

Elettrocardiogramma nelle principali cardiopatie congenite



Agata Privitera

Cardiologia Pediatrica

AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

Padova 30/01/2026

Elettrocardiogramma in età Pediatrica



CARDIOPATIE CONGENITE

Agata Privitera

Cardiologia Pediatrica

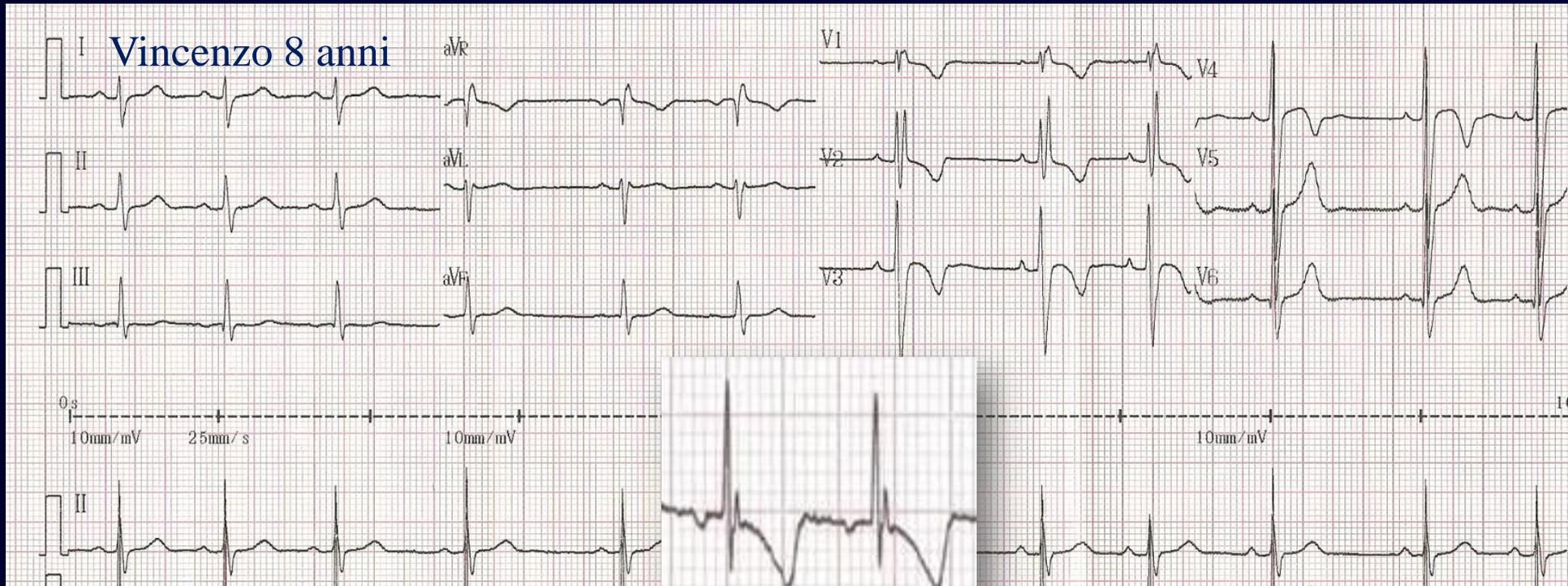
AOU Policlinico

Presidio San Marco CATANIA

www.cardiologiapediatricact.com

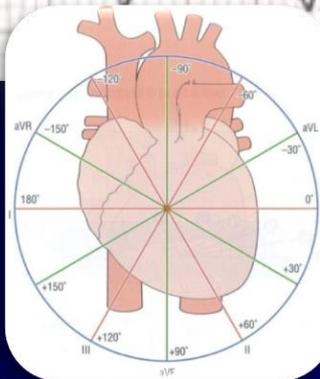
Padova 30/01/2026

Vincenzo DIA 10 mm



Asse QRS Valori normali per età

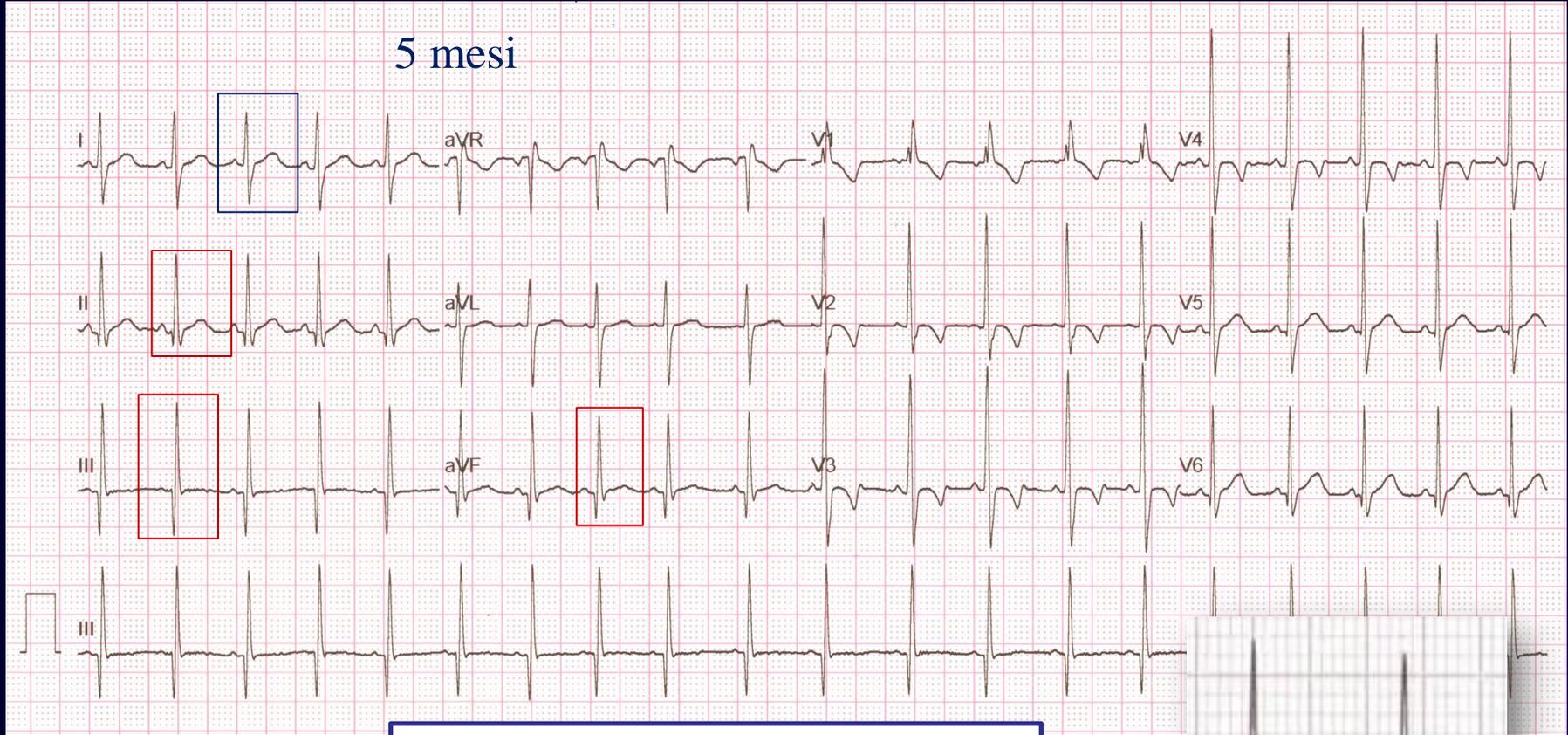
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| • I ^a sett. | +110 (+30 a +180/210) |
| • 7-30 gg | + 120 (+30 a +190) |
| • 1-12 mesi | + 070 (+10 a +120) |
| • > 1 anni | + 060 (+10 a +100) |



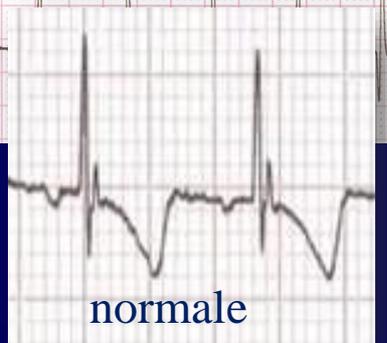
Complesso QRS

- | | | |
|------------|------------------|------------------------------|
| V1: | R/S <1 | S <25 mm |
| | R mai | |
| V6: | R/S >1 | R <25 mm S <5mm |

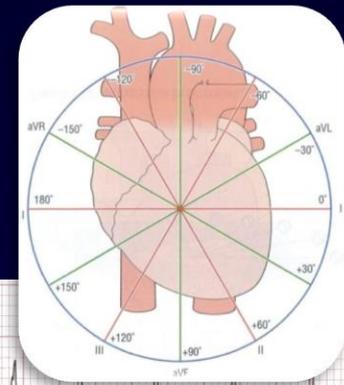
Comunicazione interatriale Ostium secundum



- 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)

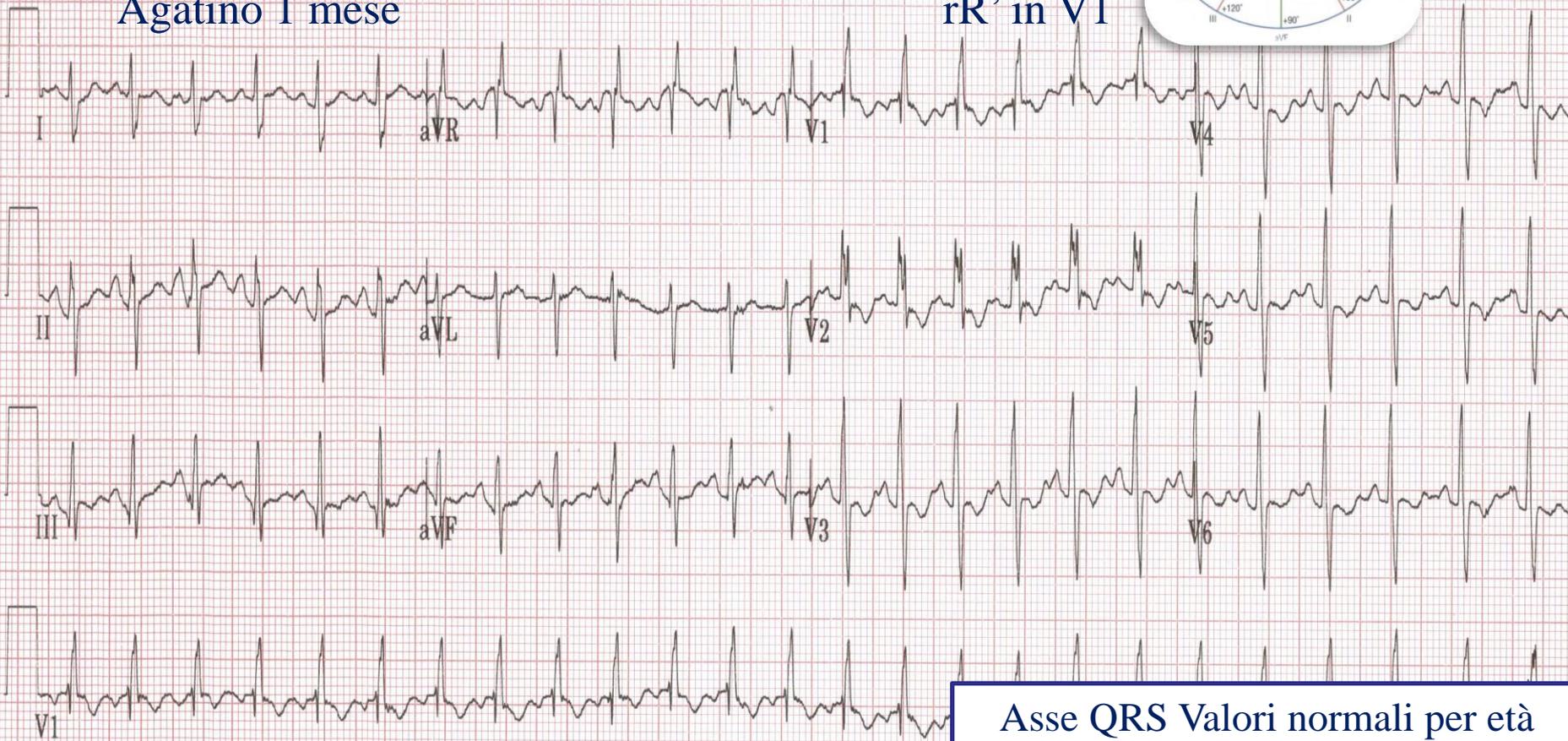


DIA Ostium Secundum



Agatino 1 mese

rR' in V1



Complesso QRS

V1: R/S \geq 1 R < 20 mm R < 10 mm (mai dopo il 1 anno)

