricuspid valve (7.8%) and mitral valve (7.4%) replacement, atrial switch with ventricular septal defect repair (6.4%), and Rastelli operation (4.8%). On multivariable analysis, after controlling for surgical complexity, other comorbidities, age at surgery, admission year, and clustering by institution, patients with heart block and placement of a pacemaker had higher odds of mortality (odds ratio, 1.67; 95% confidence interval, 1.24-2.26;  $P < .001$ ).

**Conclusions:** The incidence of postoperative heart block requiring permanent pacemaker placement immediately after congenital heart surgery is low (1%). However, these patients have higher mortality even after adjusting for heart surgery complexity. (J Thorac Cardiovasc Surg 2016;152:197-202)

1% delle cardiopatie operate



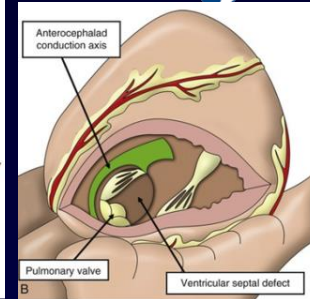
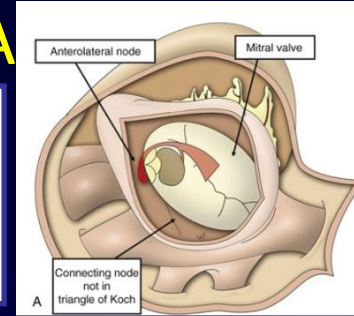
# Alterazioni del QRS in Durata Ritmo da PM epicardico





# Trasposizione Congenitamente Corretta delle grandi arterie TCCGA

- Normale: il tubo cardiaco embrionale si ripiega verso destra (D-Loop)
- Nella TCCGA il tubo si ripiega verso sinistra (L-Loop)
- Conseguenza: inversione dei ventricoli; Disconnessioni Setti (setto atriale in sede), setto ventricolare in posizione disallineata

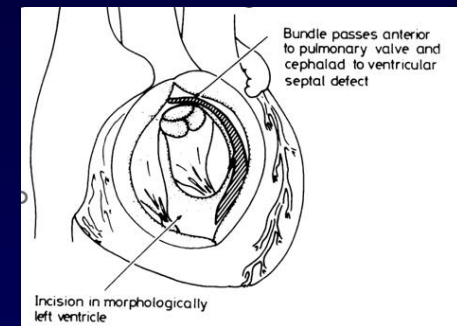


## Nodo AV si trova:

parete antero-laterale dell'anello valvolare destro  
**Tra l'apertura auricola destra e - margine laterale dell'area di continuità fibrosa mitrale-valvola polmonare**

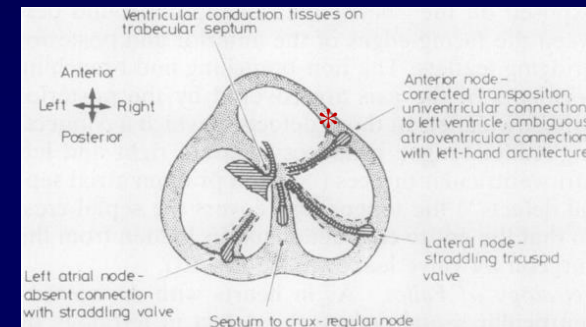
## Fascio di His «sospeso» compie un percorso lunghissimo:

- decorre superficialmente alla cuspid e anteriore destra della valvola polmonare e scende lungo la superficie settale anteriore del tratto di efflusso sotto polmonare.



## Branche

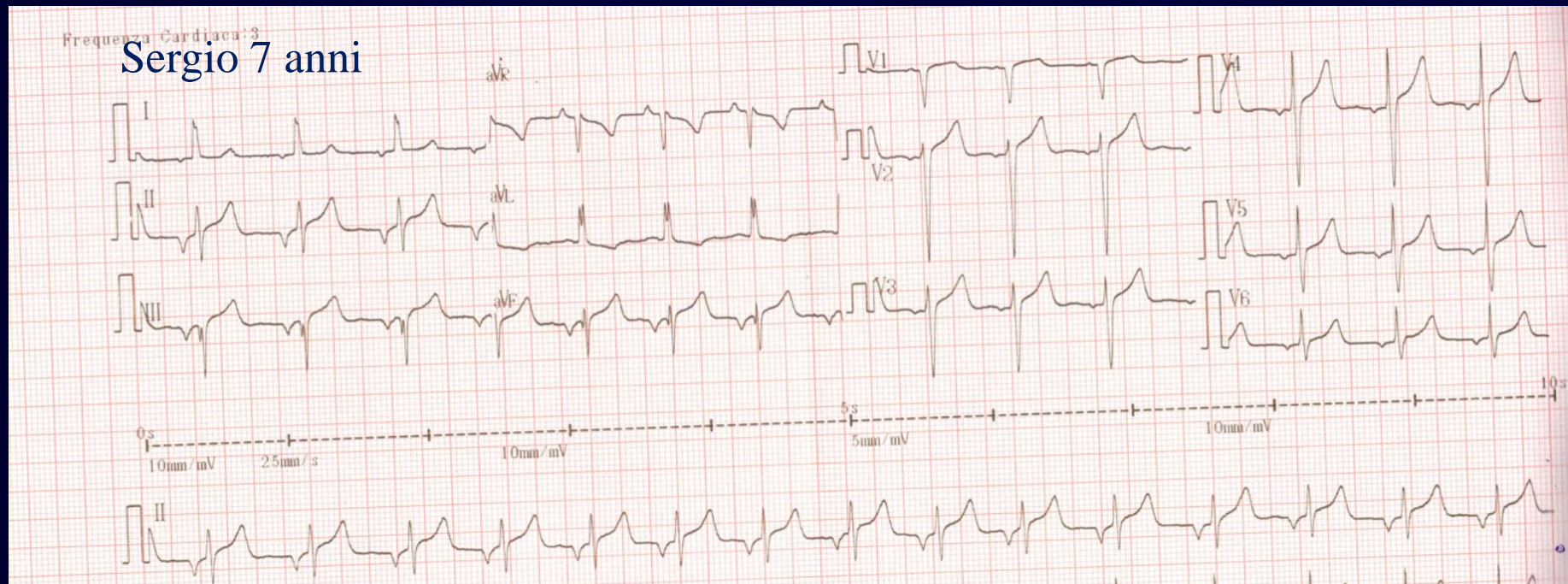
- **destra** a forma di cordone, che si estende verso sinistra per raggiungere il ventricolo anatomicamente destro
- **sinistra** a forma di ventaglio, che scende a cascata lungo la superficie liscia del setto ventricolare sinistro



- Nei pazienti con disposizione atriale normale, il sistema di conduzione ventricolare è disposto in modo speculare.
- Pertanto, l'attivazione del setto ventricolare avviene da destra a sinistra in direzione superiore e anteriore per posizione anomala dei ventricoli
- Il fascio di His ha un decorso solitamente lungo, spesso fibrotico



# Doppia discordanza Stenosi sottopolmonare da membrana 70 mmHg inserzione apicalizzata della valvola tricuspid ventricolo destro sotto aorta ventricoli bilanciati



## Elettrocardiogramma

- Asse elettrico deviato a sinistra
- onde Q nelle derivazioni precordiali destre e assenza di onde Q nelle derivazioni precordiali sinistre
- Nelle derivazioni periferiche onde Q nelle derivazioni III e aVF
- Blocco AV incidenza 2% anno

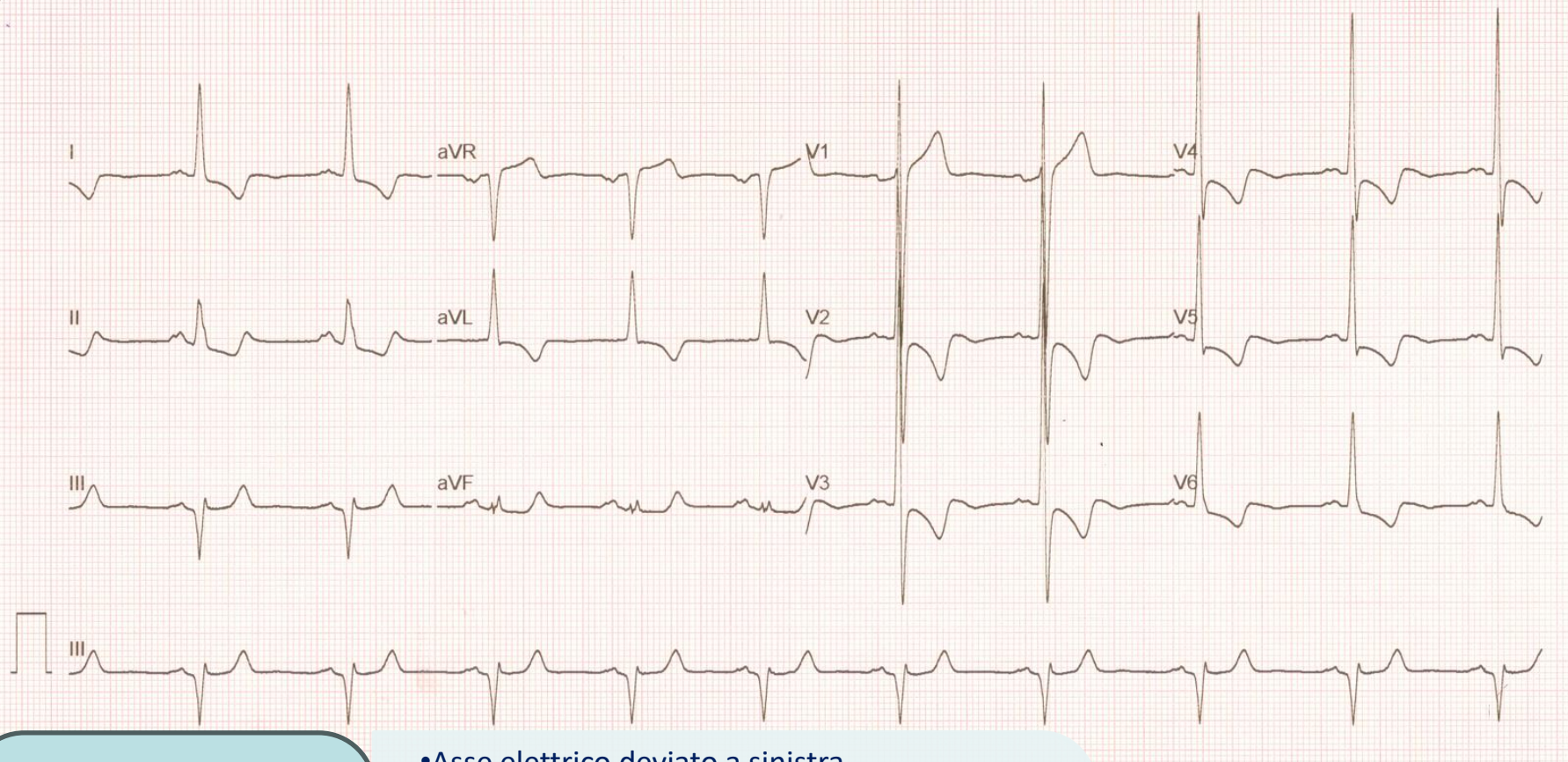
## Spiegazione

L'asse a sinistra è un paradosso dovuto all'inversione e al lungo percorso del fascio



# Doppia discordanza con DIV restrittivo

Filippo 36 anni



Elettrocardiogramma

- Asse elettrico deviato a sinistra
- onde Q nelle derivazioni precordiali destre e assenza di onde Q nelle derivazioni precordiali sinistre
- Nelle derivazioni periferiche onde Q nelle derivazioni III e aVF
- Blocco AV incidenza 2% anno



# ECG tetralogia di Fallot

Caratteristiche Principali: Difetto del setto ventricolare, stenosi polmonare e ipertrofia ventricolare destra.

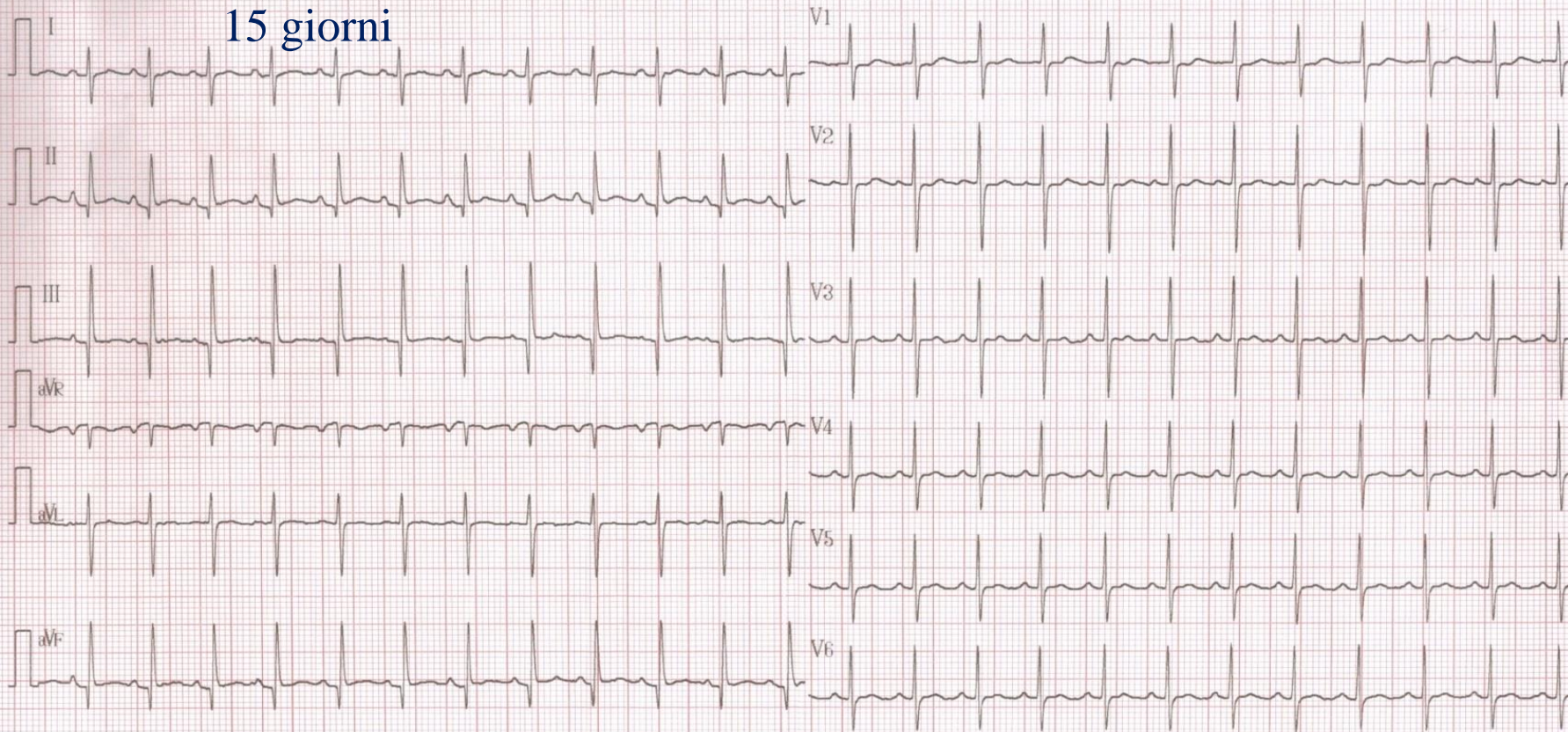
- Asse elettrico deviato a destra  $+90/+150^\circ$ 
  - Mai marcato come nelle stenosi polmonari
- Ingrandimento atriale destro solo nel 20%
  - Mai pressione sovrasistemiche
- VI onde R alte o aspetto rR' e onde T positive
- Transizione anticipata
  - V2 complessi prevalentemente negativi caratteristica della T4F
- V6 informazione indirette del flusso polmonare
  - V6 complesso rS ventricolo sinistro poco sviluppato per ipoafflusso polmonare
  - V6 complessi RS o Rs ventricolo sinistro ben sviluppato con buon flusso in arteria polmonare, buono ritorno venoso polmonare



Asse 100

# Tetralogia di Fallot rosa

Unico segno T positive in V1

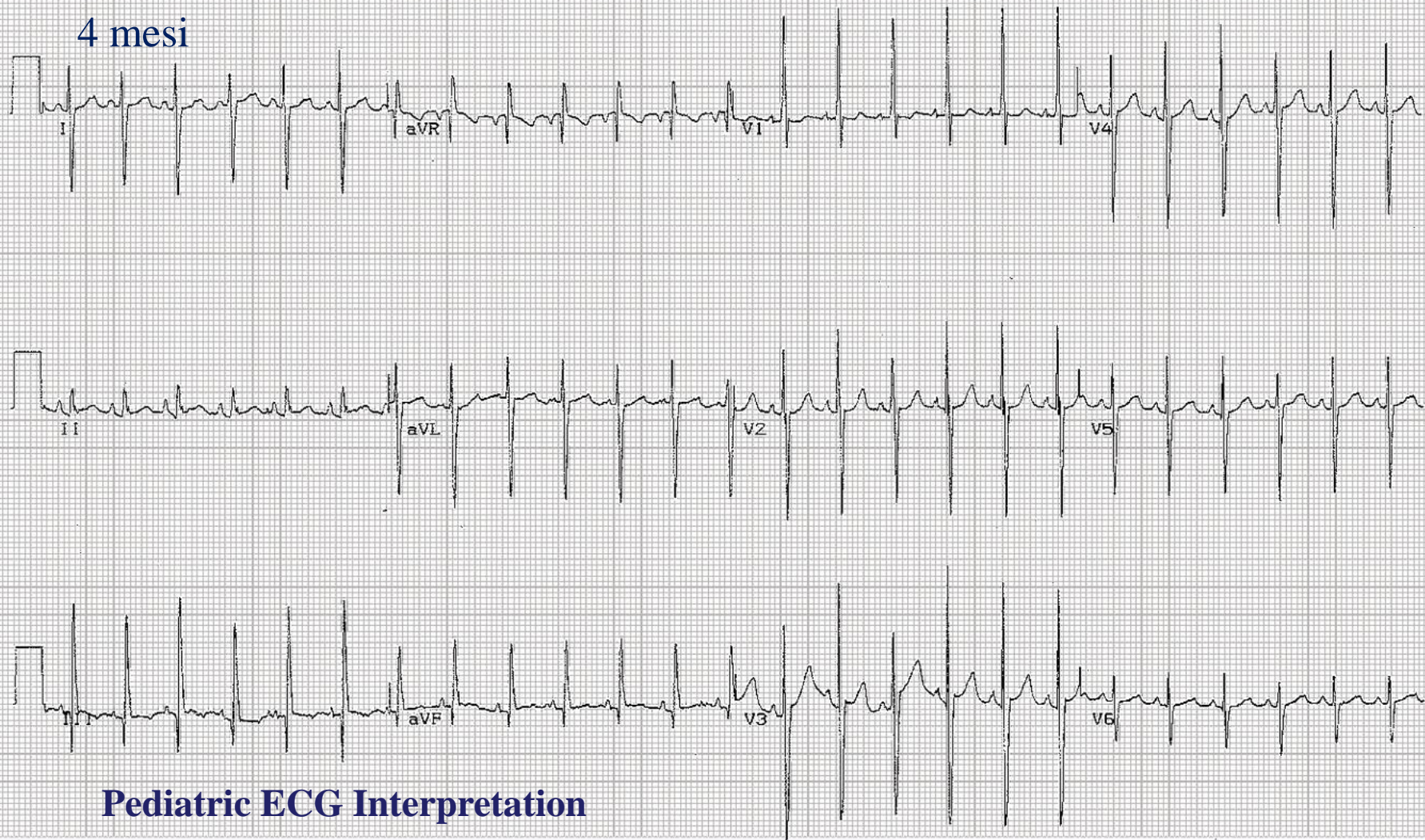


V6 complessi RS o Rs ventricolo sinistro ben sviluppato con buon flusso in arteria polmonare, buono ritorno venoso polmonare