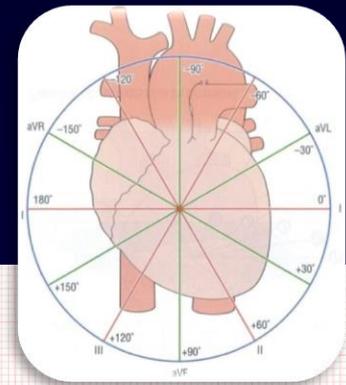
V6: R/S > 1 R < 25 mm S < 10 mm

II-III-aVF-V6 q max 10 mm

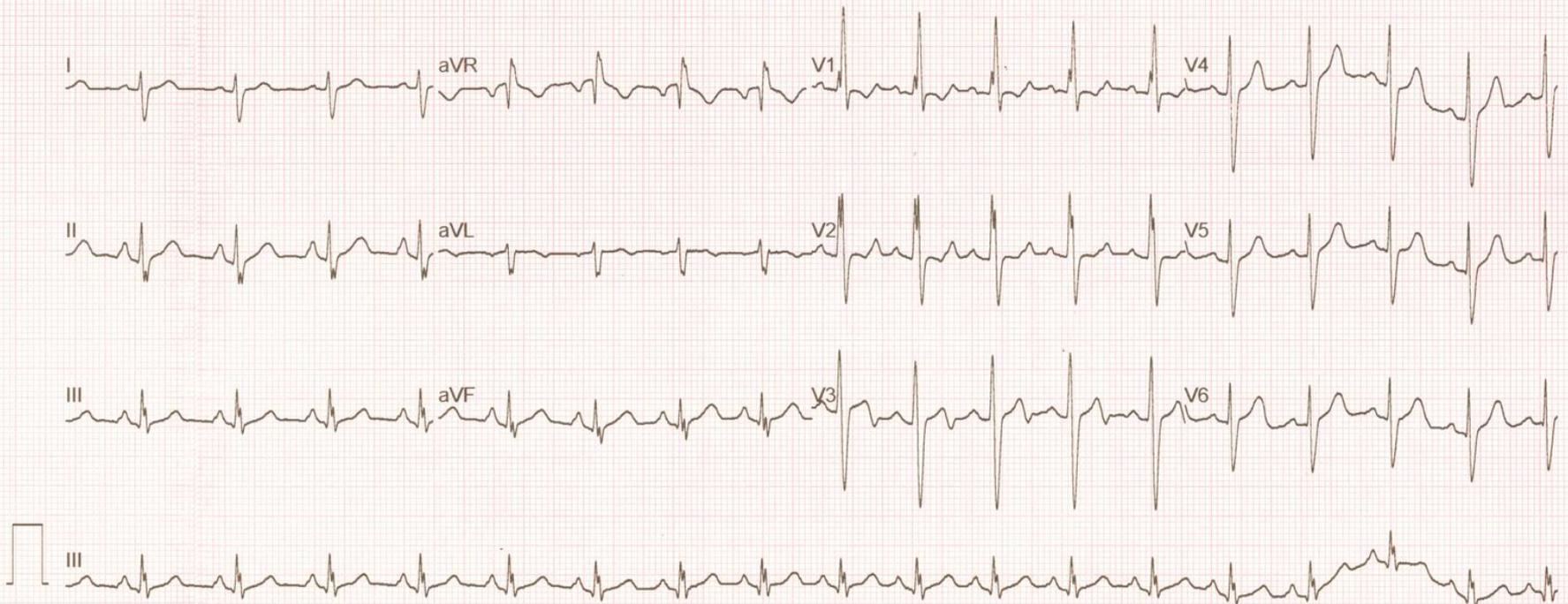
Asse QRS Valori normali per età

- 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



Agatino 4 anni



Complesso QRS

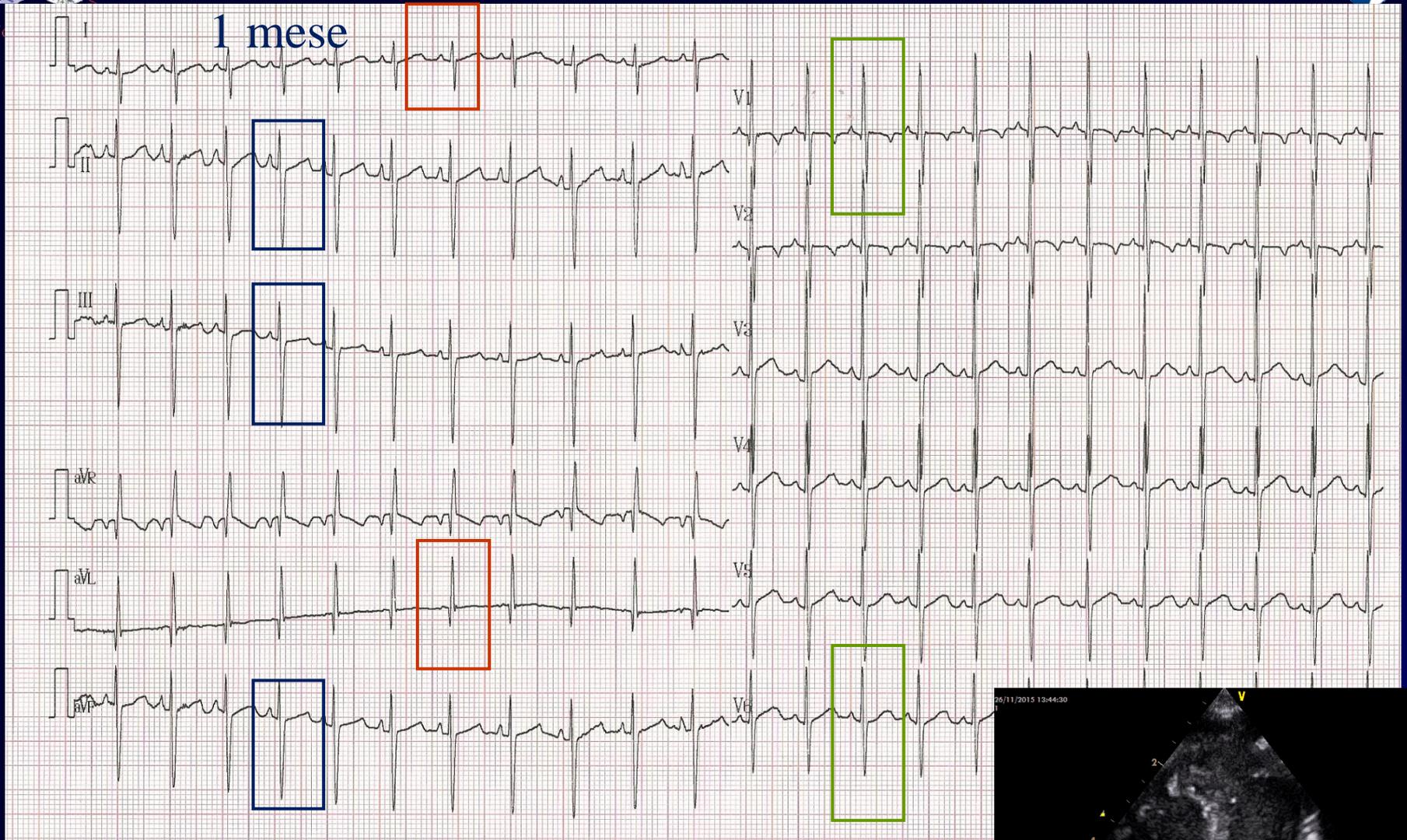
V1: R/S <1 S < 25 mm
 R mai
V6: R/S > 1 R < 25 mm S < 5 mm

25 mm/s 10 mm/mV

Asse QRS Valori normali per età

- I^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)

Canale atrioventricolare parziale

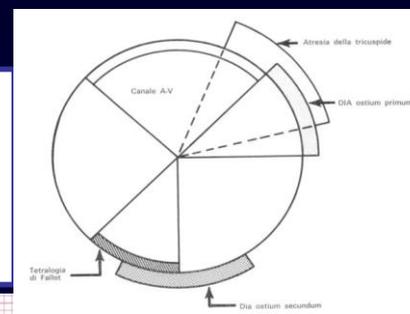


Complesso QRS

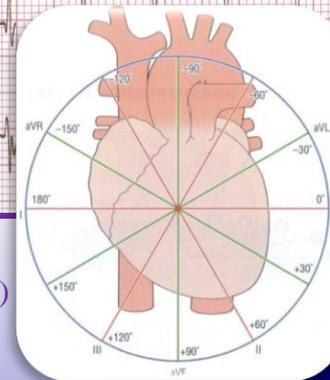
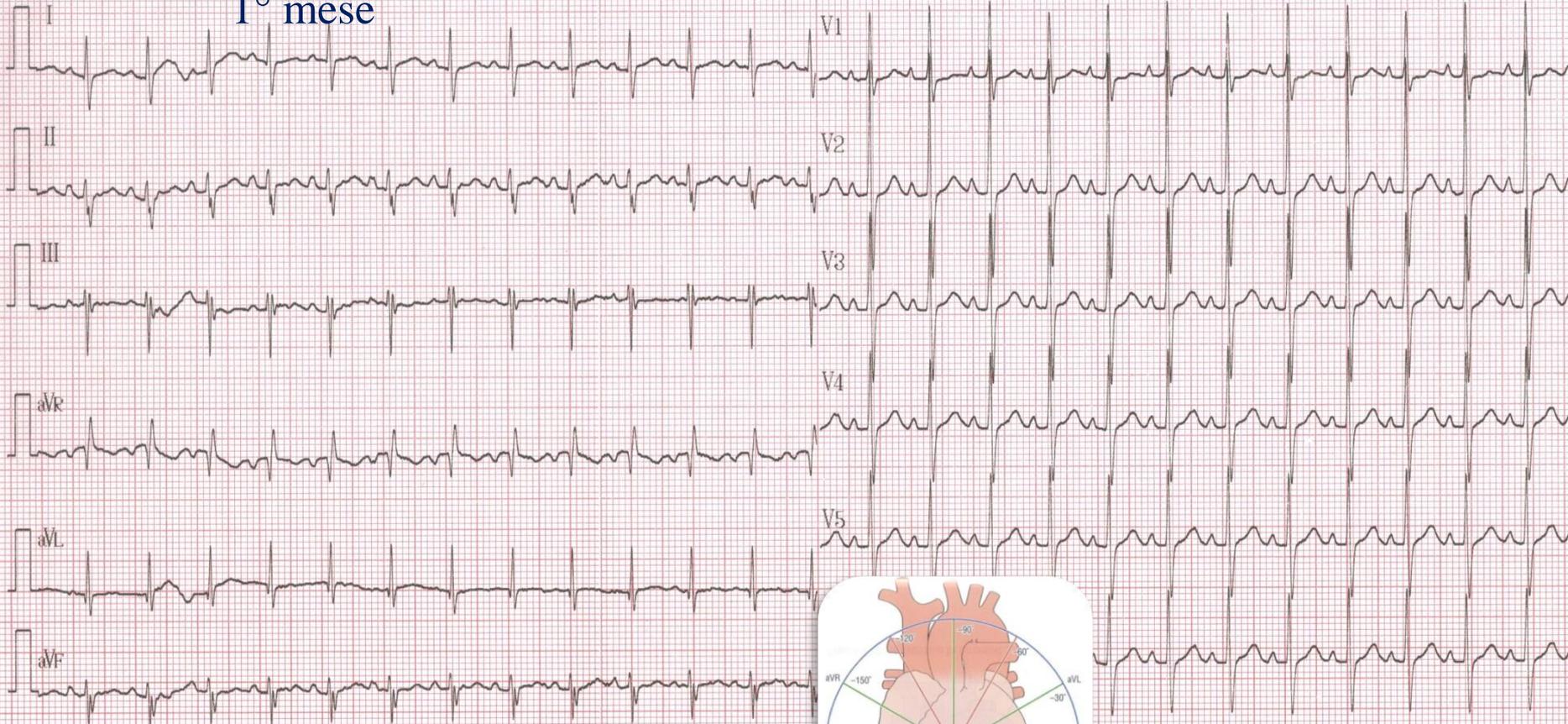
V1:	$R/S \geq 1$	$R < 20 \text{ mm}$	$R < 10 \text{ mm}$ (mai dopo il 1 anno)
V6:	$R/S > 1$	$R < 25 \text{ mm}$	$S < 10 \text{ mm}$
II-III-aVF-V6		q max 10 mm	



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



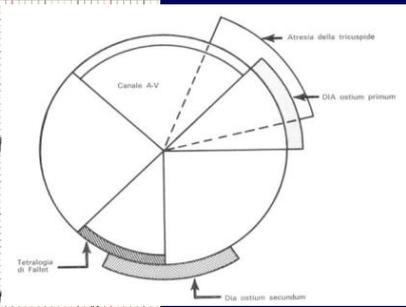
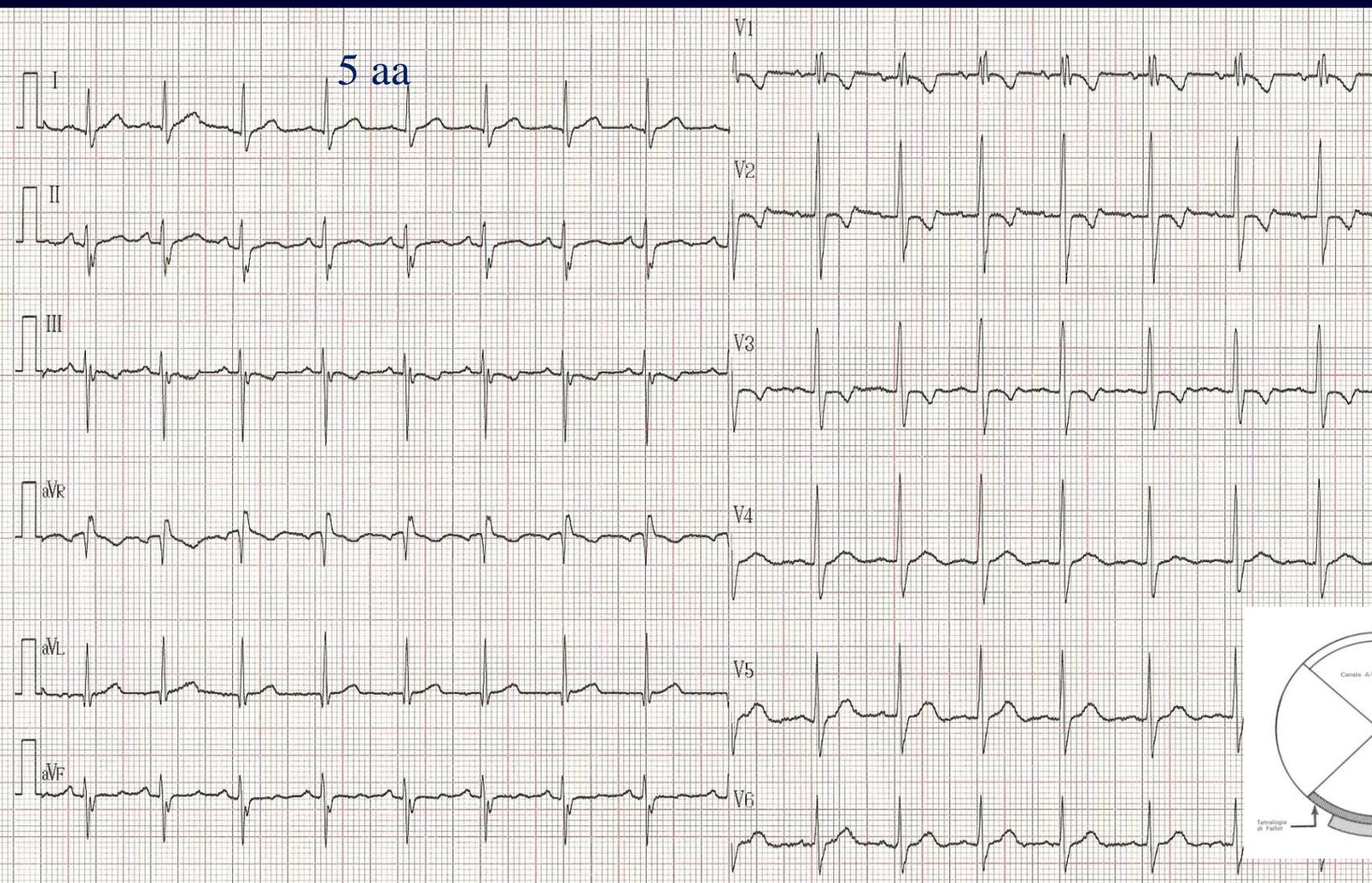
1° mese



Complesso QRS

V1:	R/S ≥ 1	R < 20 mm	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	

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

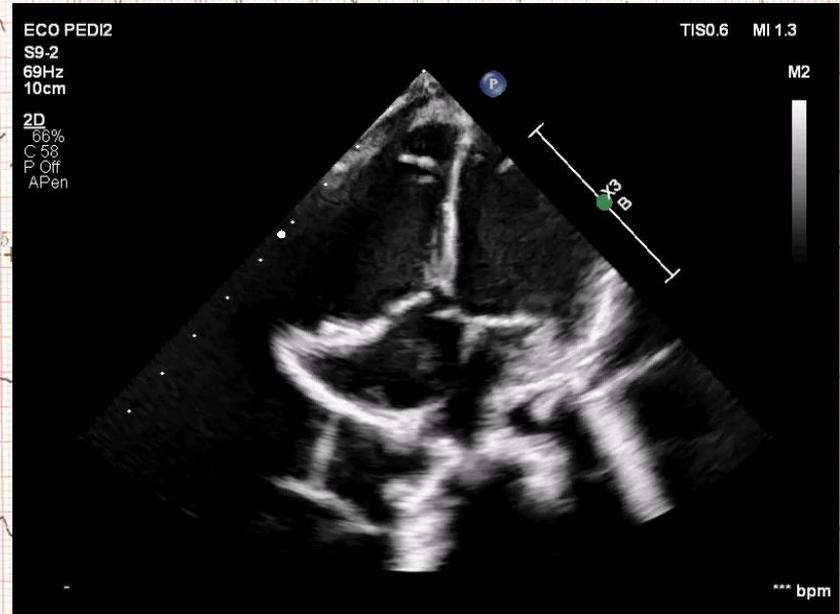
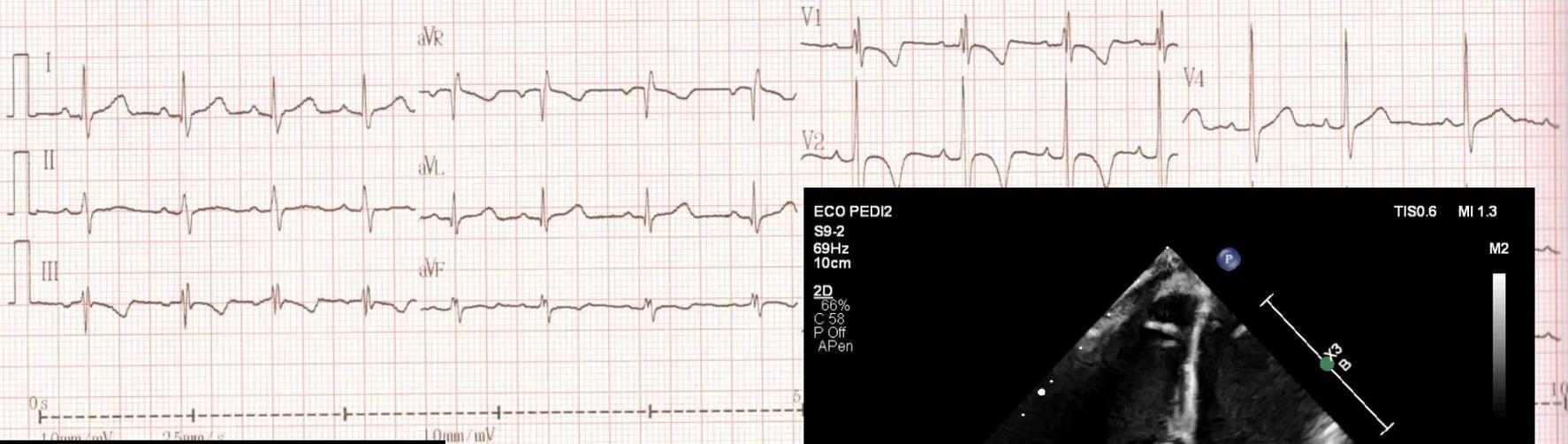


DIA Ostium Secundum

Hui 3 anni

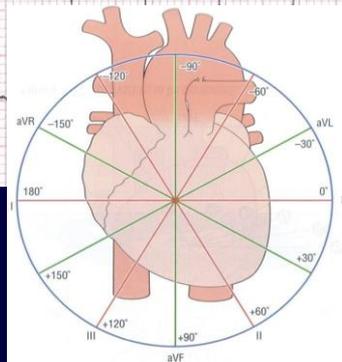
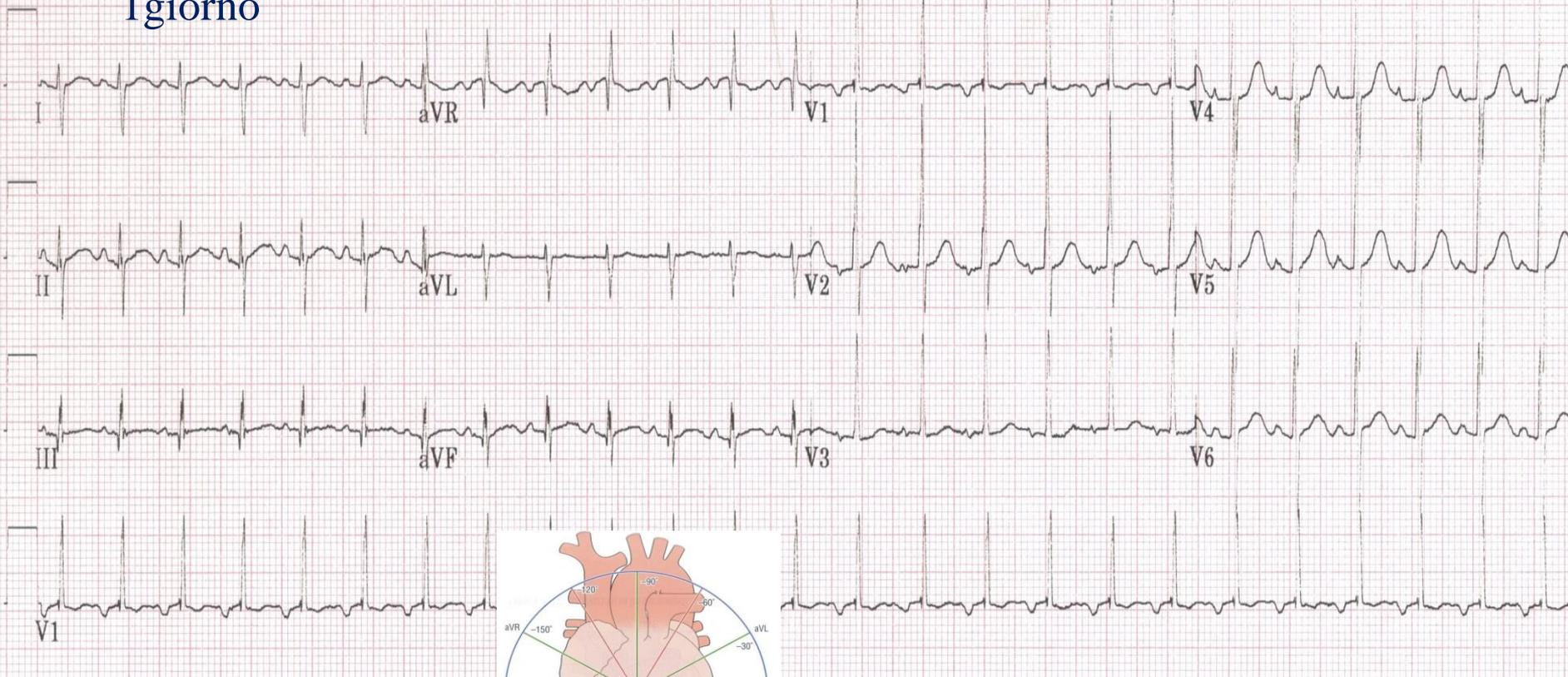
HR : 92 bpm	ASSE : -19 deg	[CODICE MINNESOTA]
R-R : 646 ms	RV5 : 1.21 mV	8-9-1 7-3-0
P-R : 144 ms	SV1 : 0.33 mV	9-4-1 2-1-3
QRS : 95 ms	R+S : 1.54 mV	
QT : 365 ms		
QTc : 454		

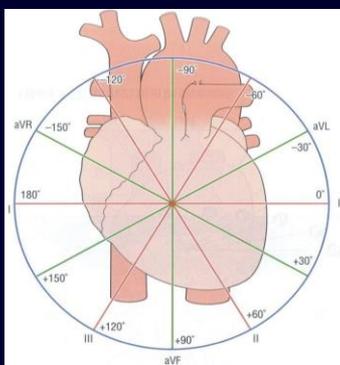
Frequenza Cardiaca: 8



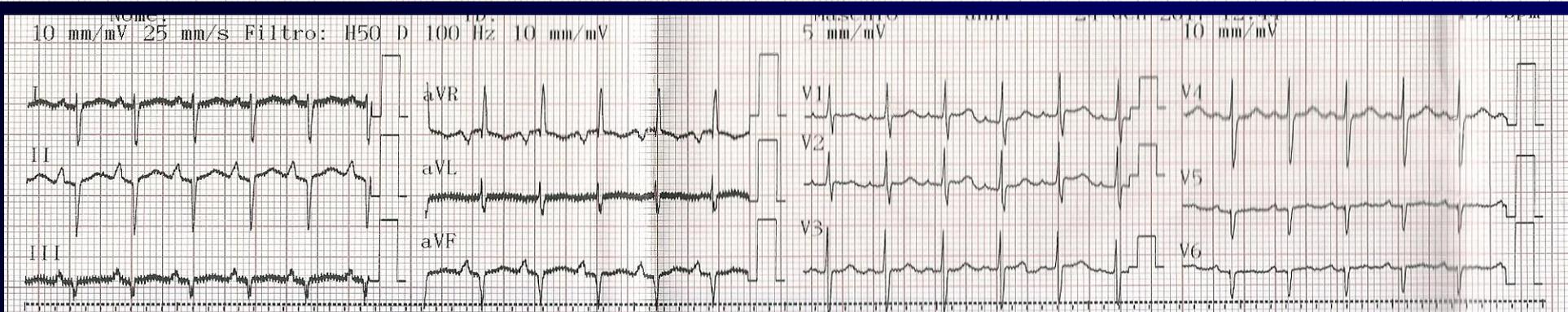
RVPAT ostruito prima giornata

1 giorno



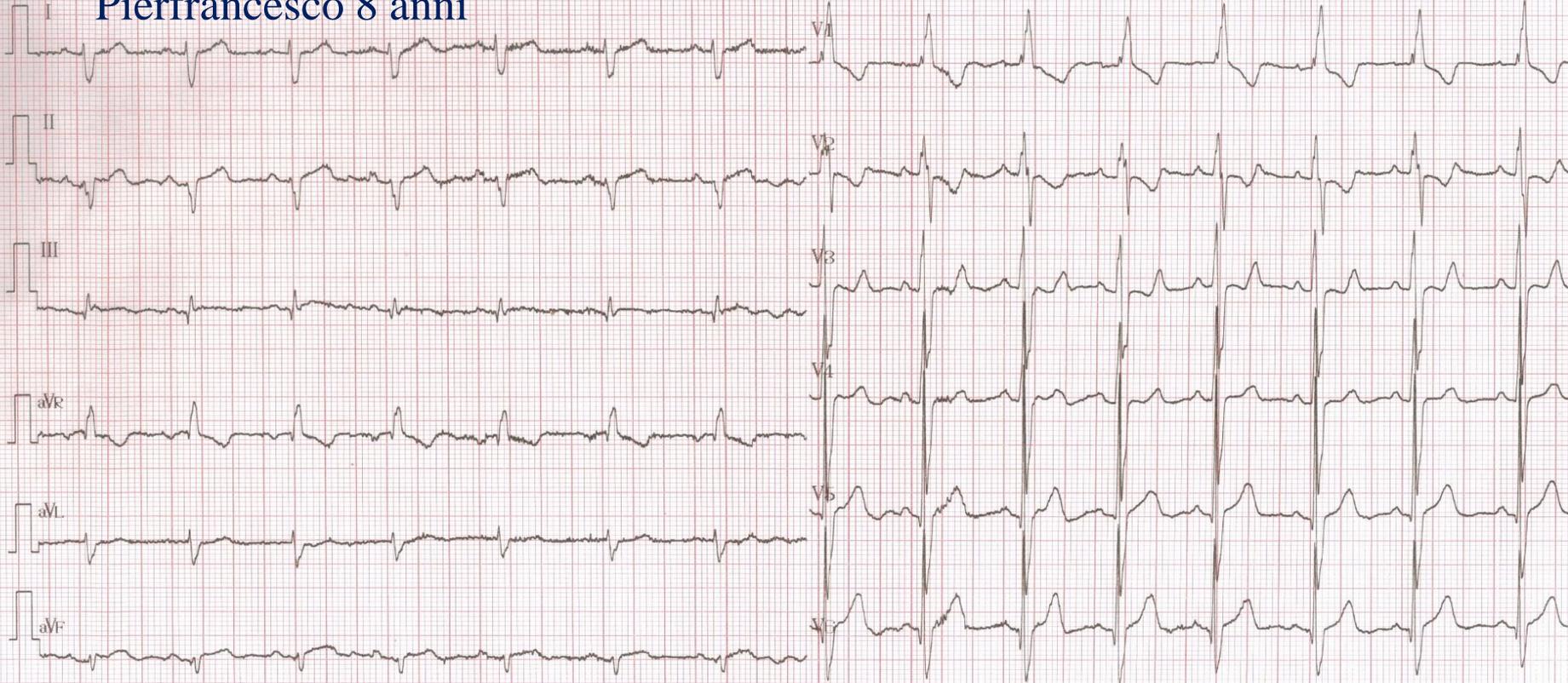


RVPAT non ostruito



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

Pierfrancesco 8 anni



Asse QRS Valori normali per età

- I^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)

Complesso QRS

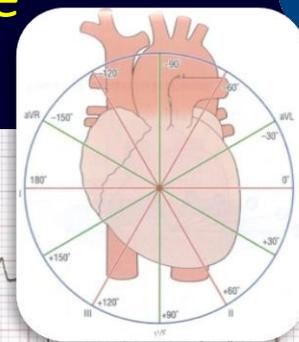
V1: R/S <1 S <25 mm

R mai

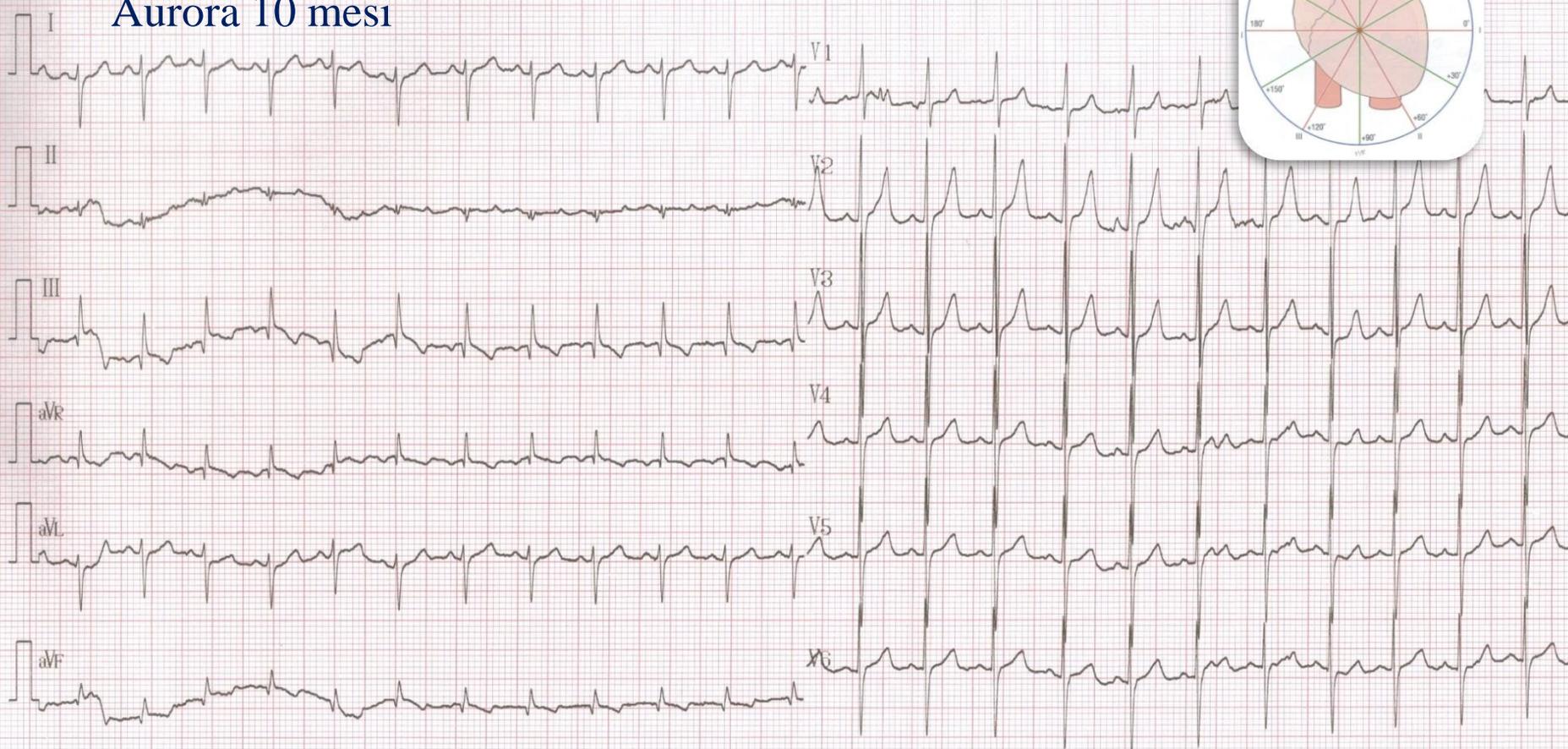
V6: R/S >1 R <25 mm S <5mm

DIA ampio + Stenosi sopravvalvolare polmonare

Gmax 110 mmHg



Aurora 10 mesi



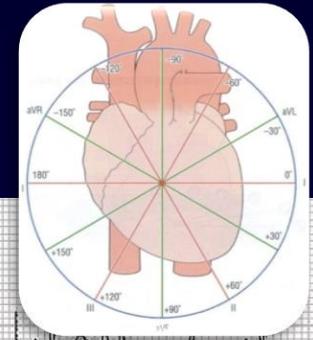
Asse QRS Valori normali per età

- 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)