# Tetralogia di Fallot con cianosi

4 mesi



**Pediatric ECG Interpretation**

V6 complesso rS ventricolo sinistro poco sviluppato per ipoafflusso polmonare



# ECG tetralogia operato

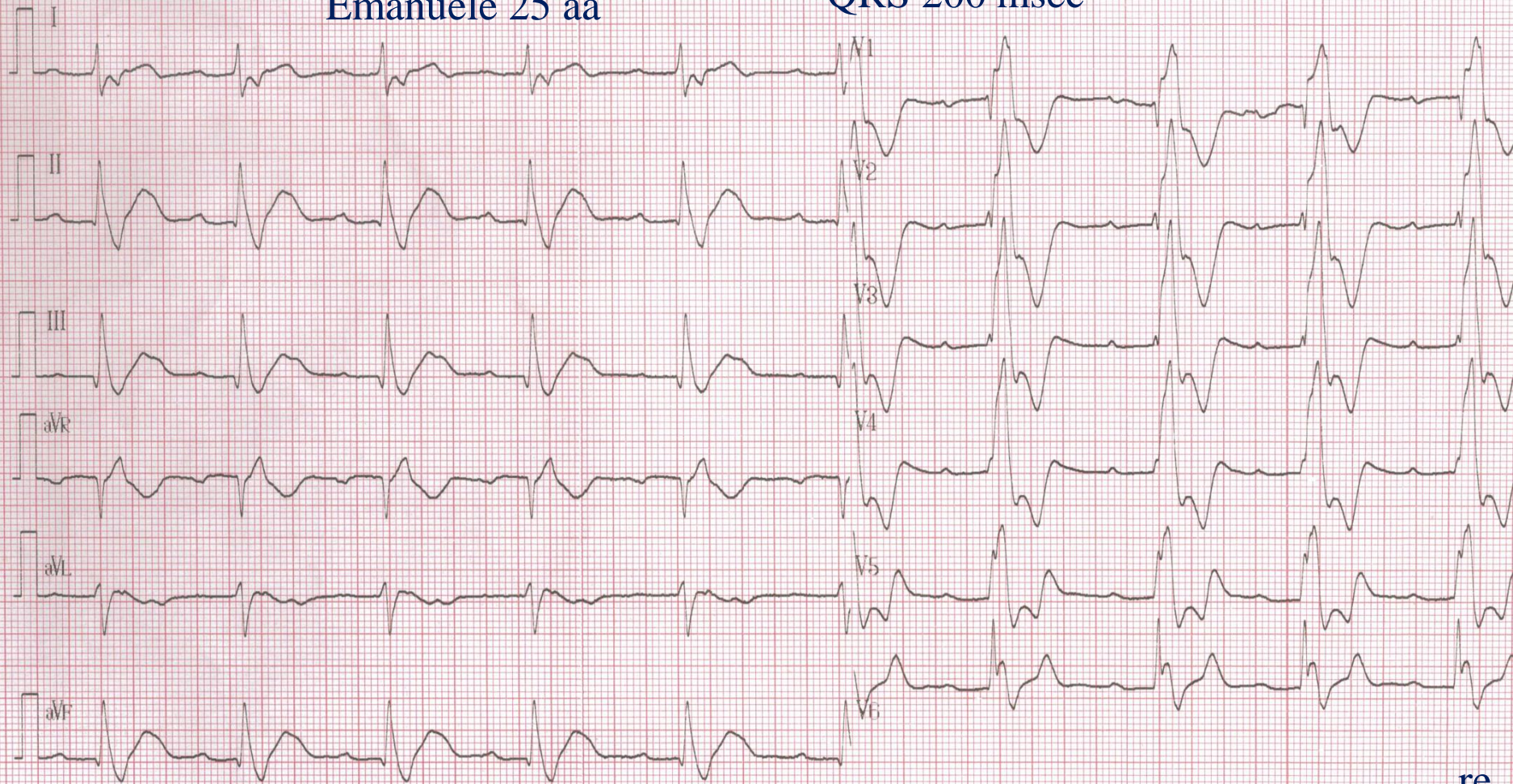
- Dilatazione aneurismatica tratto di efflusso destro (patch transanulare ) o stenosi all'efflusso destro a qualsiasi livello
- Sovraccarico volumetrico:
  - Blocco completo della branca destra Qrs  $< 150$  msec rischio basso
  - Blocco completo della branca destra QRS  $> 180$  msec si associa a rischio aritmie ventricolari
  - Aumento del QRS  $> 3$  msec/anno predice l'evoluzione dell'insufficienza polmonare
- Sovraccarico pressorio:
  - Onde R alte derivazioni destre S profonde a sinistra
- Difetto interventricolare residuo, rigurgito aortico secondario a dilatazione dell'aorta ascendente
  - Dilatazione ventricolo sinistro



# T4F S/P sostituzione valvola polmonare per rigurgito polmonare severo e ampio patch trananulare

Emanuele 25 aa

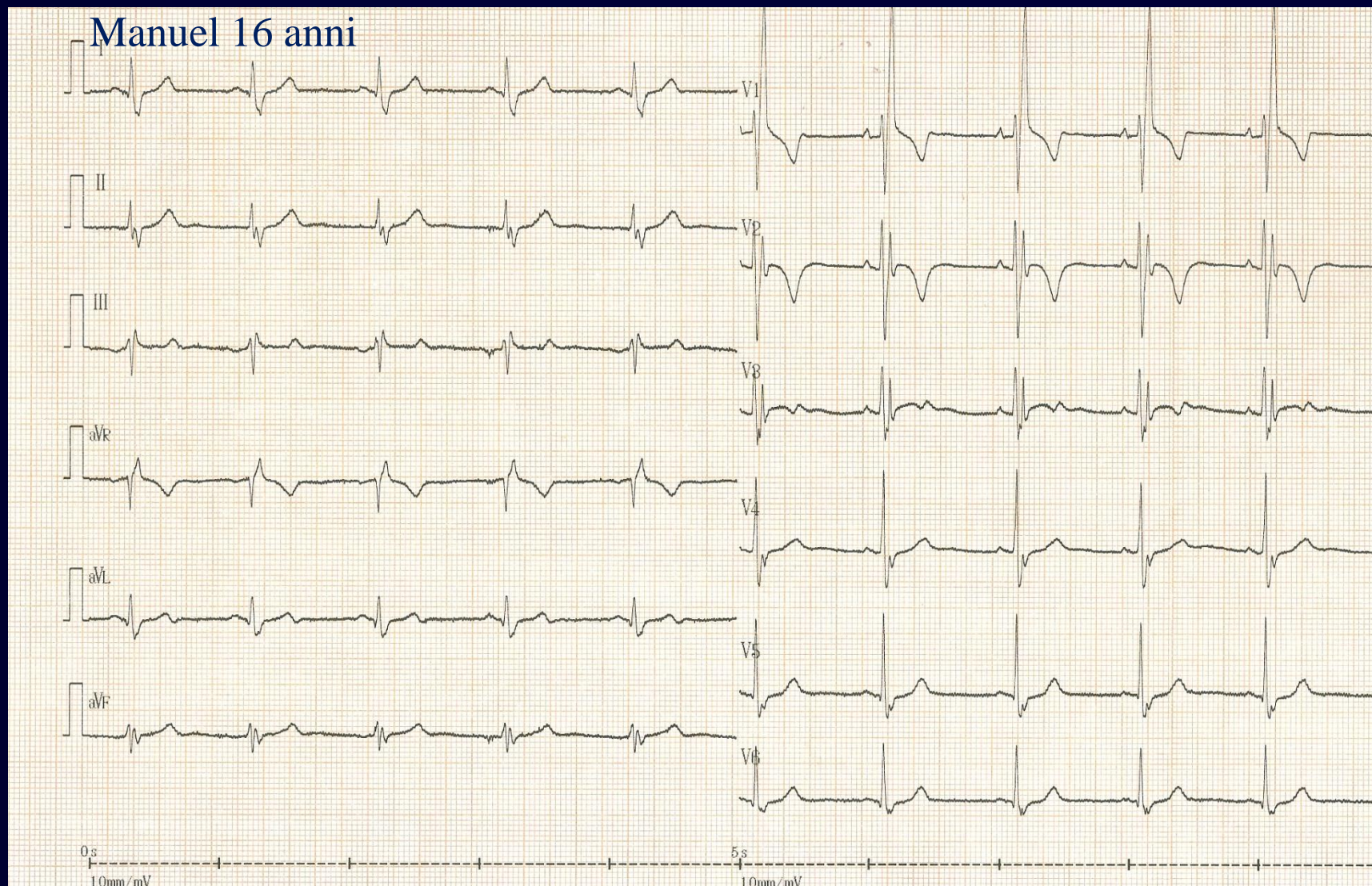
QRS 200 msec



re

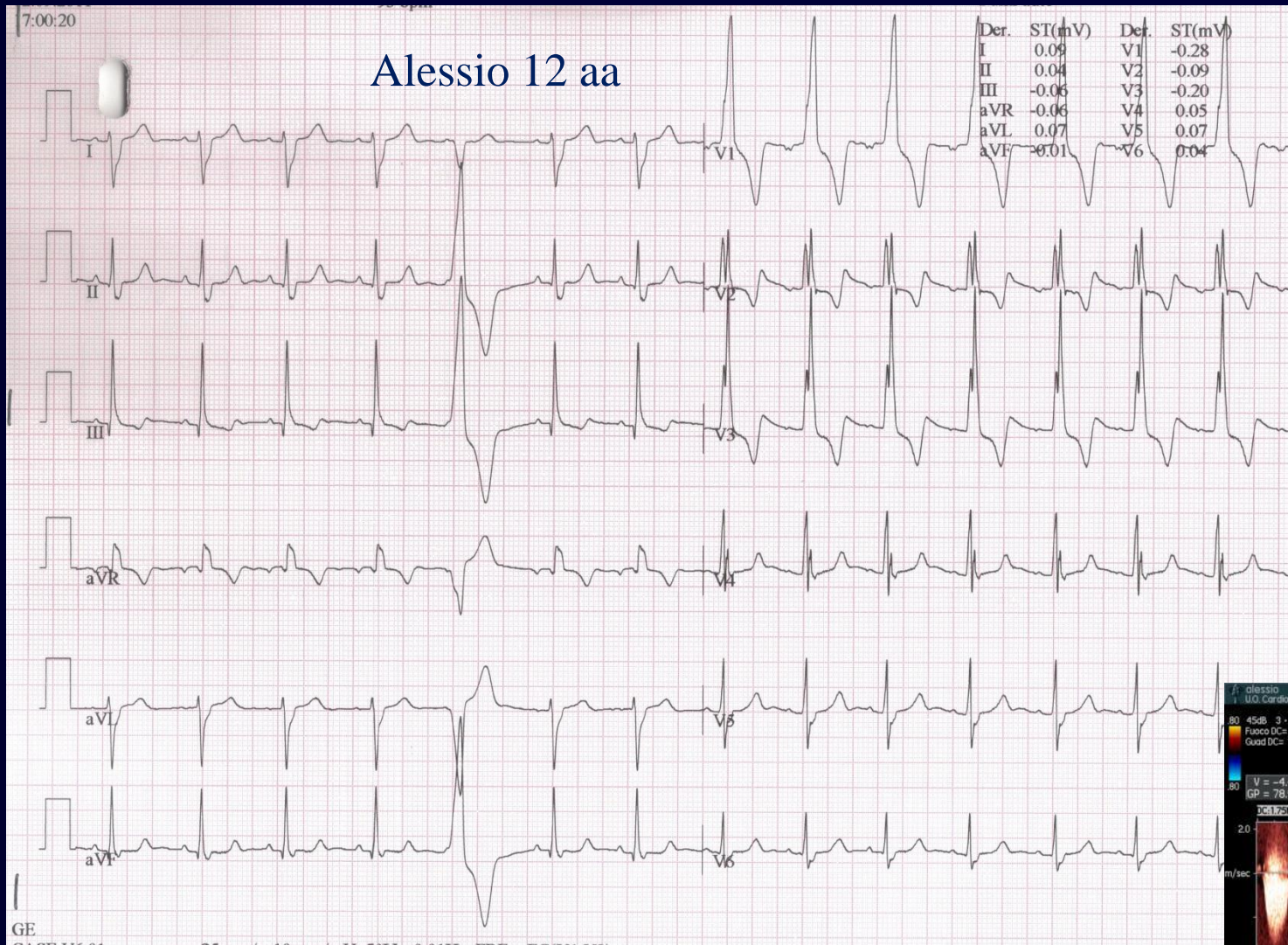


# T4F S/P impianto di valvola Melodi

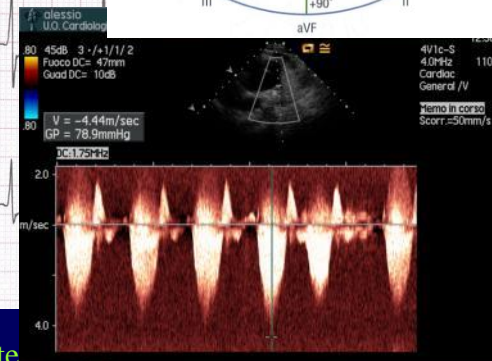
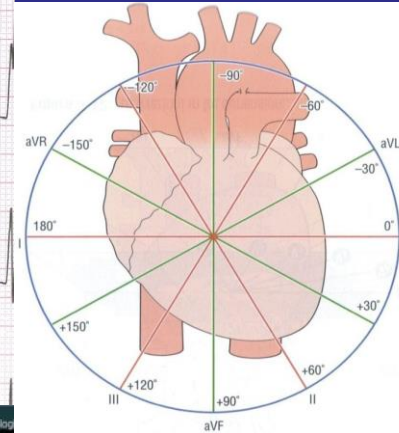