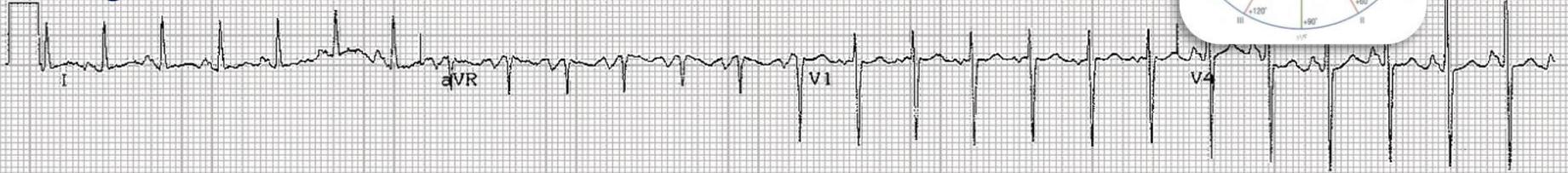
Complesso QRS

- 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

Atresia tricuspide



2 giorni



Pediatric ECG Interpretation

Atresia della valvola tricuspide

Nodo AV si trova:

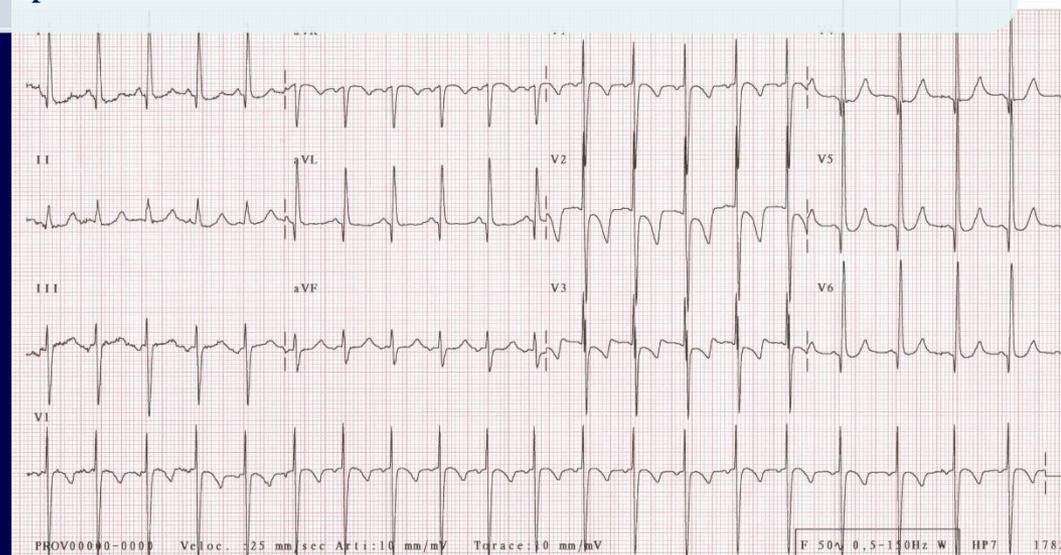
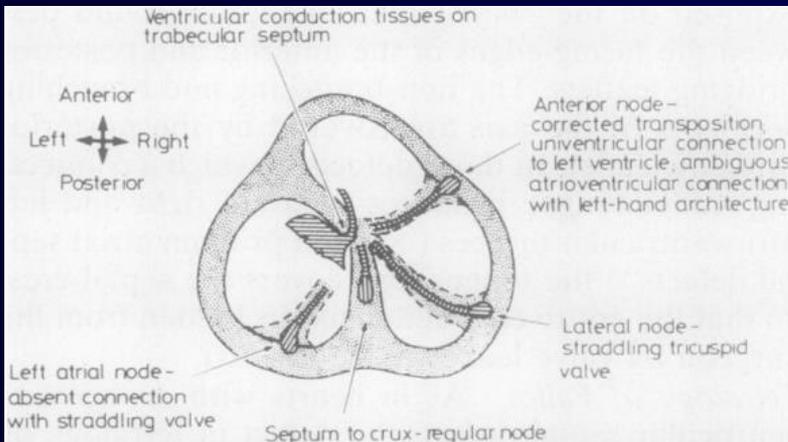
In sede postero-inferiore vicino al seno coronarico e al trigono fibroso destro (dove doveva esserci l'orifizio della tricuspide)

Fascio di His e branca sinistra:

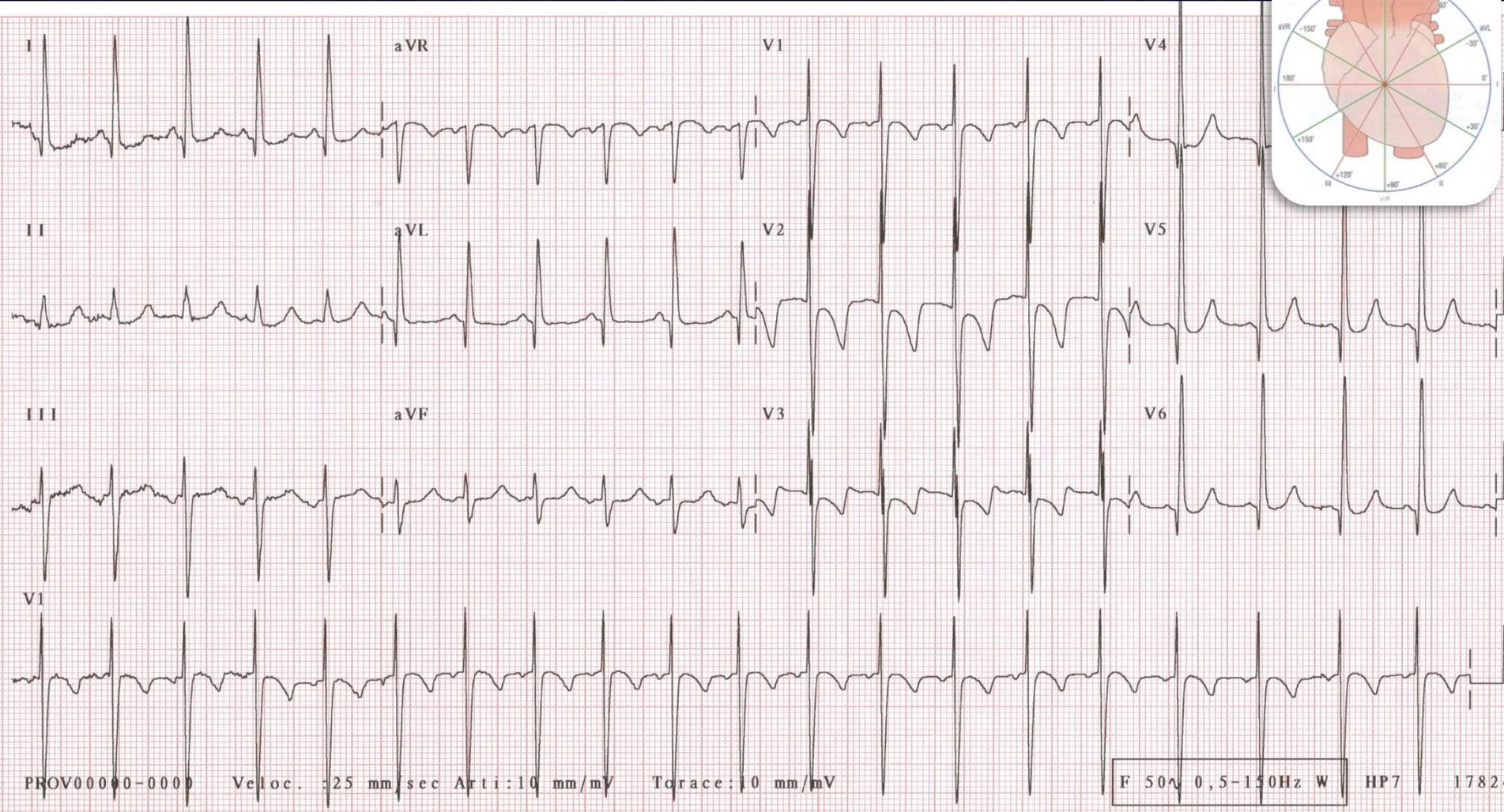
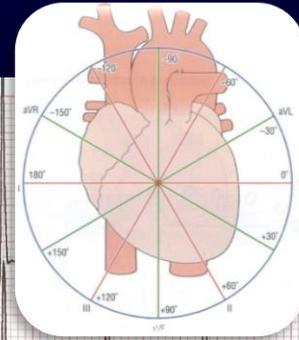
- His: corre lungo il margine inferiore della comunicazione interventricolare (sempre presente) ed è spesso spostato più a sinistra
- branca sinistra nasce molto vicina alla giunzione tra nodo e fascio di His e risulta più corta e più posteriore del normale