# Stenosi efflusso destro residuo post correzione definitive 22 mesi di ventricolo destro a doppia uscita: chiusura DIV e tubo valvolato in arteria polmonare

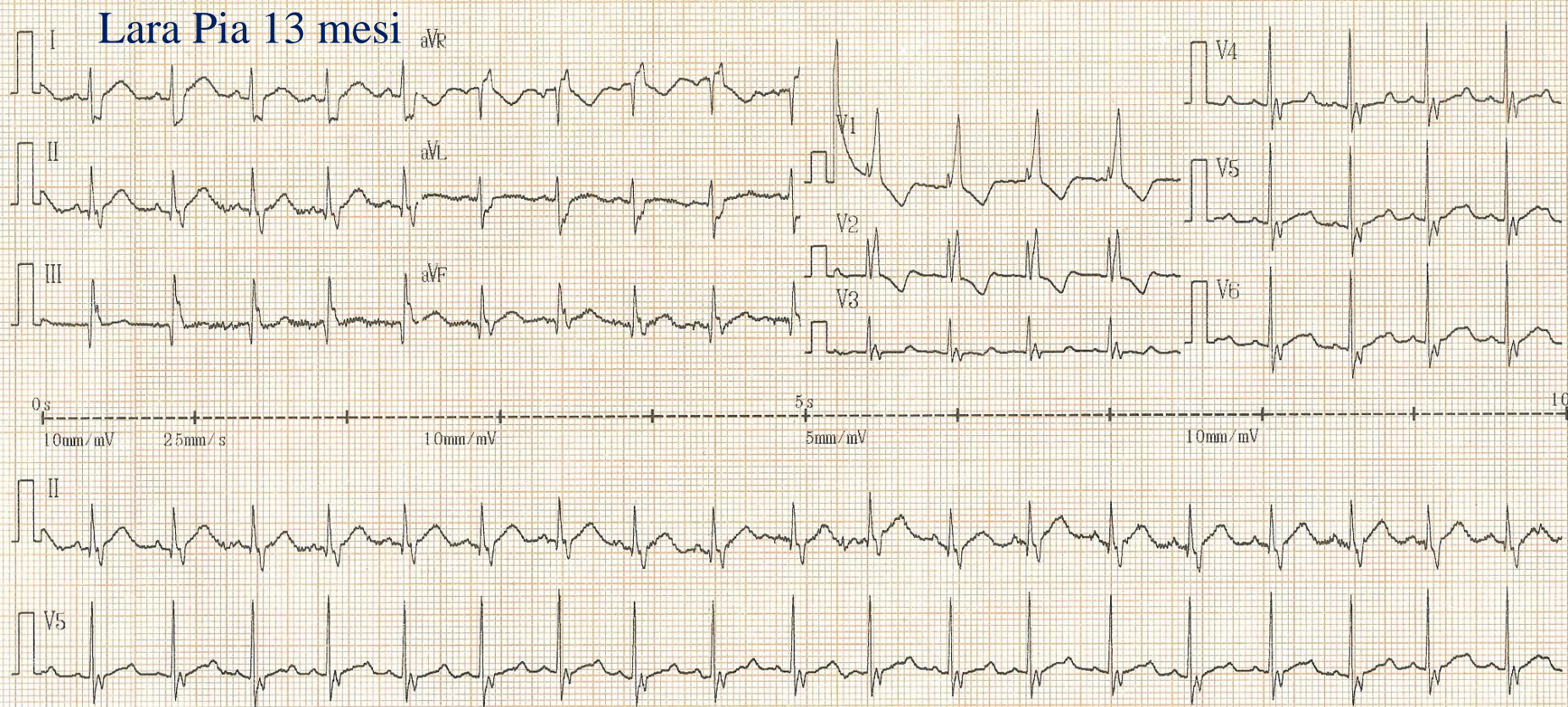


Asse 120°-150,  
 QRS 120 msec, in  
 V1 onda R  
 onda T negativa ST  
 sottoslivellato in  
 V1-V3





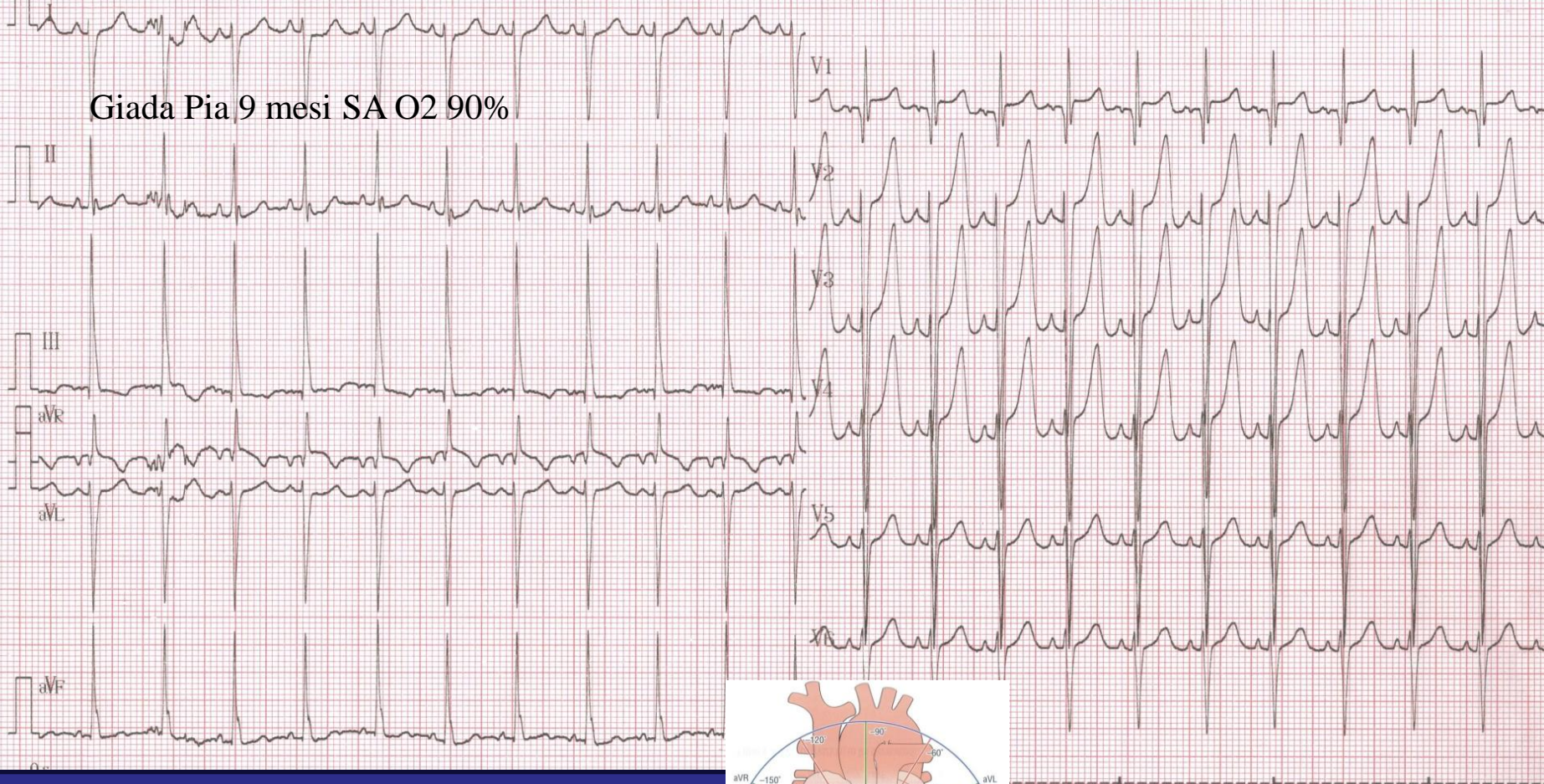
**Affetta da tetralogia di fallot S/P correzione definitiva:  
chiusura DIV con patch di pericardio eterologo, miectomia  
efflusso destro, patch transanulare, residua insufficienza  
polmonare di grado severo**



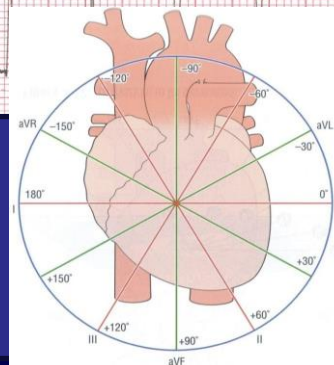


**VDDU con ipoplasia vsn DIV restrittivo. S/P alla nascita**  
**atriosettostomia e bendaggio polmonare, S/P, 3 mesi, chiusura valvola**  
**mitrale, S/P 8 mesi Glenn doppia anastomosi cavo-polmonare**

Giada Pia 9 mesi SA O2 90%



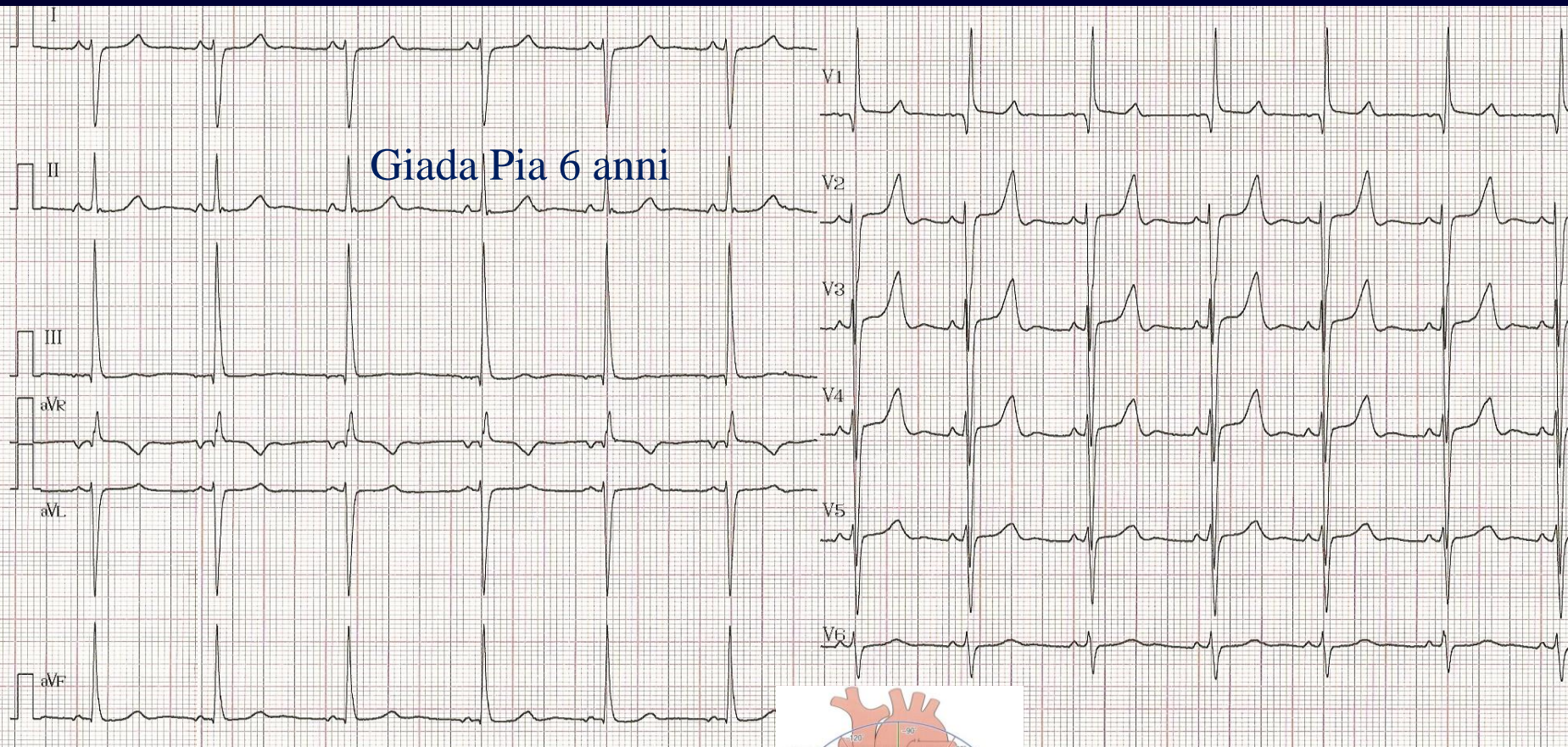
Asse deviato a destra 150-180°  
 qRs in V1, rS in V5-V6 S>10 mm  
 Segni di sovraccarico a sede inferiore  
 Onde T positive e ampie derivazioni destre in V1





**VDDU con ipoplasia vsn DIV restrittivo. S/P alla nascita**  
**atriosettostomia e bendaggio polmonare, S/P, 3 mesi, chiusura valvola**  
**mitrale, S/P 8 mesi Glenn doppia anastomosi cavo-polmonare, S/P, 6**  
**anni, intervento di Fontan S/P,**

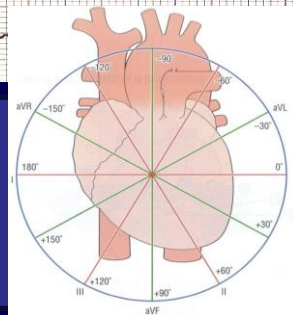
Giada Pia 6 anni



Asse deviato a destra 150-180°

qRs in V1, rS in V5-V6

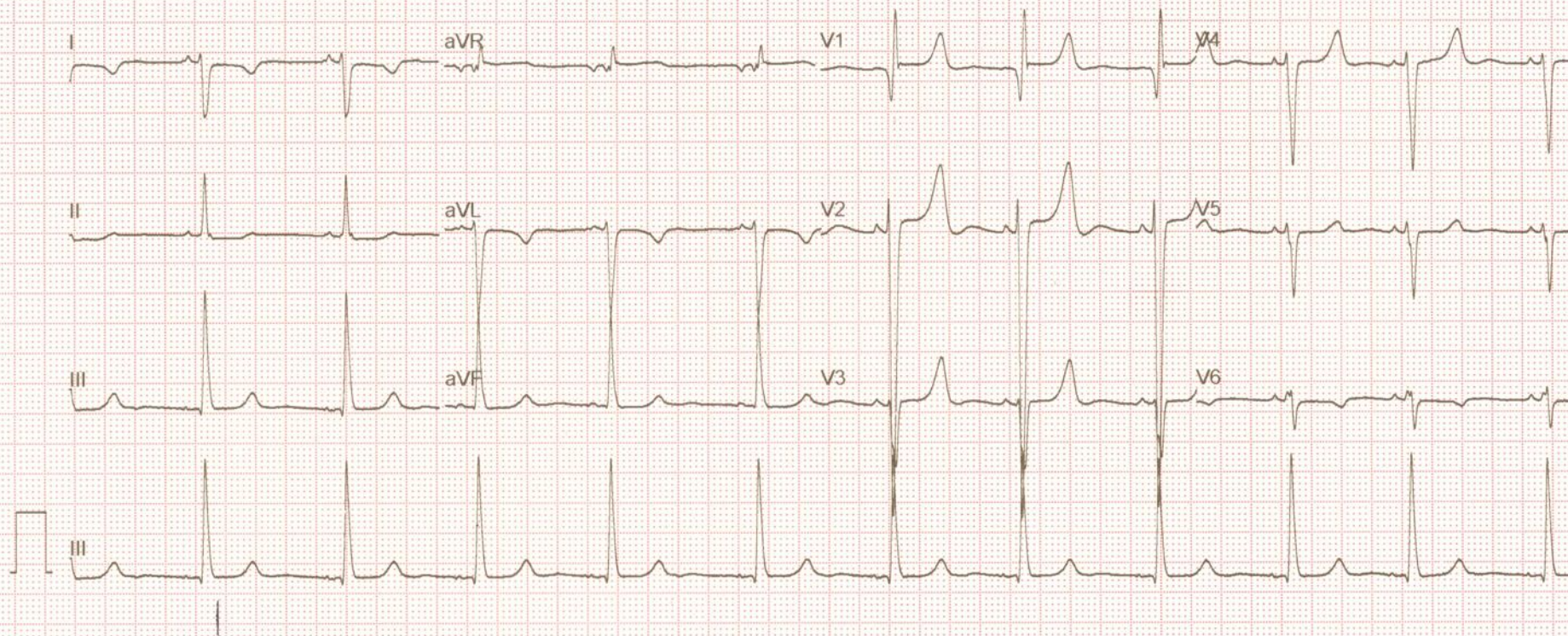
Onde T positive e ampie derivazioni destre in V1





VDDU con ipoplasia vsn DIV restrittivo. S/P alla nascita  
 atriosettostomia e bendaggio polmonare, S/P, 3 mesi, chiusura valvola  
 mitrale, S/P 8 mesi Glenn doppia anastomosi cavo-polmonare, S/P, 6  
 anni, intervento di Fontan S/P,

Giada Pia 15 anni

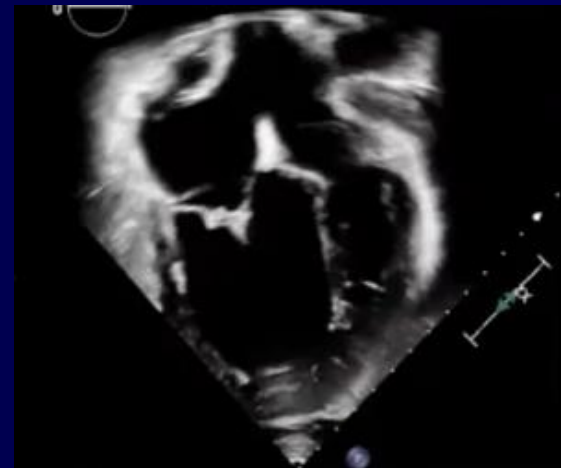
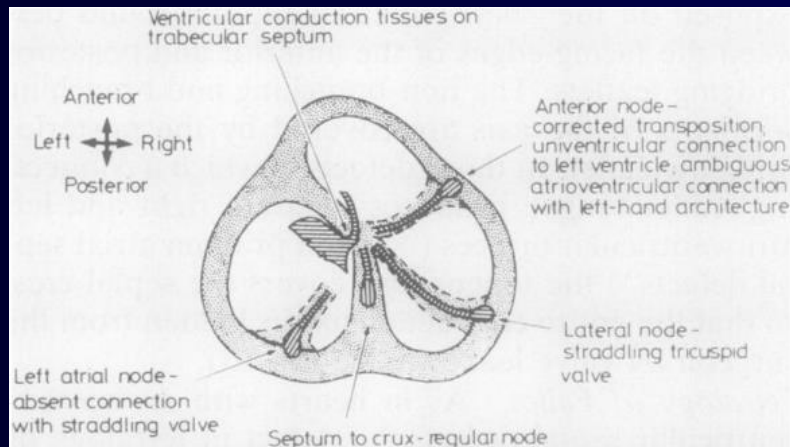


Stadio Fontan Cuore univentricolare di  
 tipo destro



# Cuore univentricolare a doppia entrata

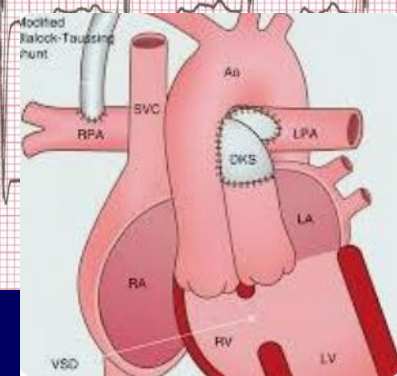
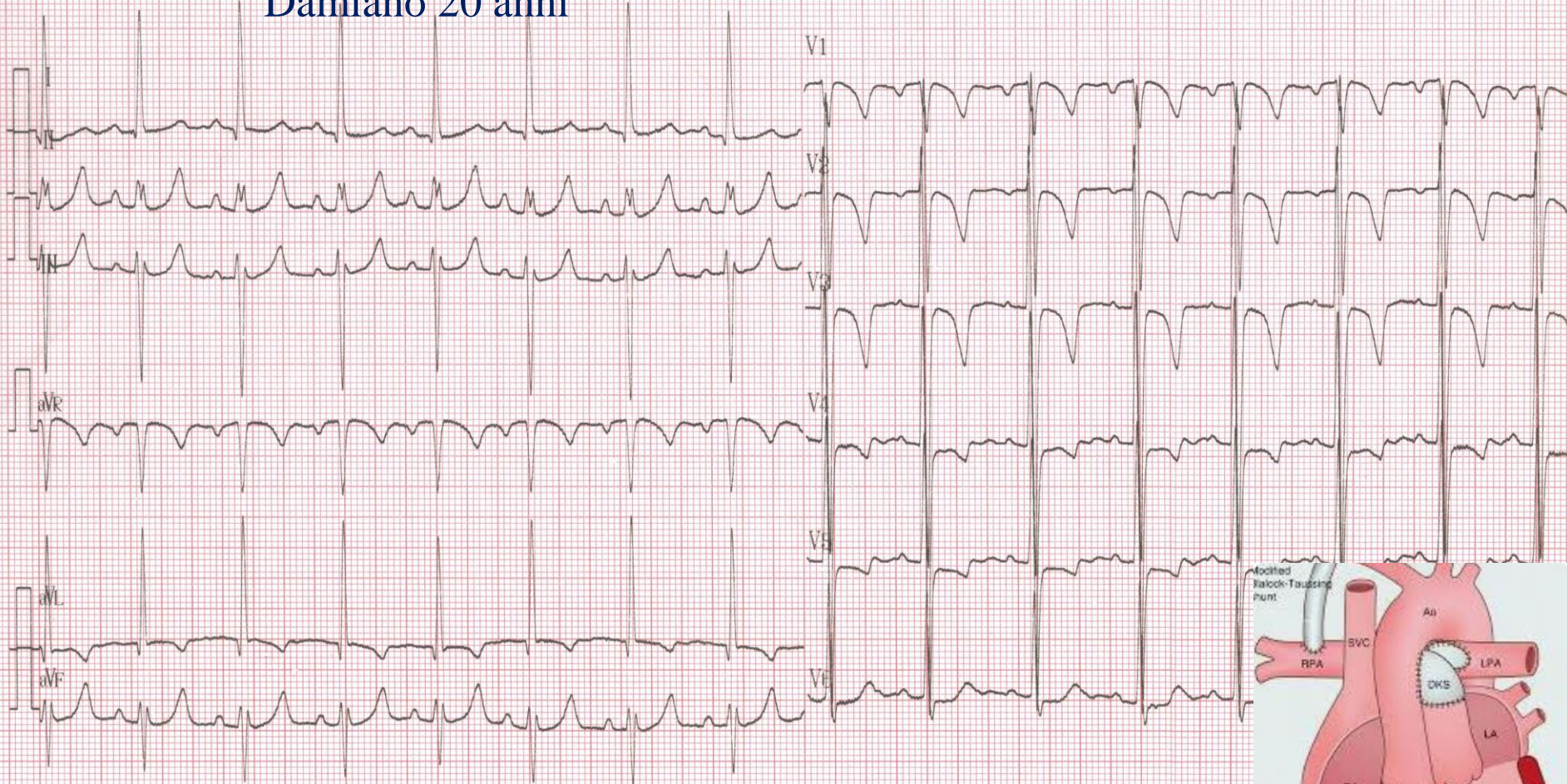
- REGOLE che governano la posizione del nodo atrioventricolare dipendono:
  - dall'allineamento e dalla posizione del setto ventricolare
  - dal modello dell'architettura ventricolare.
- L'orientamento del setto ventricolare è importante perché il setto trabecolare contiene i tessuti di conduzione ventricolare.
  - Il nodo atrioventricolare si sviluppa dalla muscolatura embrionale del canale atrioventricolare destro.
  - Pertanto, i cuori anomali hanno il potenziale di sviluppare un nodo atrioventricolare ovunque il setto trabecolare entri in contatto con la giunzione atrioventricolare