Elettrocardiogramma

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



Atresia valvola Tricuspidae stadio Fontan



Atresia Arteria Polmonare a setto intatto

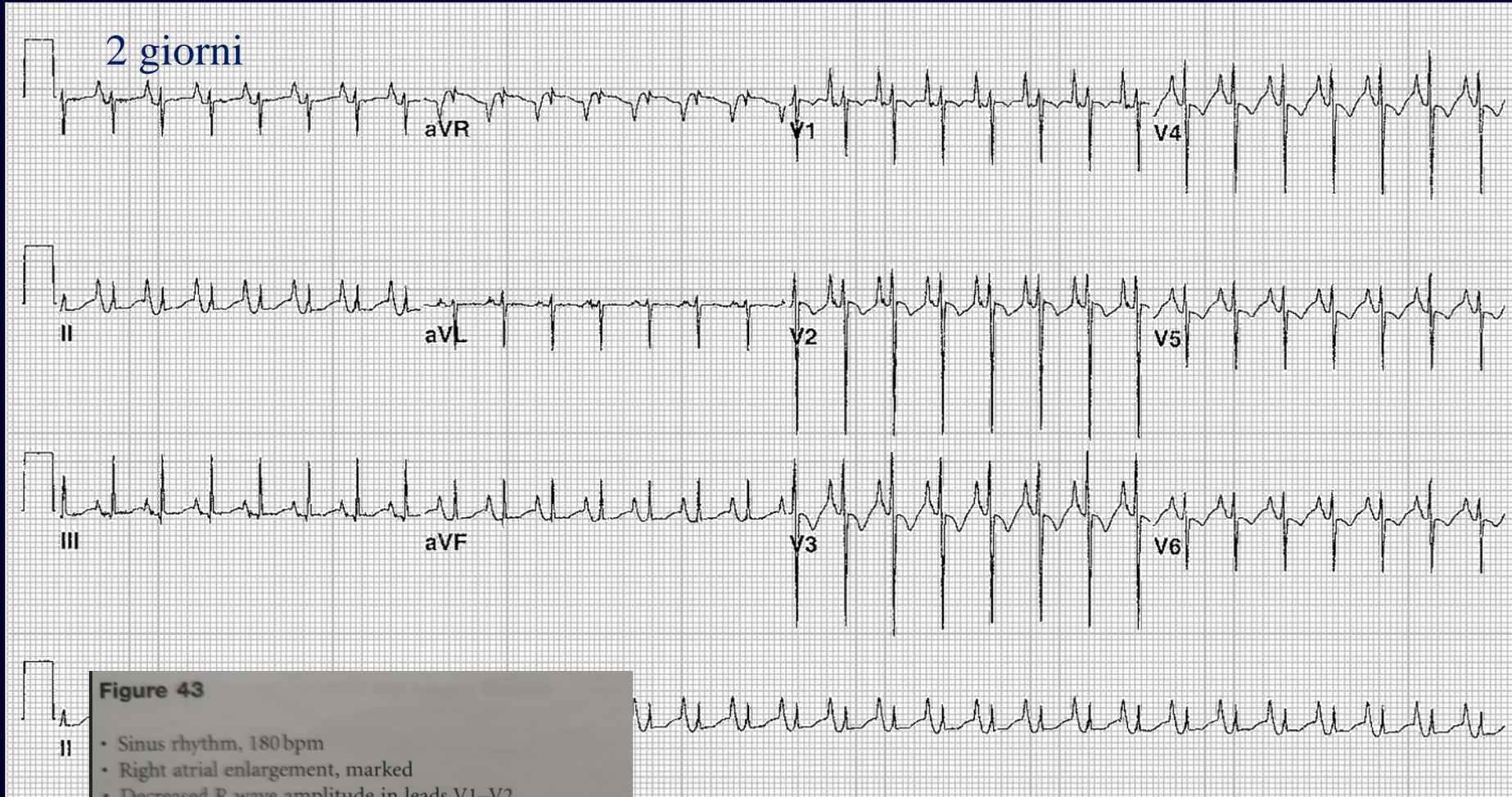


Figure 43

- 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

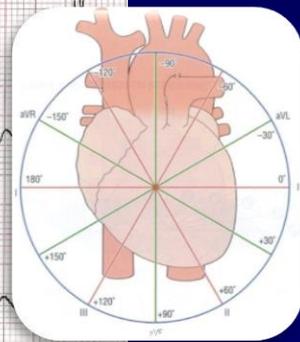
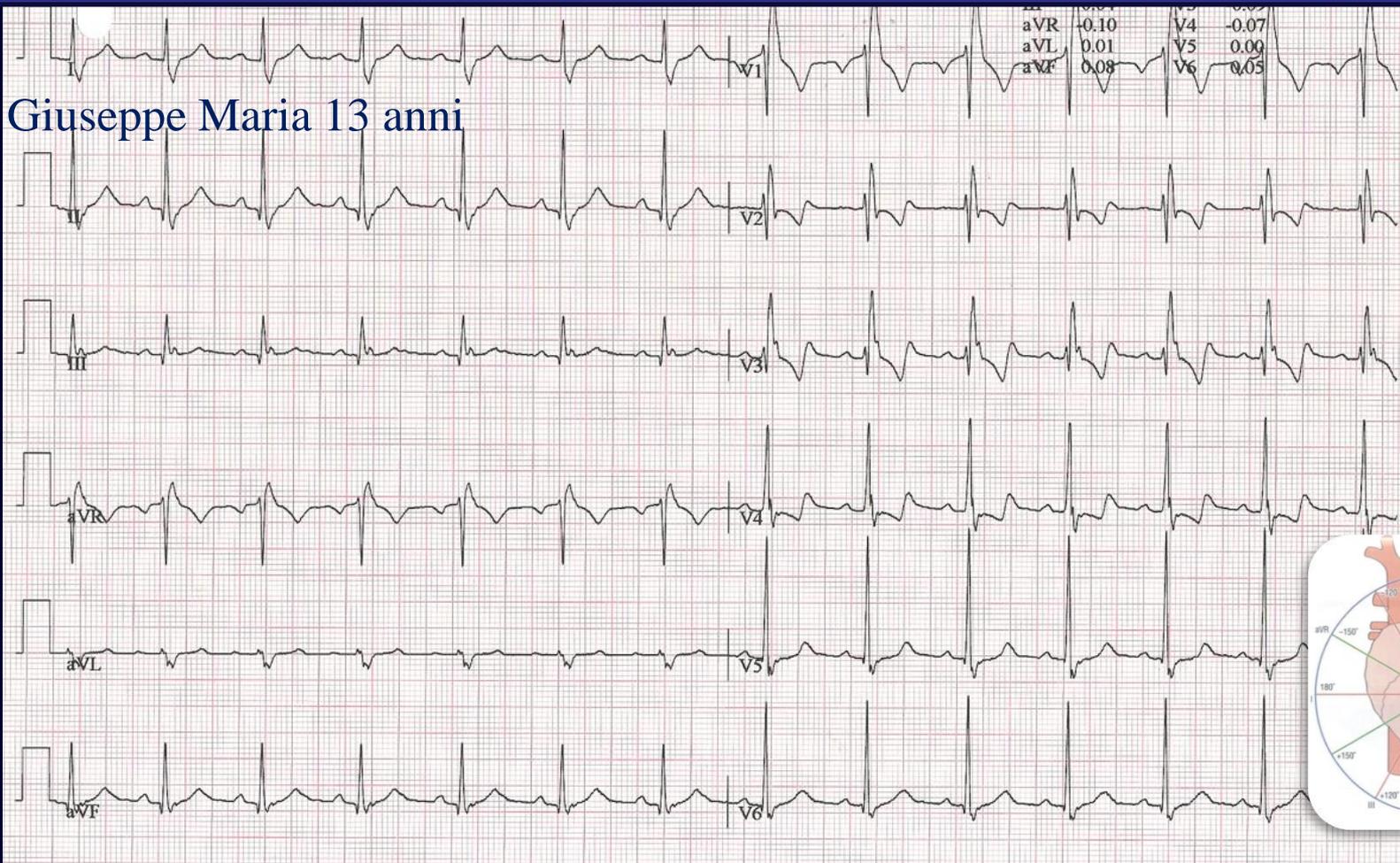
S/P perforazione e dilatazione dell'arteria polmonare (5 giorni di vita)

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

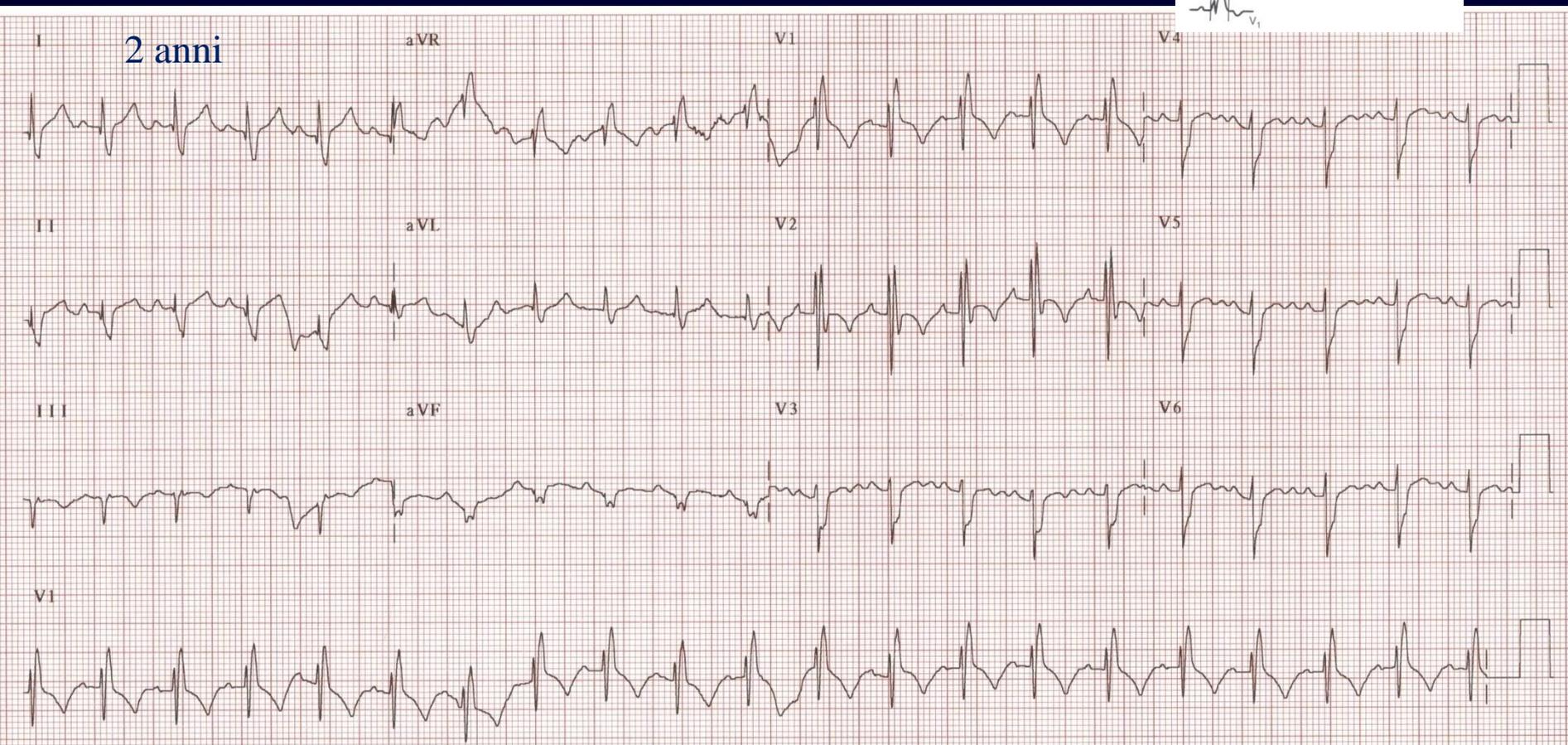
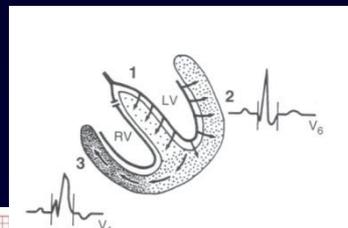
S/P, 2 anni, intervento di Glenn, e resezione di bande muscolari ventricolo destro

Residua DIA medio Ostium Secundum.

Giuseppe Maria 13 anni



Anomalia di Ebstein



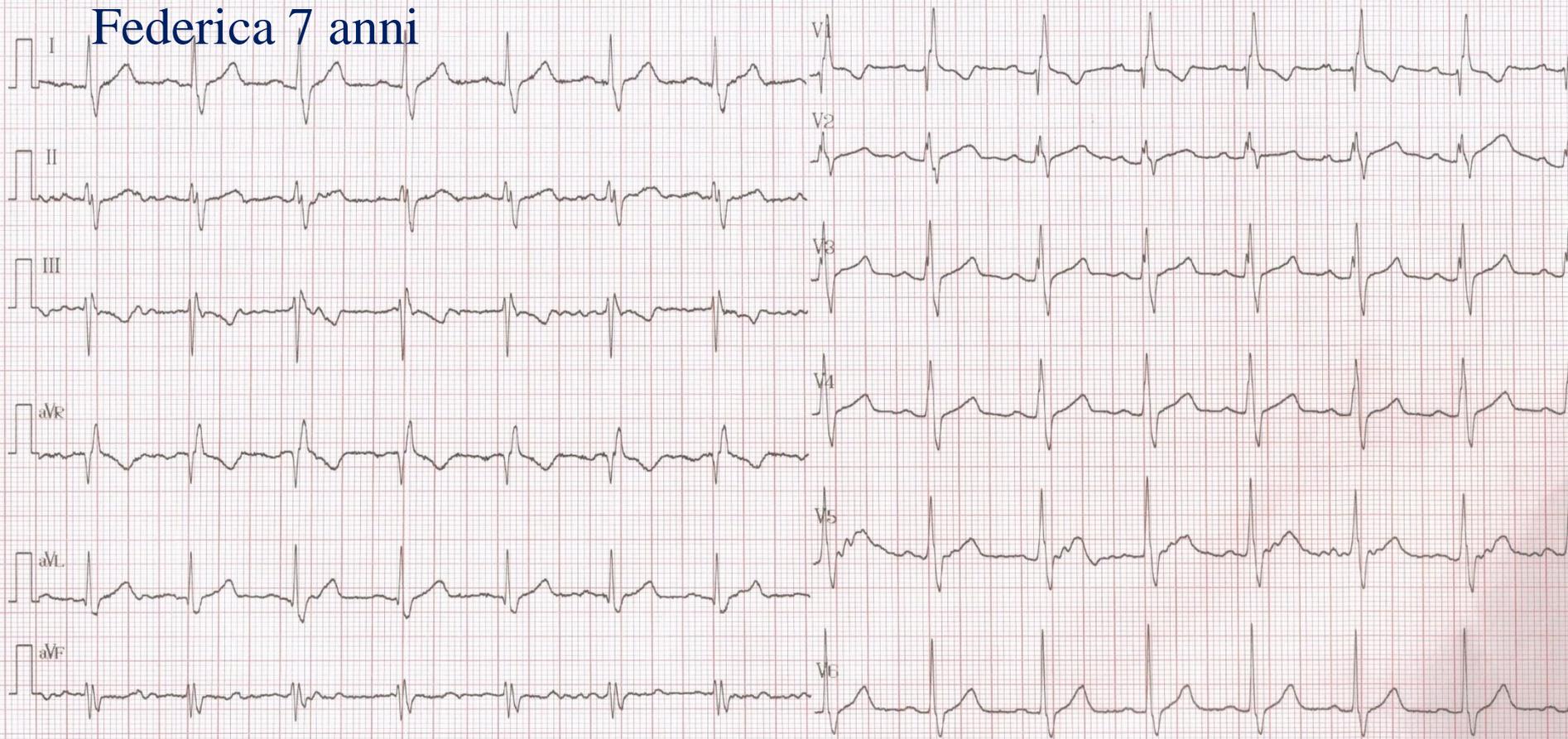
Asse QRS Valori normali per età

- I^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)

–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.