cuore univentricolare a doppia entrata , trasposizione grande arterie , interruzione dell'arco aortico. S/P intervento di DamusKatw Stanel, S/P Glenn, S/P Fontan, residua insufficienza della della valvola atrioventricolare destra e rigurgito della neo valvola aorta di grado moderato severo (**DILV**) (camera rudimentale anteriore e sinistra L-Loop)

Damiano 20 anni





# Cuore Univentricolare a doppia entrata Ventricolo sinistro dominante DILV L-Loop

Entrambi gli atri scaricano nel ventricolo sinistro dominante  
camera rudimentale anteriormente e a sinistra con L-TGA

Nodo AV si trova:

sede antero-laterale destra  
 giunzione: tra appendice atriale e anello della  
 valvola AV anteriore destra  
 perfora l'anello della valvola atrioventricolare  
 destra per entrare nella camera ventricolare  
 sinistra principale

Fascio di His tragitto  
lungo:

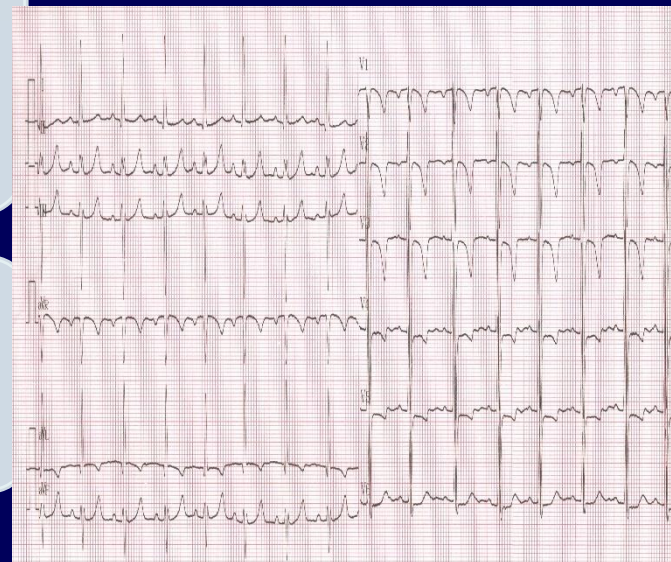
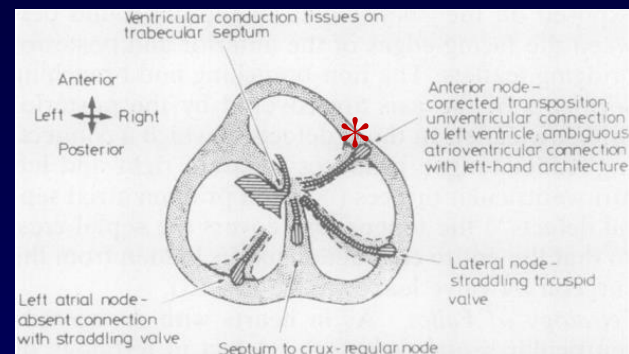
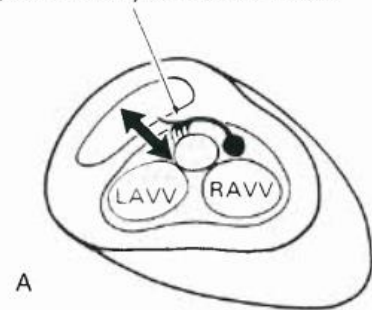
1. Decorre anteriormente al tratto di efflusso polmonare,  
 2. Passa, poi, sopra il margine anteriore e superiore del  
 forame bulboventricolare (passaggio tra il ventricolo sn  
 dominante e la camera dx rudimentale)  
 3. Scende lungo il lato sinistro per raggiungere il setto  
 interventricolare rudimentale

Elettrocardiogramma

- Asse elettrico:
- **deviato a sinistra -30° e -90°** (attivazione dal basso verso l'alto e da destra verso sinistra)
- Ond q nella derivazione I e aVL (perché il segnale inizialmente scende allontanandosi dagli elettrodi posti in alto e laterali)
- Derivazioni precordiali
- **morfologia tipo ventricolo sinistro**

onda Q in V6 assente perché in V5 e V6 il setto si attiva da dx a sn

Bundle in front of  
pulmonary outflow tract

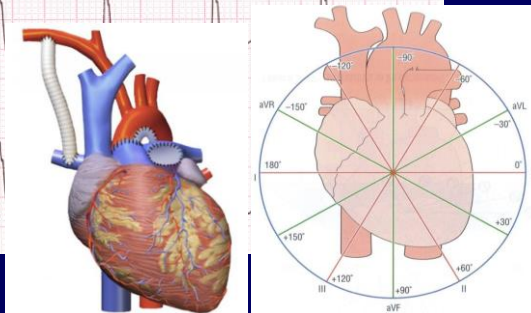
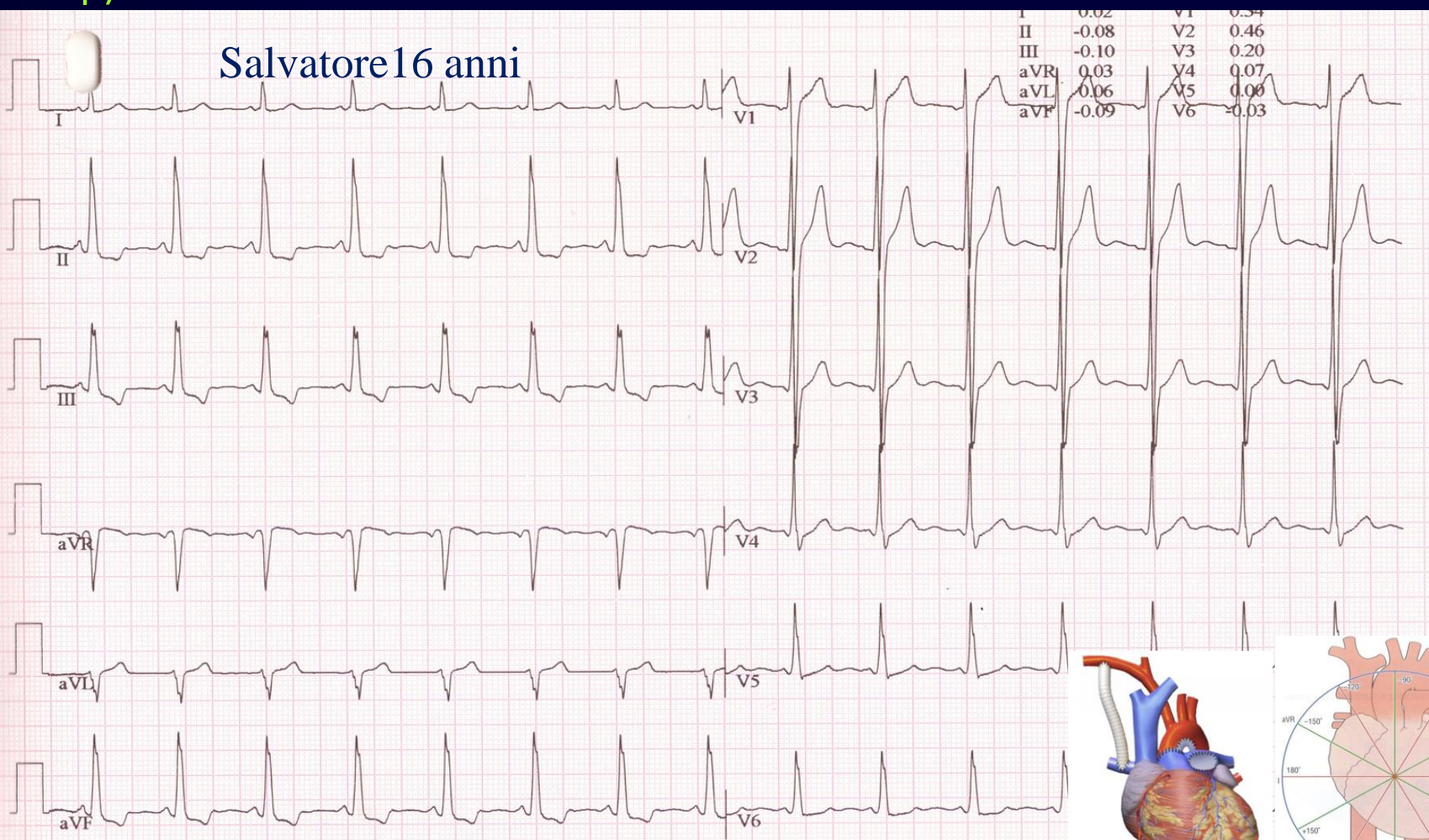




Cuore univentricolare a doppia entrata con ipoplasia aorta con D-TGA. S/P  
 intervento di Norwood a tre giorni di vita; S/P intervento di Glenn a sei  
 mesi; S/P intervento di Fontan fenestrata a 3.6 anni;

Entrambi gli atri scaricano nel ventricolo sinistro dominante camera sn (D-  
 Loop) ventricolo rudimentale anteriore e destra

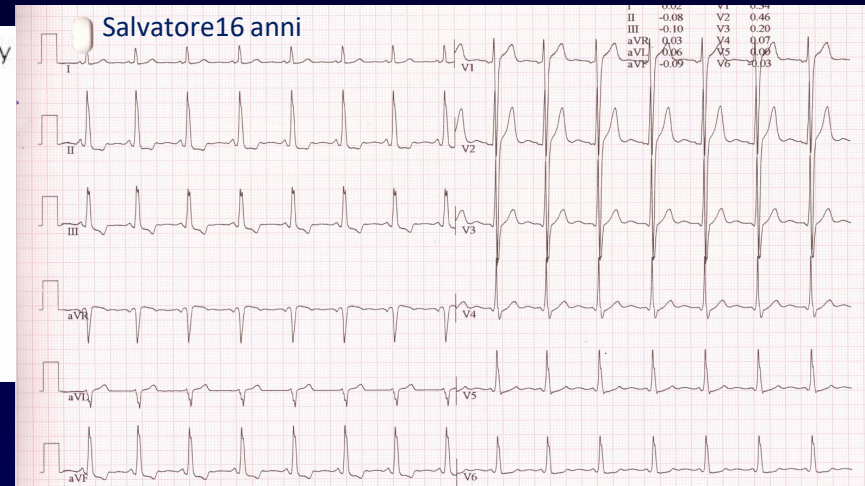
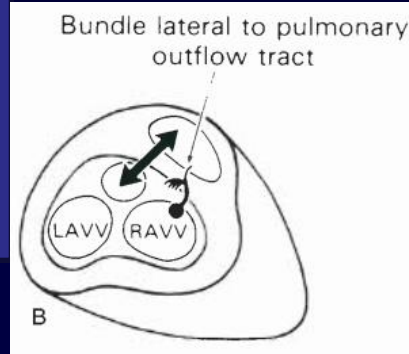
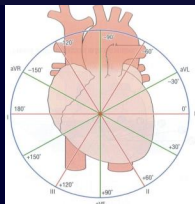
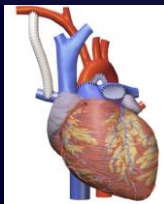
Salvatore 16 anni





**Cuore univentricolare a doppia entrata con ipoplasia aorta con camera rudimentale antero-Destra D-TGA. S/P intervento di Norwood a tre giorni di vita; S/P intervento di Glenn a sei mesi; S/P intervento di Fontan fenestrata a 3.6 anni;**

cuore univentricolare a  
 morfologia sinistra  
 con D-trasposizione dei grandi  
 vasi (D-TGA) camera rudimentale  
 anteriore e a destra



Nodo AV si trova:

- In posizione antero-laterale ma più centrale

Fascio di His e  
branche:

- HIS: scende direttamente verso il basso lungo la parete del ventricolo principale o lungo il margine postero inferiore del forame bulbo ventricolare, alla fine della discesa verticale, il fascio di His si distribuisce a ventaglio in tutto il ventricolo unico
- Un piccolo fascio di fibre attraversa il setto rudimentale per portare segnale alla camera destra

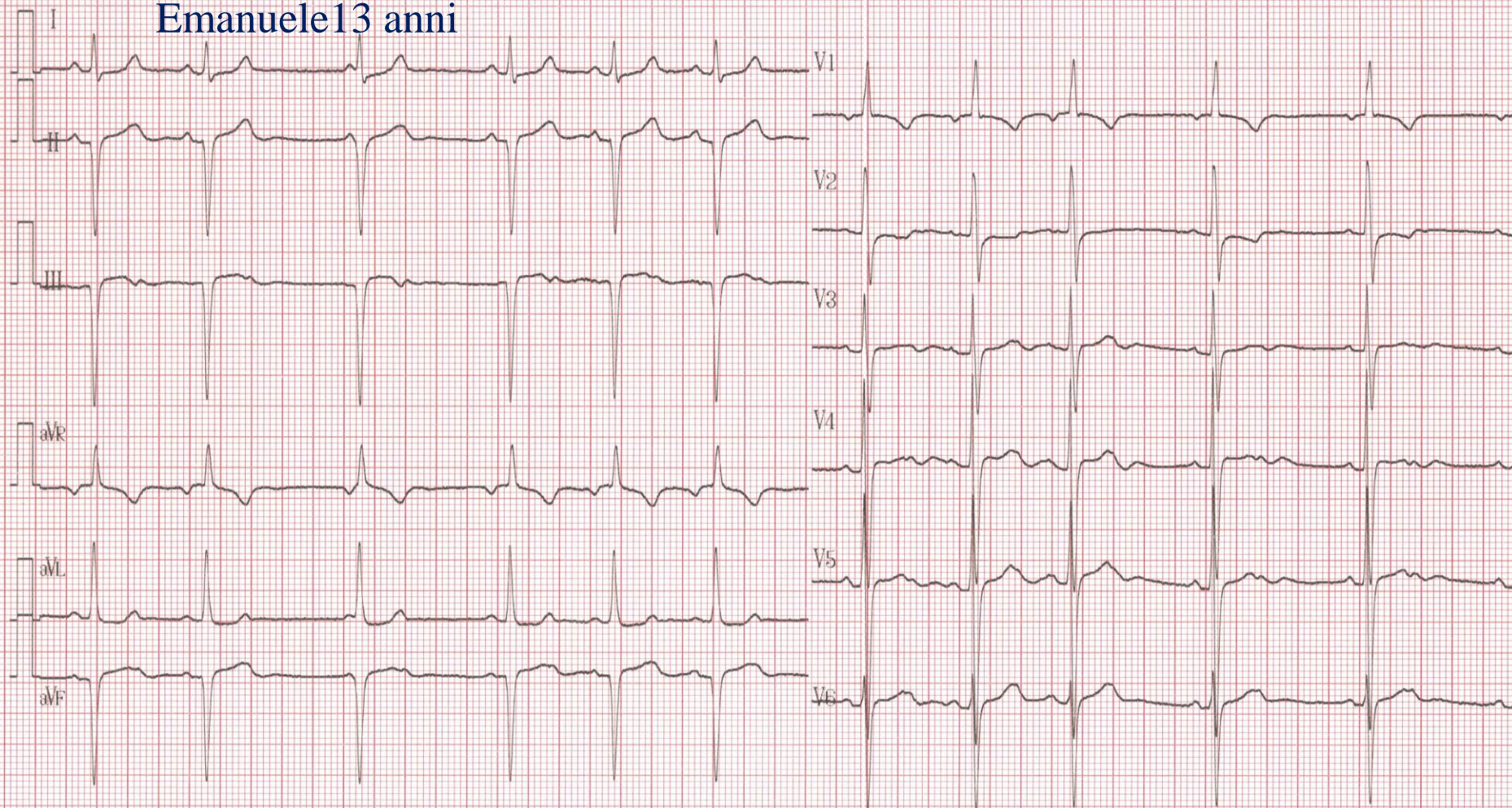
Elettrocardiogramma

- Asse elettrico: **verticale verso destra o indeterminato**
- Derivazioni precordiali: **morfologia tipo ventricolo sinistro**



**Ventricolo unico a doppia entrata DIRV trasposizione delle grandi arterie. S/P bendaggio polmonare, S/P intervento di Glenn; S/P intervento di Fontan**

Emanuele 13 anni





# Ventricolo Unico a Doppia entrata morfologia destra Vsn camera rudimentale

Nodo AV variante con  
vsu posteriore si trova:

Frequentemente in posizione posteriore (vicino al seno coronarico)

Fascio di His raggiunge:

- Il fascio di His si divide in branche che corrono lungo la base della camera rudimentale o lungo le pareti del ventricolo dominante

Elettrocardiogramma

- Asse elettrico: **deviato a destra  $> +110^\circ$  massa ventricolare dominante destra**
- Precordiali destre V1-V2 onde R alte. Onde S profonde in V5-V6 depolarizzazione ventricolo dominante
- a volte BBdx o ritardi aspecifici

Nodo AV Vsu  
anteriore si trova:

- posizione antero-laterale vicino alla giunzione atrio-ventricolare

Fascio di His e  
branche:

- Penetra direttamente nella parete laterale destra della camera ventricolare o scende attraverso un'ampia trabecolatura verso l'apice ventricolare.

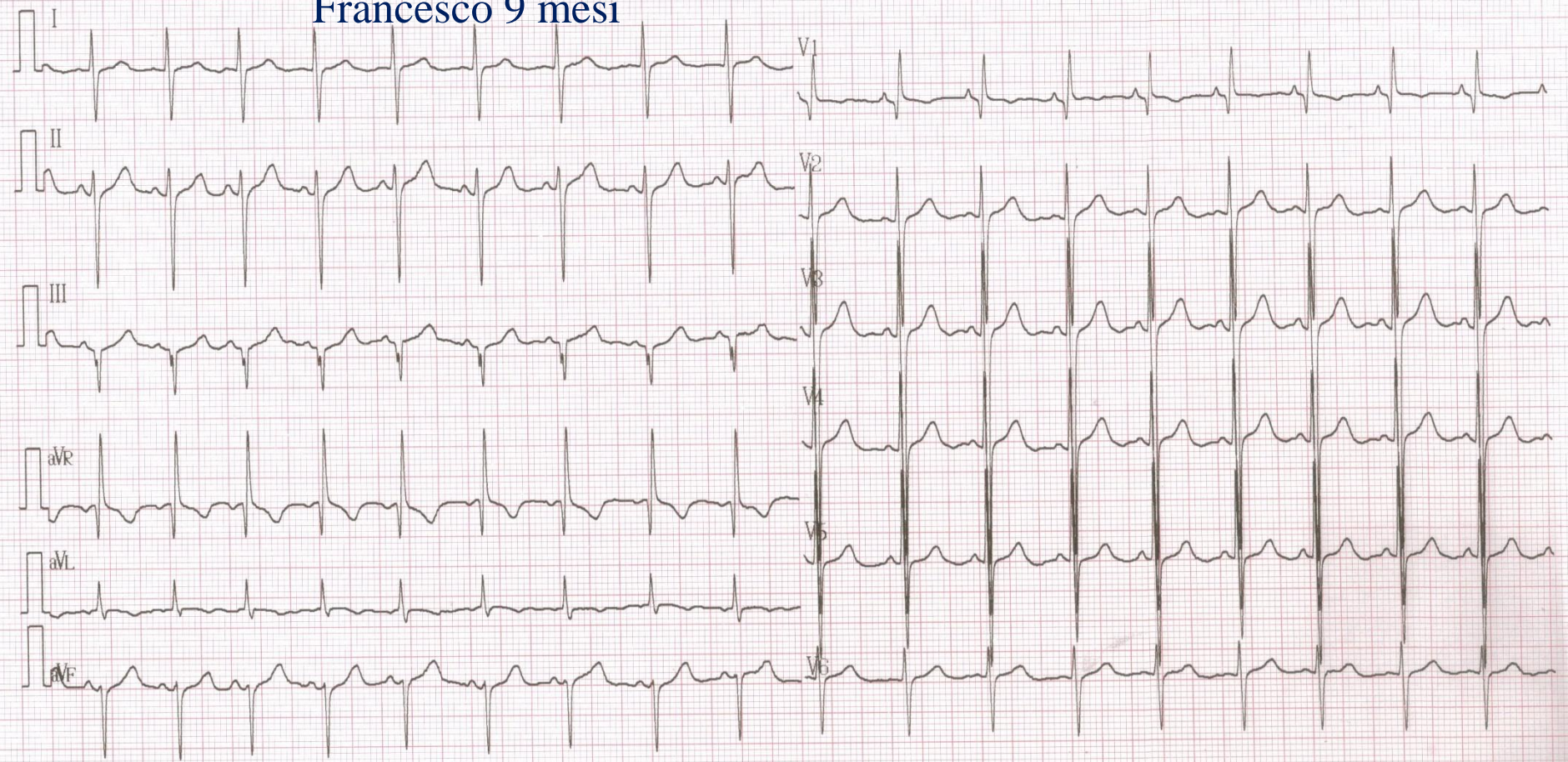
Elettrocardiogramma

- Asse elettrico: **deviato a sinistra  $0^\circ$  e  $-90^\circ$** 
  - l'impulso attiva le zone inferiori e procede verso l'alto
- Derivazioni precordiali: **morfologia tipo ventricolo destro**
  - V1 e V2 complessi di solo R o qR; V5 e V6 complessi rS o RS