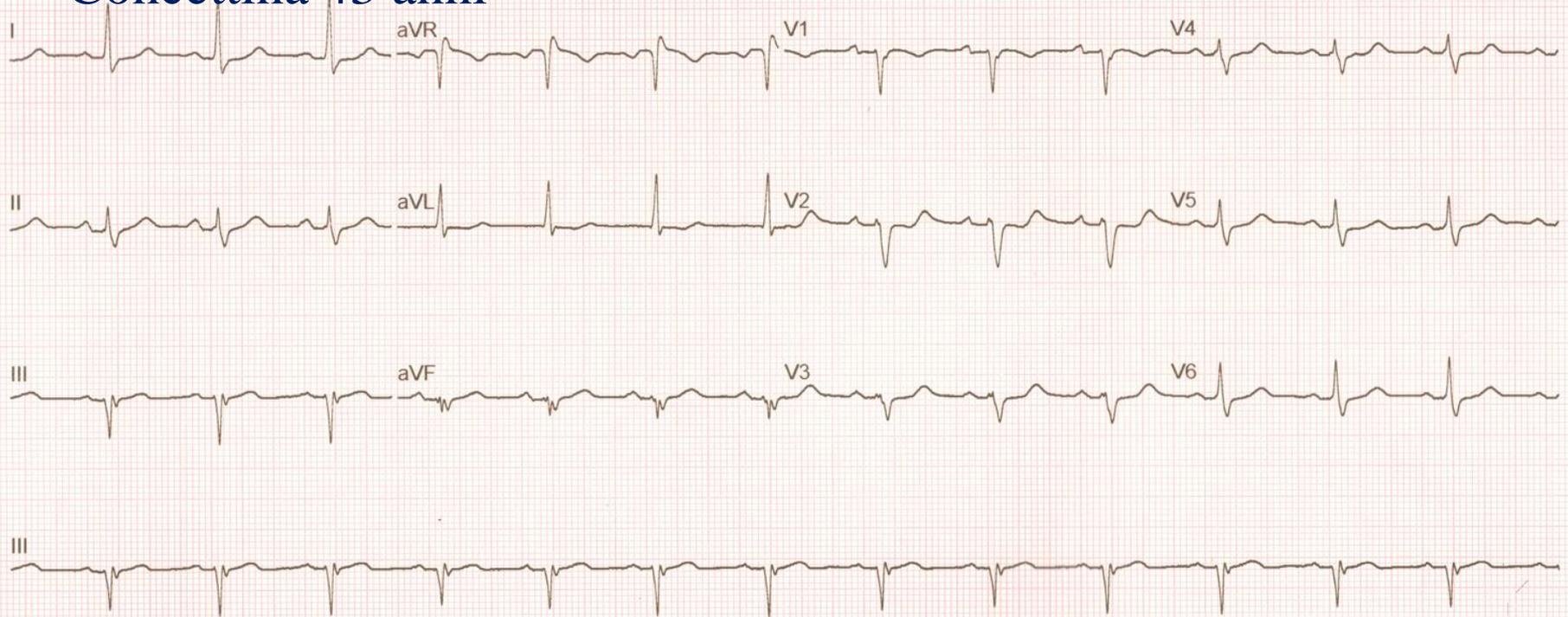
Federica 7 anni



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

Anomalia di Ebstein

Concettina 43 anni

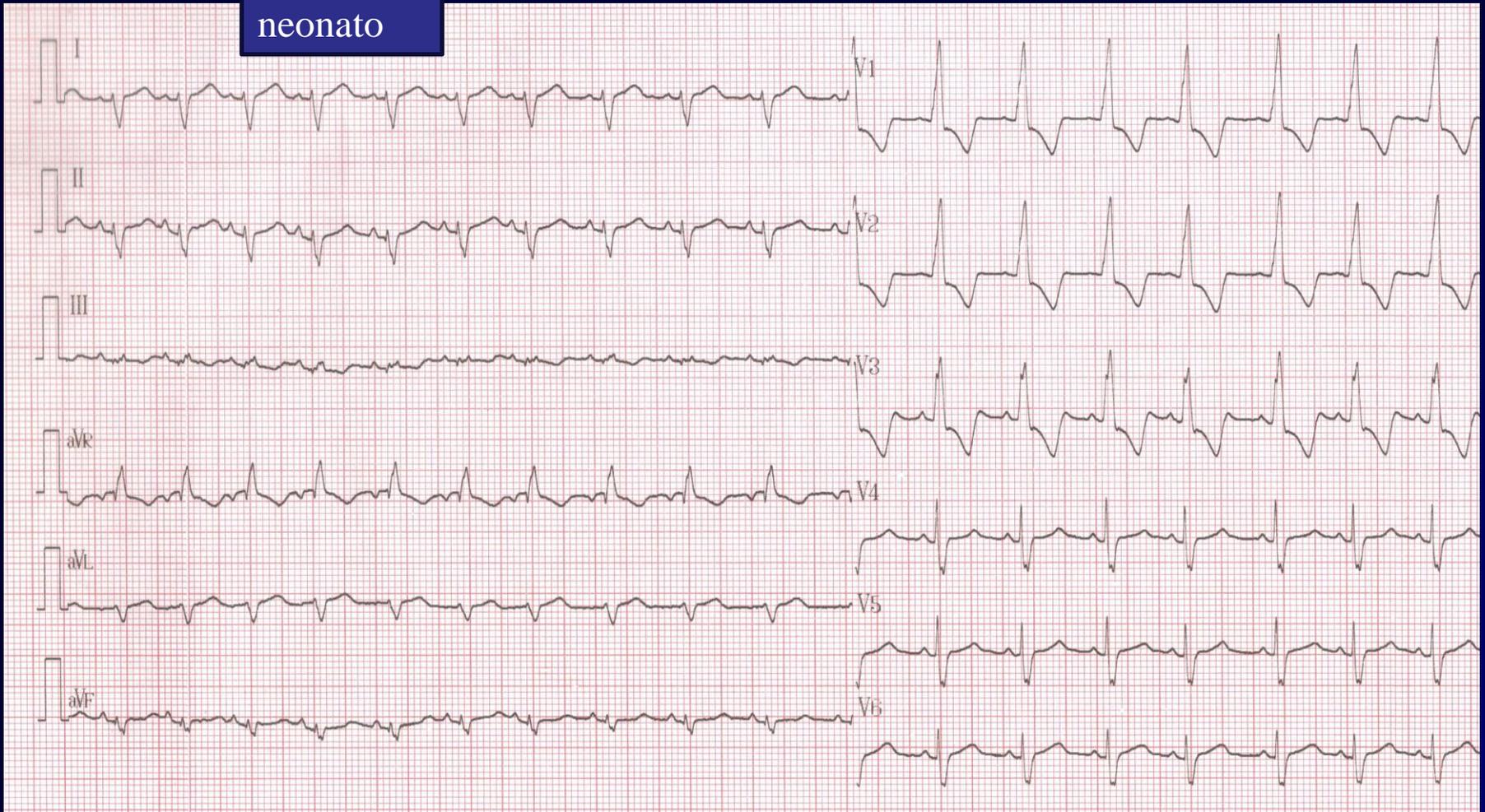


GE MAC2000 1.1 12SI™ v241 25 mm/s 10 mm/mV SAD 0.56-40 Hz 50 Hz 4x2.5x3 25 R1 Non confrmt 1/1

- 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

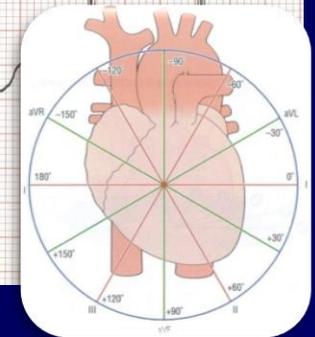
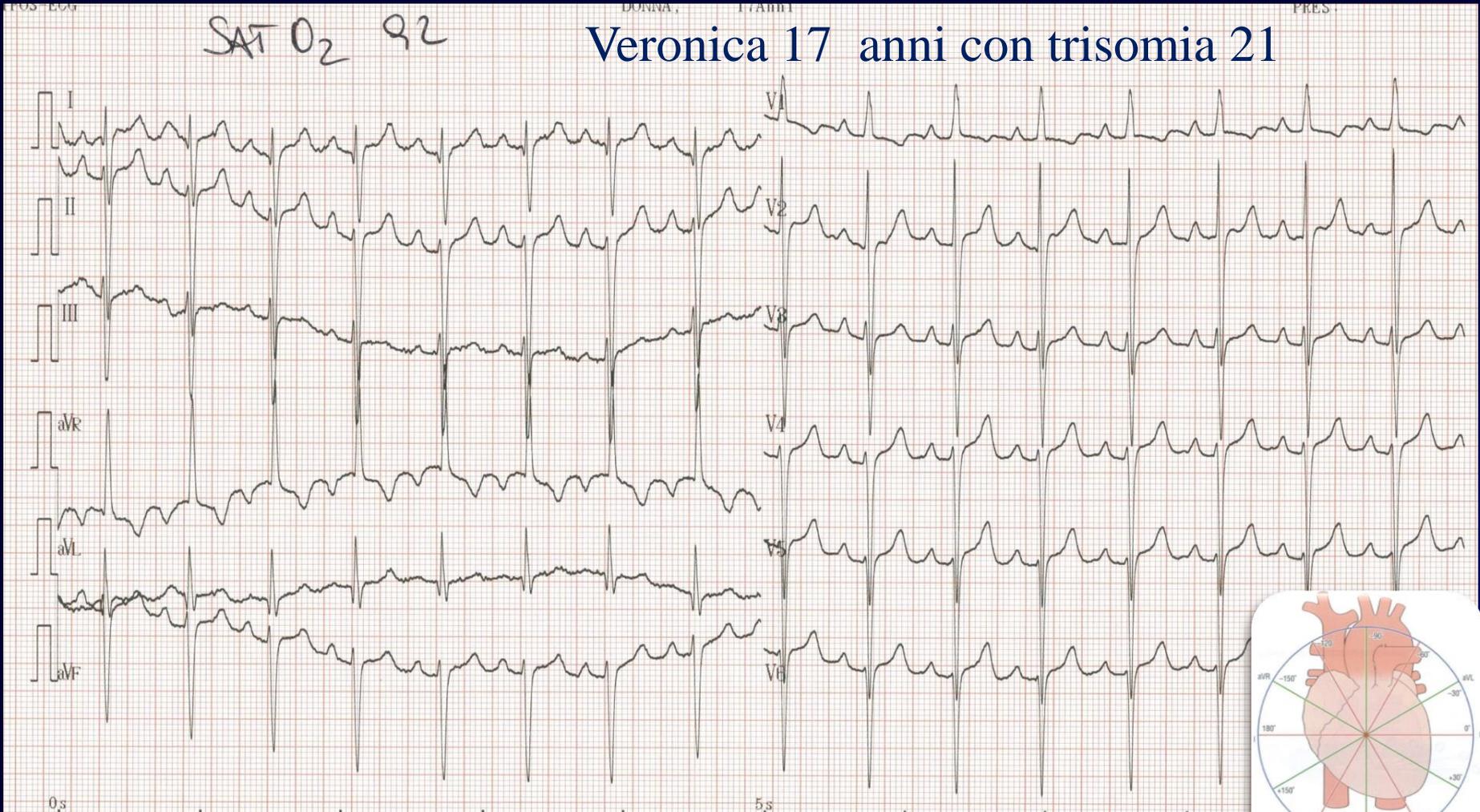
neonato



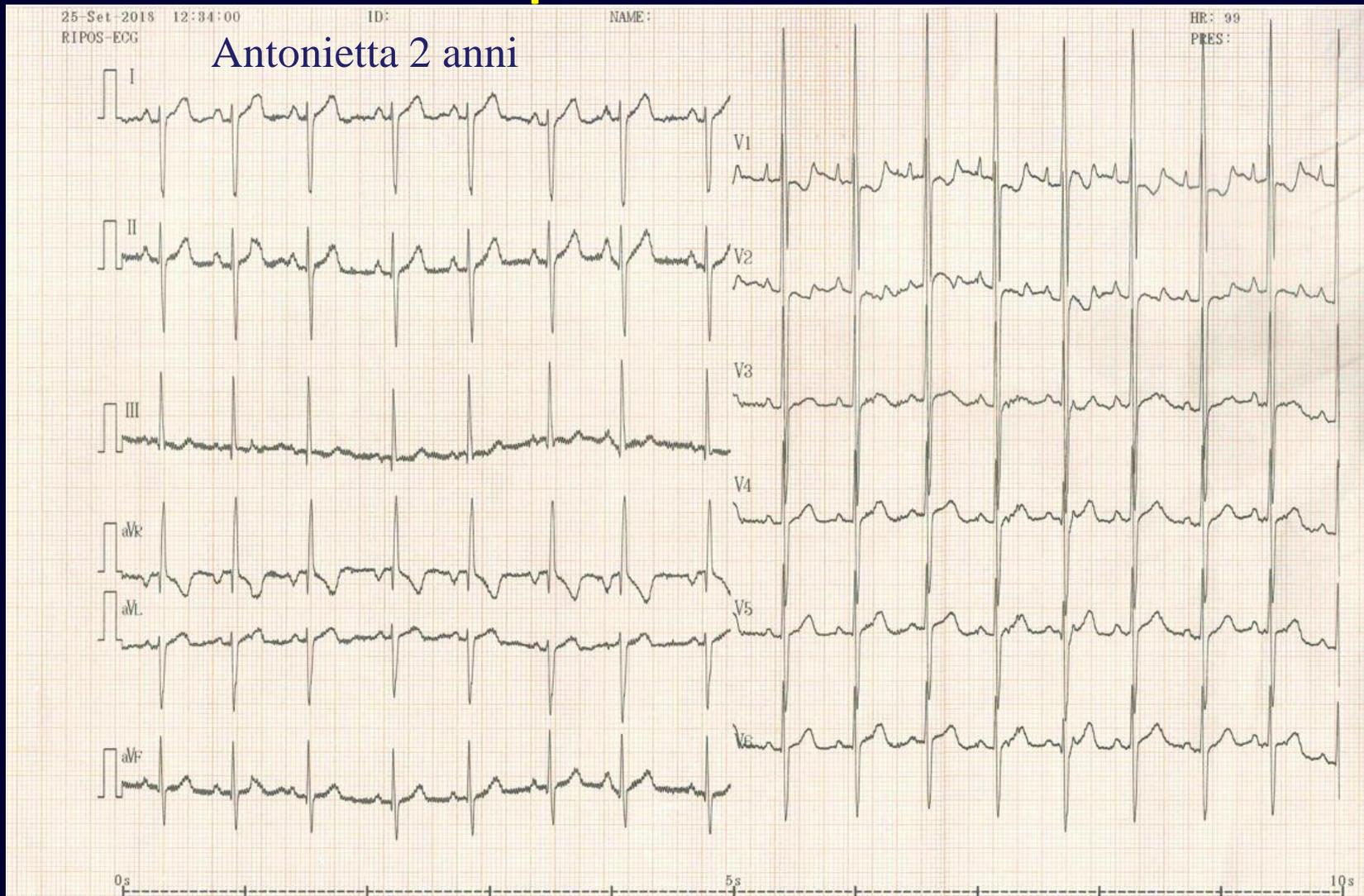
Ipertensione arteriosa Polmonare In Eisemenger

SAT O₂ 92

Veronica 17 anni con trisomia 21



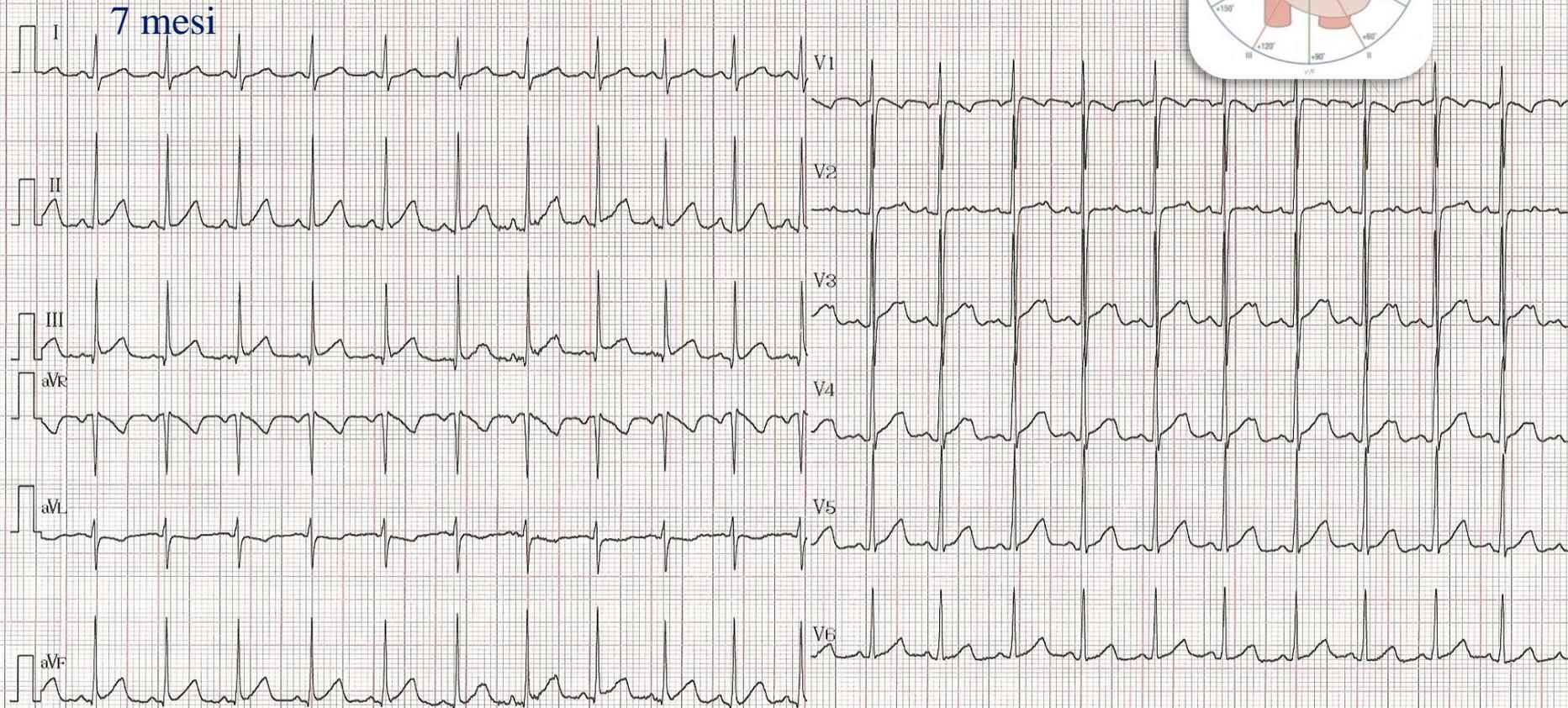
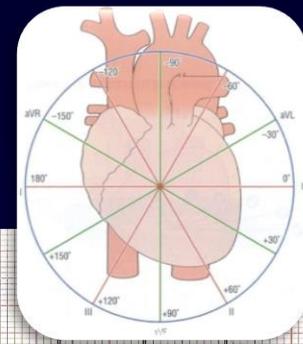
Ipertensione arteriosa Polmonare primitiva



DIV sottoaortico di moderata entità

–Asse elettrico 75°

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



Asse QRS Valori normali per età

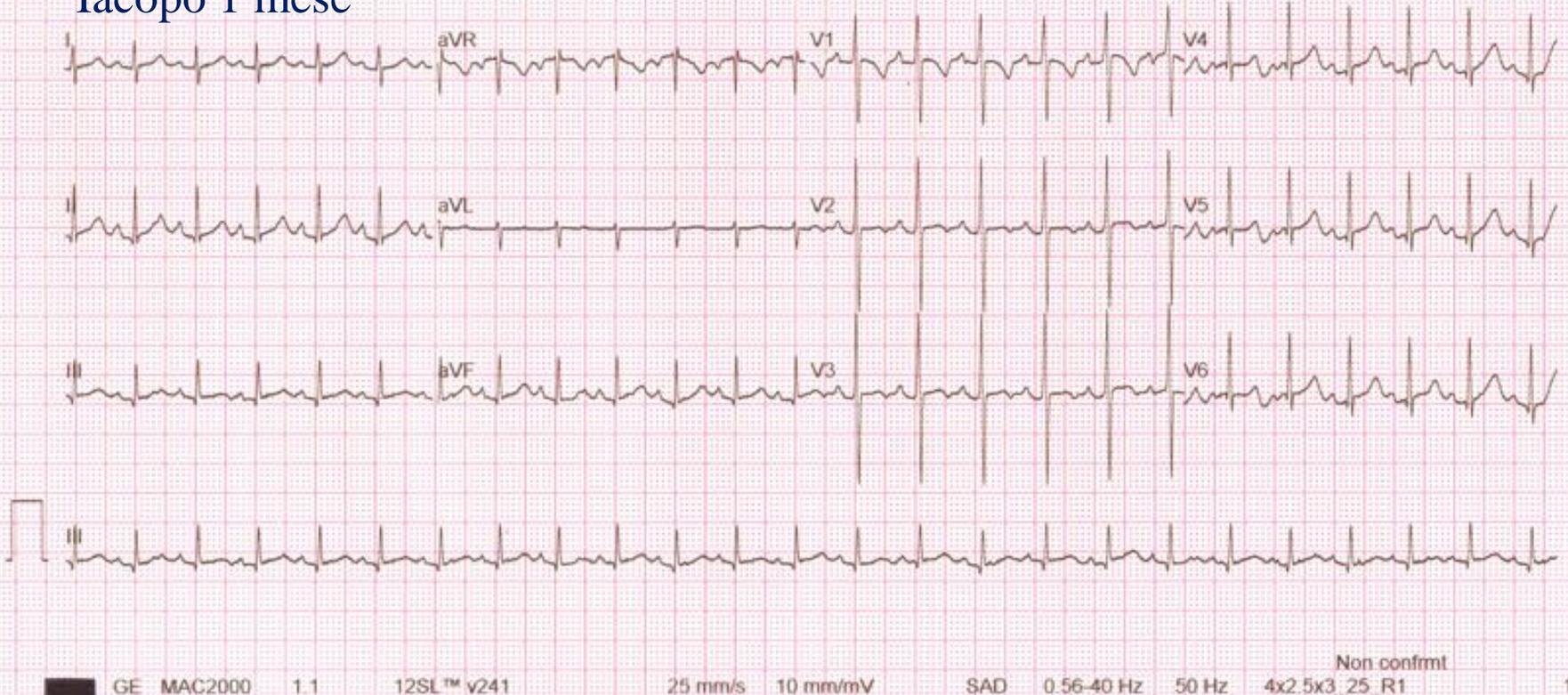
- I^a sett. +110 (+30 a +180/210)
- 7-30 gg + 120 (+30 a +190)
- 1-12 mesi + 070 (+10 a +120)
- > 1 anni + 060 (+10 a +100)

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

Stenosi valvola aorta Gmax 50 mmHg

Iacopo 1 mese



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)

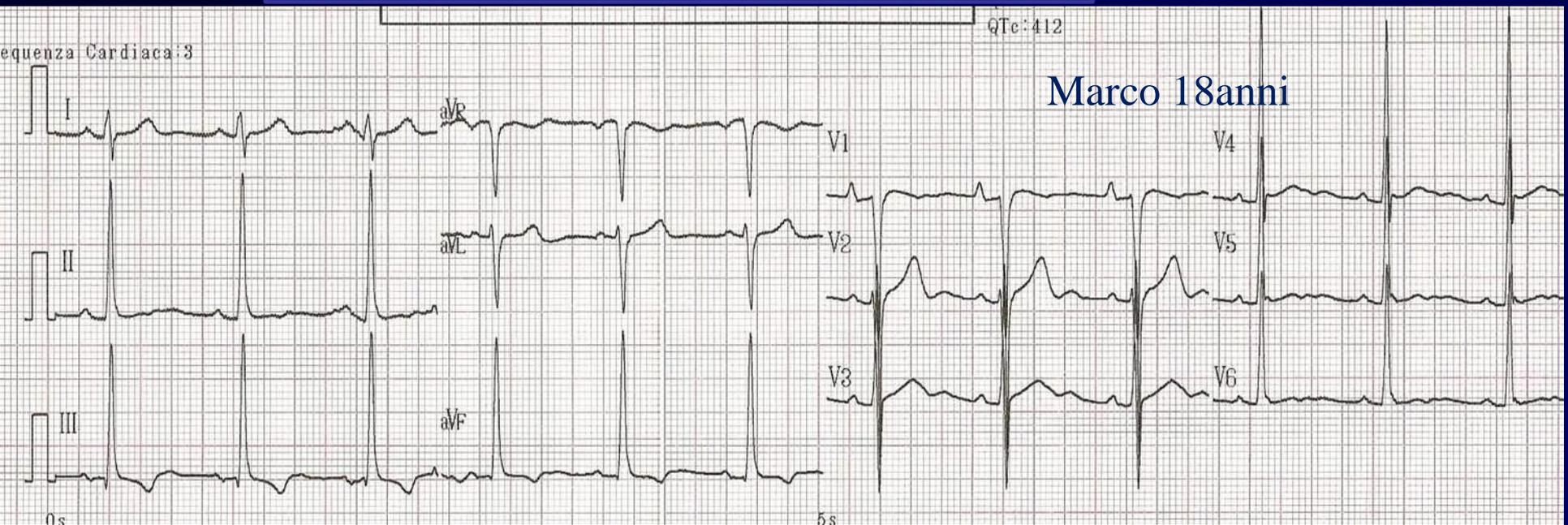
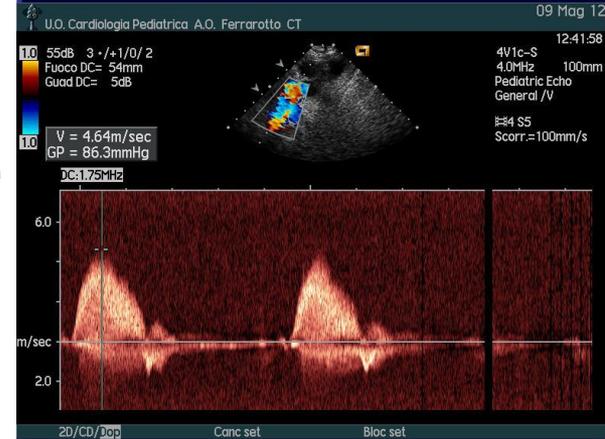
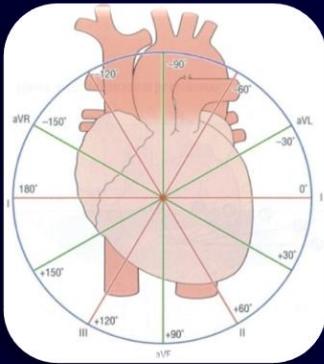
Complesso QRS

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 sopralvalvolare Aortica

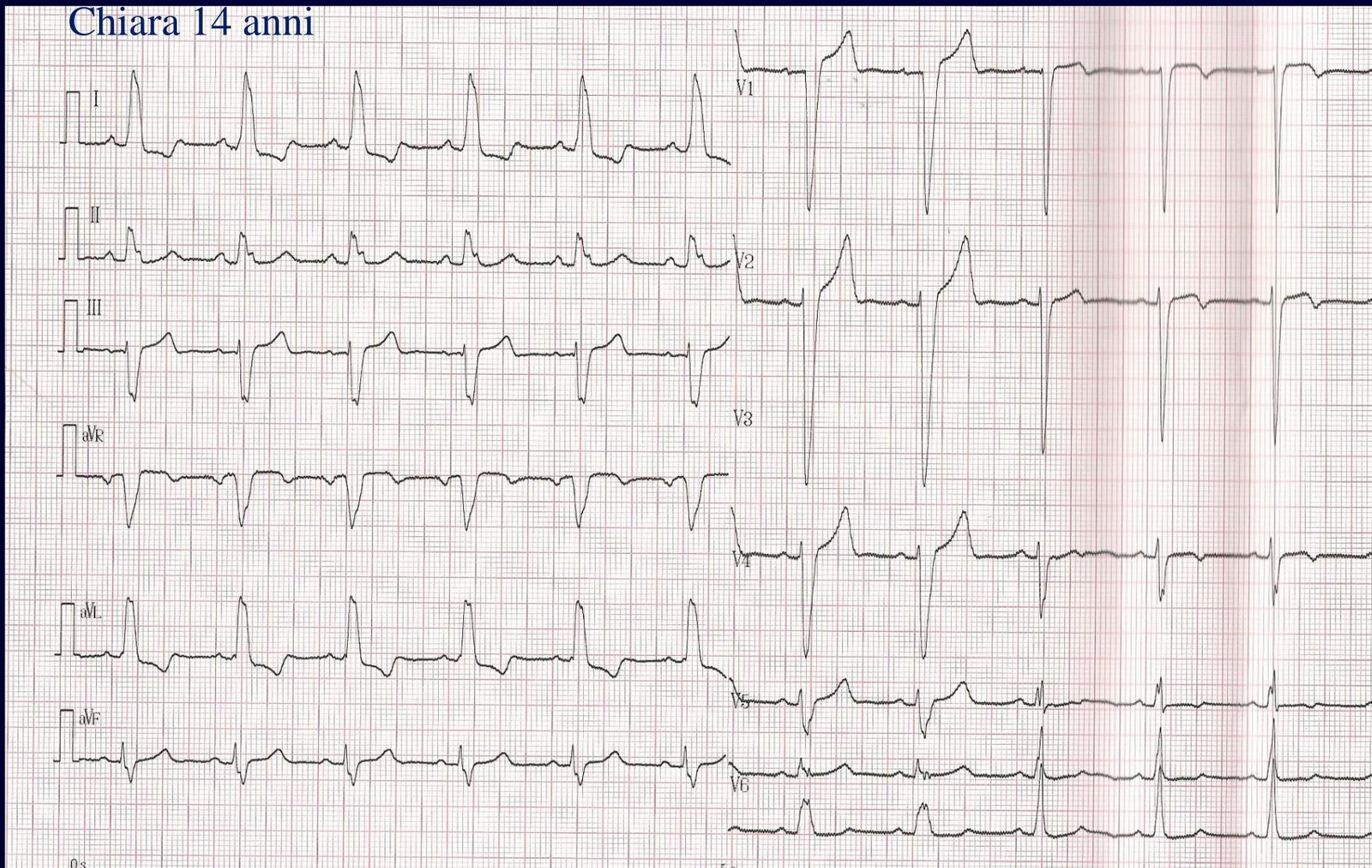
Segni di ipertrofia ventricolare sinistra