# Ventricolo Unico a doppia entrata dominanza sinistra in stadio Glenn in destrocardia

Francesco 9 mesi





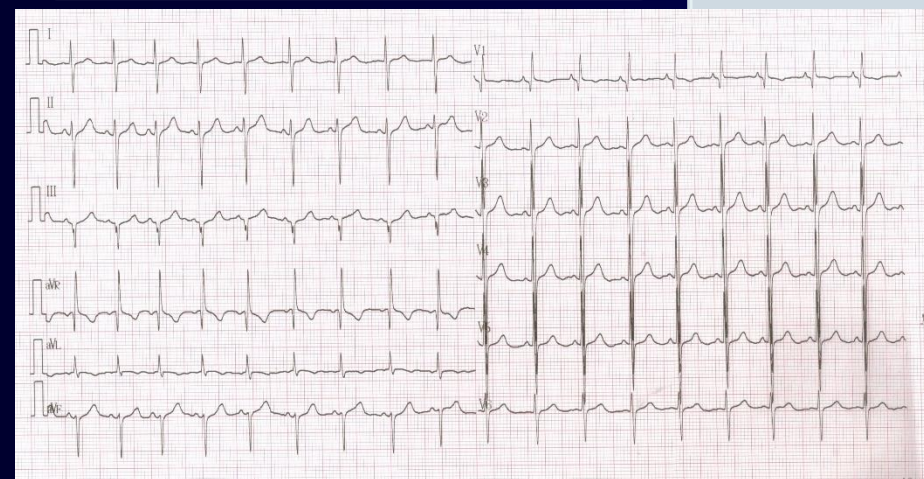
# Ventricolo Unico a doppia entrata dominanza sinistra in stadio Glenn in destrocardia

Nodo AV si trova:

- posizione antero-laretaale anello della valvola atrioventricolare destra base auricola destra

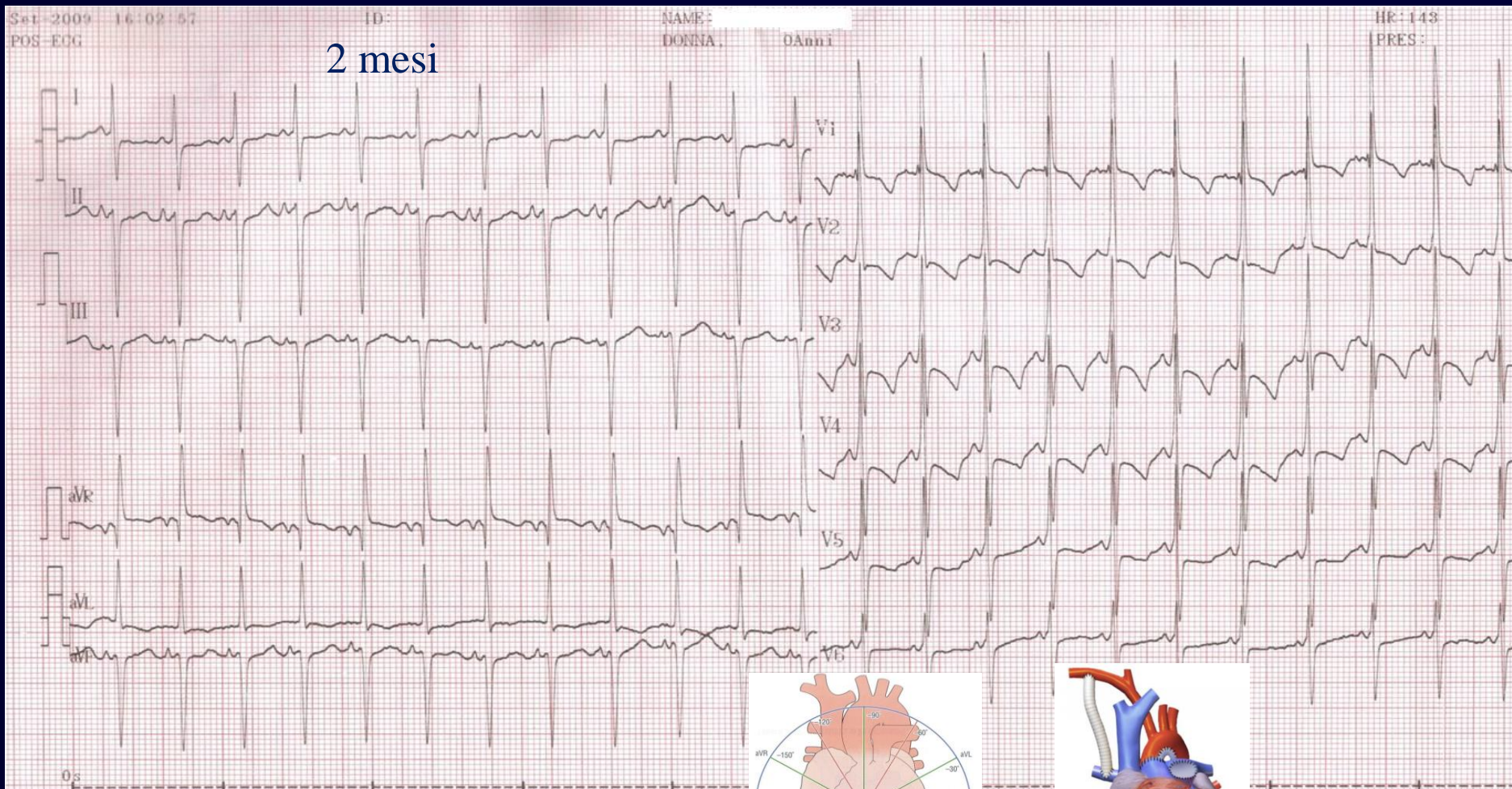
Fascio di His e branche:

- Fascio di His: passa lungo il margine anteriore del forame bulbo ventricolare (passaggio verso la camera rudimentale)
- Branche le fibre si distribuiscono nel ventricolo dominante (morfologia sinistra), il fronte di attivazione si muove dal basso verso l'alto e verso destra

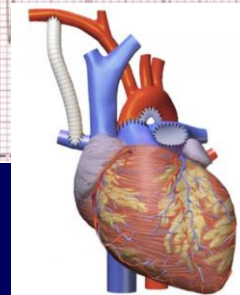
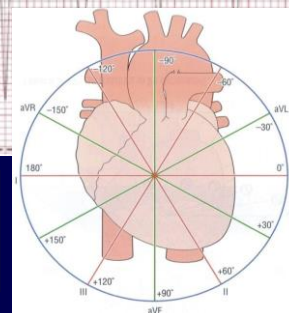




# Ampio DIV posteriore con Ventricolo sn riduttivo e ipoplasia arco aortico stadio I Norwood e shunt sistemico-polmonare



Estrema deviazione destra  $-90^\circ$ , V1 complessi rR' con  $R' > 20$  mm; V6 rS con  $S > 10$  mm





# Incidenza aritmie nelle cardiopatie congenite

**Table 7 Risk estimates for arrhythmic events and bradycardias in ACHD**

Type of CHD	Supraventricular arrhythmias			Ventricular arrhythmias and SCD		Bradycardia			
	AVRT	IART/ EAT	AF	Sustained VT	SCD	SND		AV block	
						Congenital	Acquired	Congenital	Acquired
Secundum ASD		++	++			(+)	+		(+)
Superior sinus venous defect		++	+				+		
AVSD/primum ASD		++	++	(+)		(+)		(+)	++
VSD		+	(+)	+	(+) <sup>a</sup>				+
Ebstein anomaly	+++	++	+	(+)	++ <sup>b</sup>		++		
TOF		++	++	++	++		+		+
TGA									
Atrial switch		+++	+	++ <sup>c</sup>	+++ <sup>b</sup>		+++		+
Arterial switch		+		+ <sup>c</sup>	(+)		(+)		
ccTGA	++	+	+	(+)	++ <sup>b</sup>			+	++
Fontan operation									
Atriopulmonary connection		+++	++		+ <sup>b</sup>		++		
Intracardiac lateral tunnel		++	+		+ <sup>b</sup>		++		
Extracardiac conduit		+	+		+ <sup>b</sup>		+		
Eisenmenger physiology Incompletely palliated CHD		++	++		++ <sup>d</sup>				

Empty cells indicate that although not specifically indicated, arrhythmic events may occur (no symbol).

(+) = minimal risk    + = mild risk    ++ = moderate risk    +++ = high risk

AF = atrial fibrillation; ASD = atrial septal defect; AV = atrioventricular; AVRT = atrioventricular reentrant tachycardia; AVSD = atrioventricular septal defect; ccTGA = congenitally corrected transposition of the great arteries; CHD = congenital heart disease; EAT = ectopic atrial tachycardia; IART = intraatrial reentrant tachycardia; SCD = sudden cardiac death; SND = sinus node dysfunction; TGA = transposition of the great arteries; TOF = tetralogy of Fallot; VSD = ventricular septal defect; VT = ventricular tachycardia.

<sup>a</sup>Considering the high prevalence of VSD, the overall risk in unselected patients with VSD is considered to be minimal.

<sup>b</sup>SCD may be due to supraventricular arrhythmias with rapid AV conduction.

<sup>c</sup>VT higher estimated risk in complex dextro-TGA.

<sup>d</sup>Non-arrhythmic.

**2020 ESC Guidelines for the management of  
 adult congenital heart disease**



# Conclusioni

- L'ECG fornisce una ricchezza di informazioni fondamentali per la valutazione clinica nelle cardiopatie congenite.
- Negli adulti, in particolare, con malattia cardiaca congenita precedentemente non rilevata come DIA, anomalia di Ebstein, TGA congenitamente corretta o malposizioni cardiache
- Gli ECG seriali possono essere utili nel follow-up di lesioni ostruttive
- Nella tetralogia di Fallot, le misure individuali e i parametri variabili forniscono informazioni prognostiche clinicamente pertinenti per la stratificazione del rischio



# Elettrocardiogramma in età Pediatrica



# GRAZIE!

**Agata Privitera**

Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

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

Padova 30/01/2026