- 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

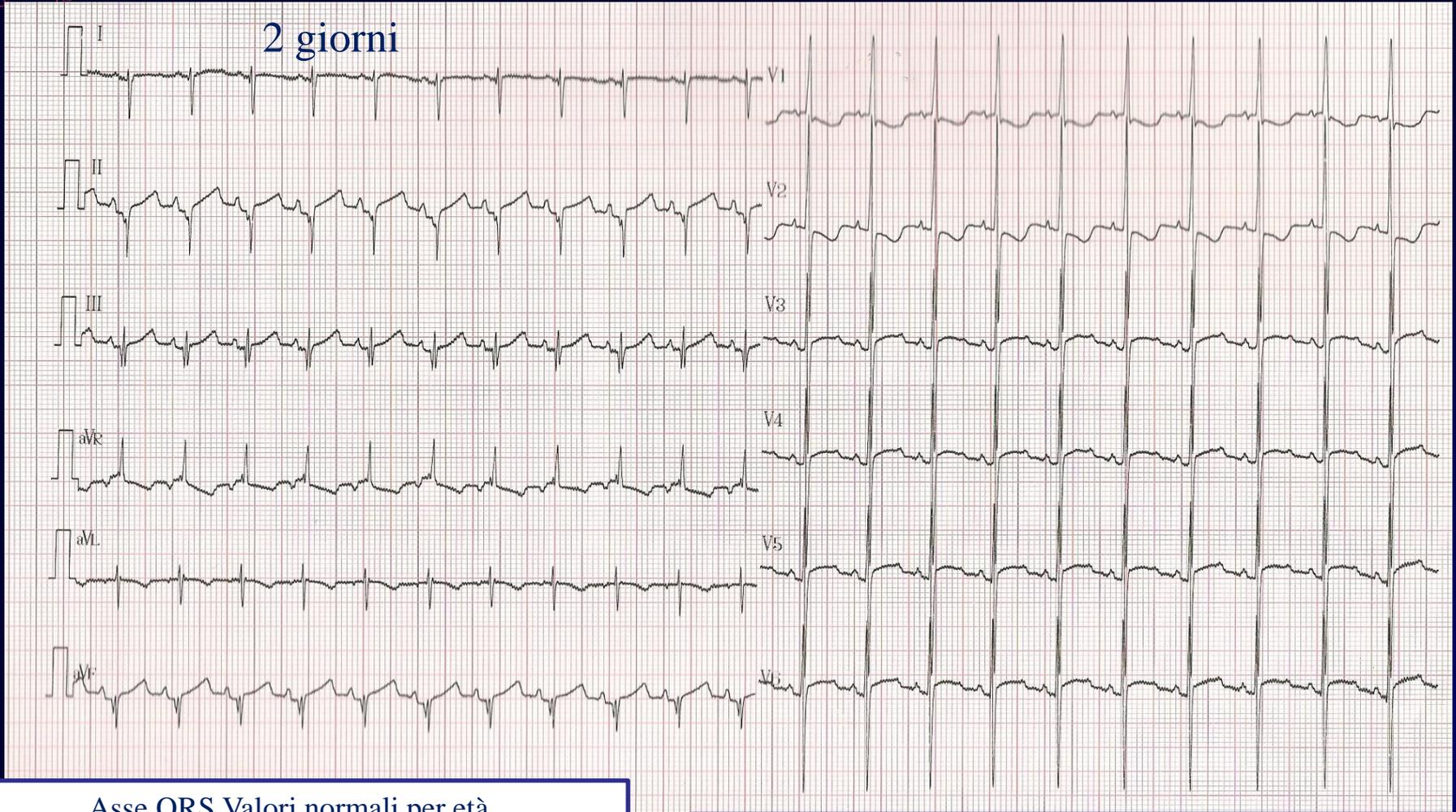


S/P resezione di membrana Sottovalvolare Aortica a 12 anni

Chiara 14 anni



Ipertrofia settale destra/sinistra



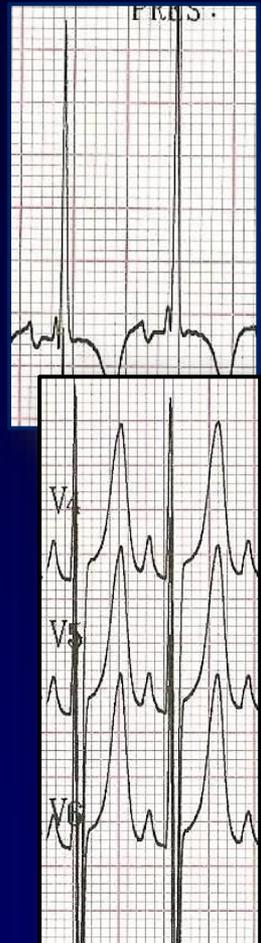
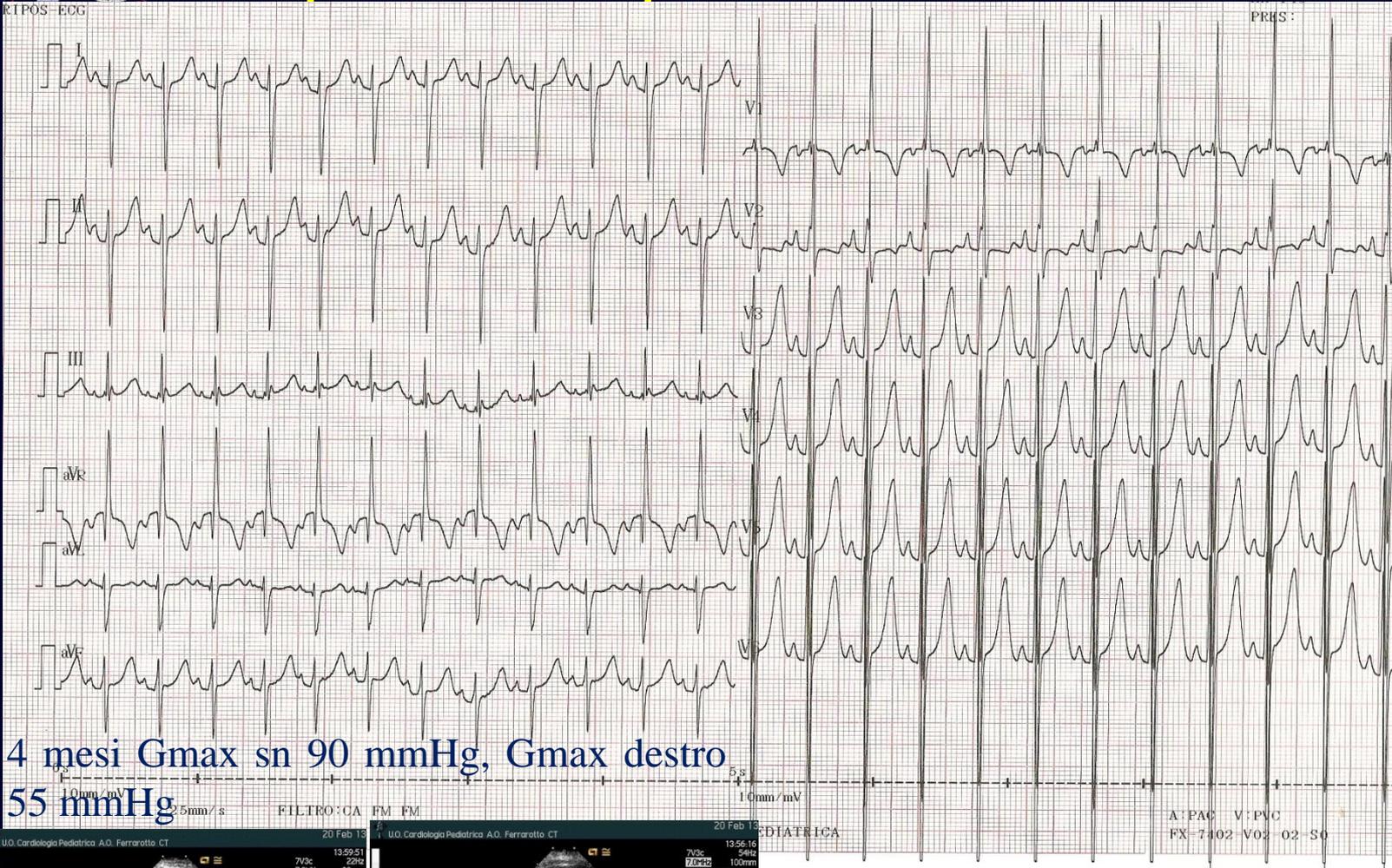
Asse QRS Valori normali per età

- I^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)

Complesso QRS

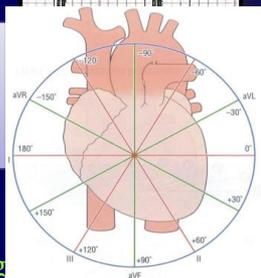
- V1 R/S > 1, R < 25 mm S < 20 mm
 R R < 13/10mm (I settimana/dopo)
- V6: R/S ≤ 1 o R/S > 1 S < 10mm;

Importante ipertrofia biventricolare

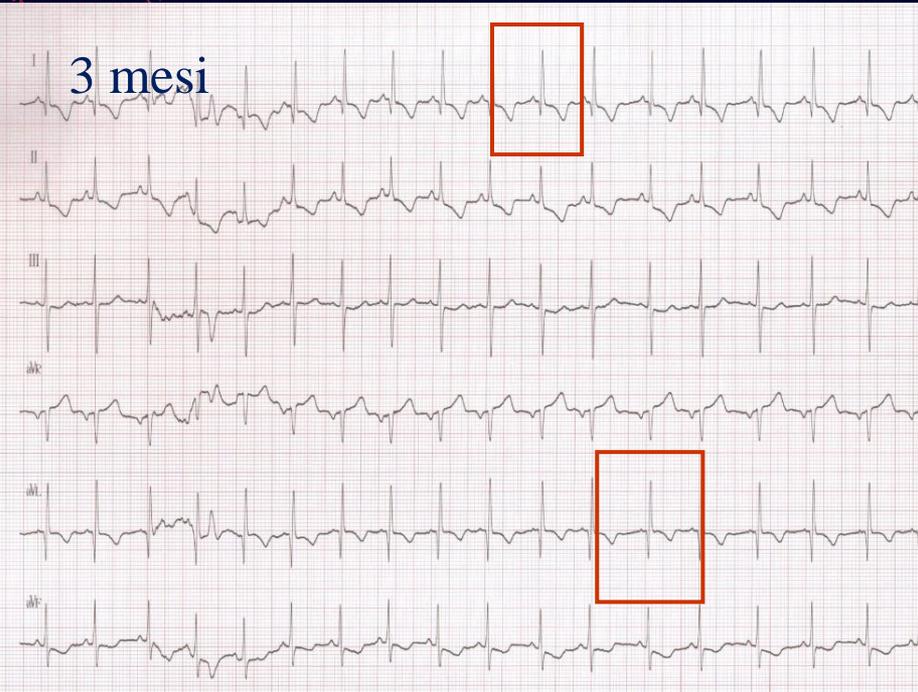


4 mesi Gmax sn 90 mmHg, Gmax destro 55 mmHg

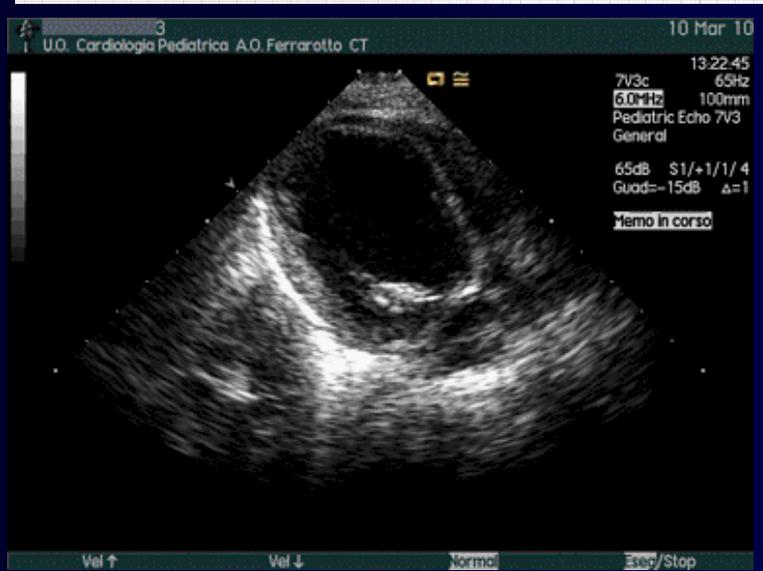
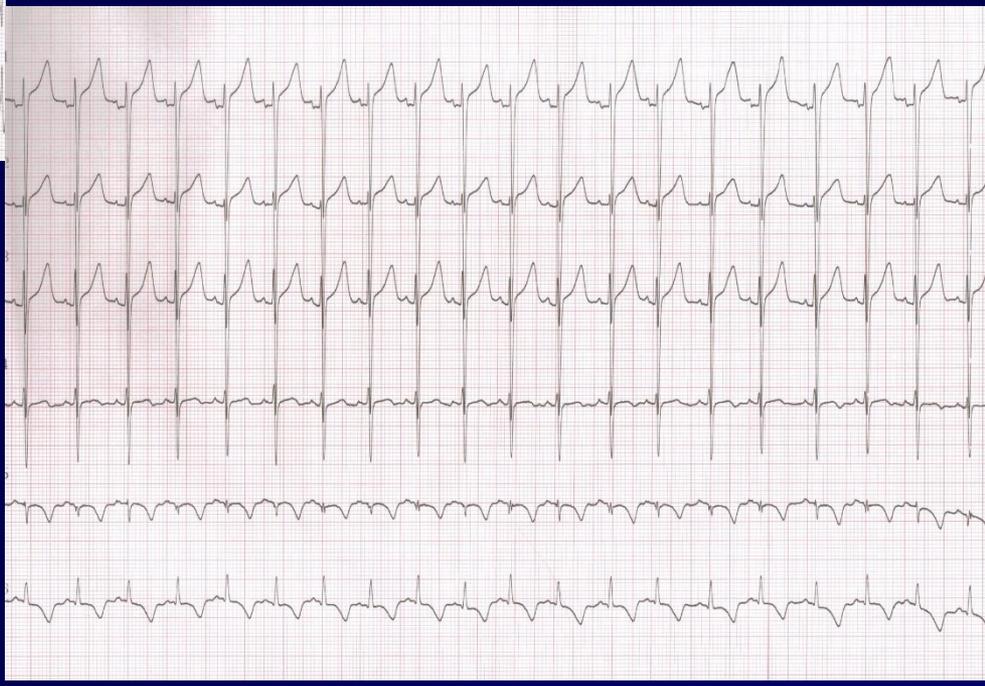
-Asse 210° ; P > 0.10 sec; V1 rR' con R' 30mm V4-V6 R >25 mm



Mesi 3 origine anomala della coronaria sinistra dalla polmonare



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)

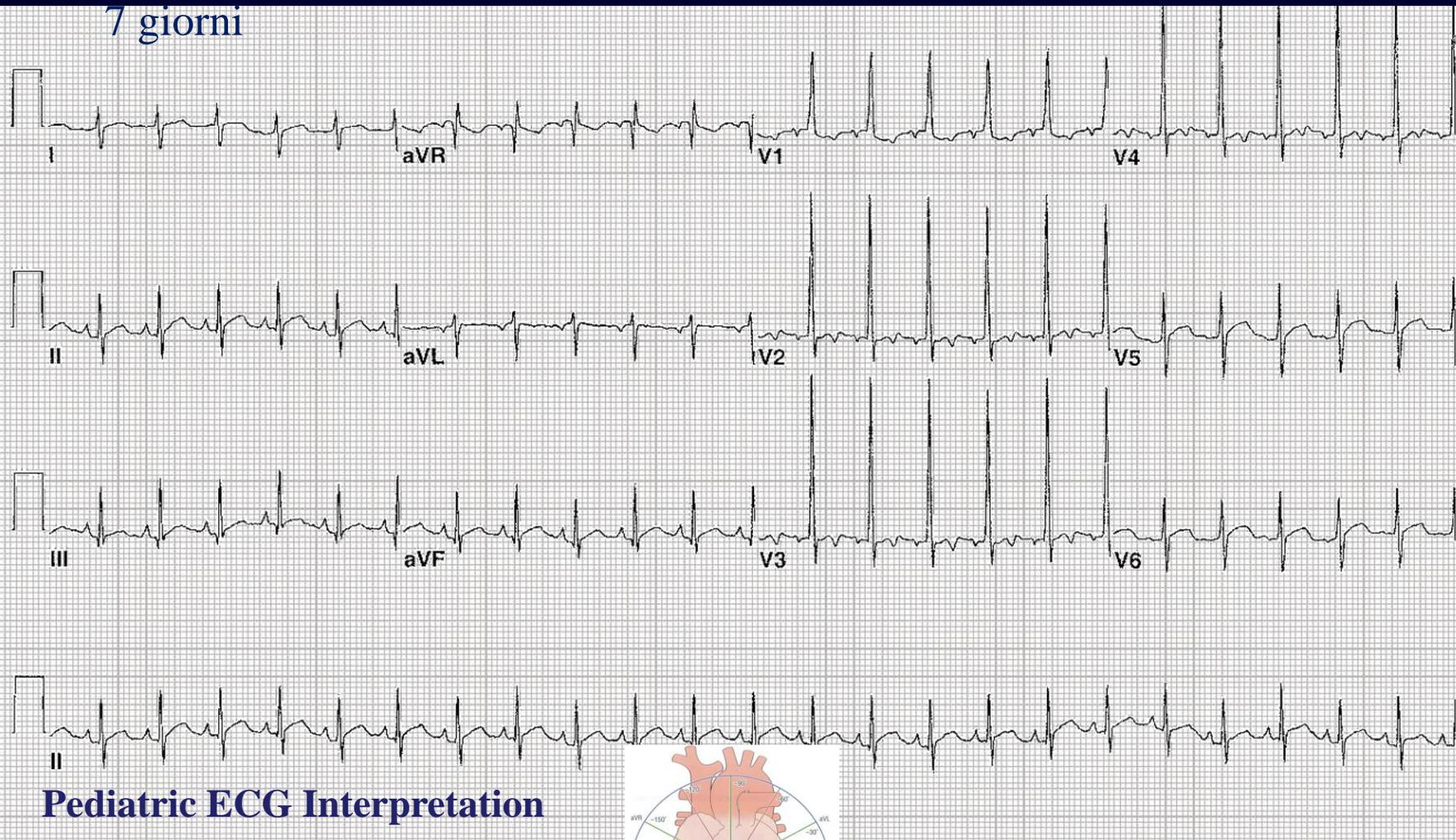


Trasposizione delle grandi arterie

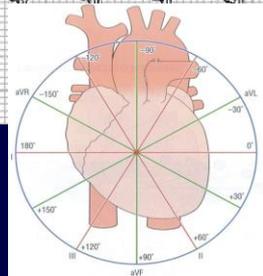
- Nella maggior parte dei neonati, l'elettrocardiogramma è normale.
- Durante la prima infanzia, prima dell'intervento chirurgico, l'elettrocardiogramma può iniziare a riflettere l'ipertrofia ventricolare destra e in seguito dimostrare una deviazione dell'asse destro

Trasposizione delle grandi arterie

7 giorni



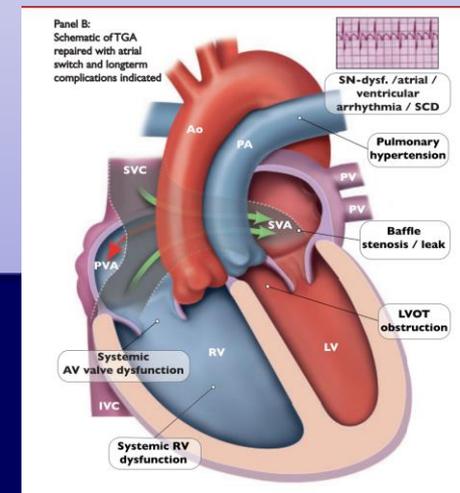
Pediatric ECG Interpretation



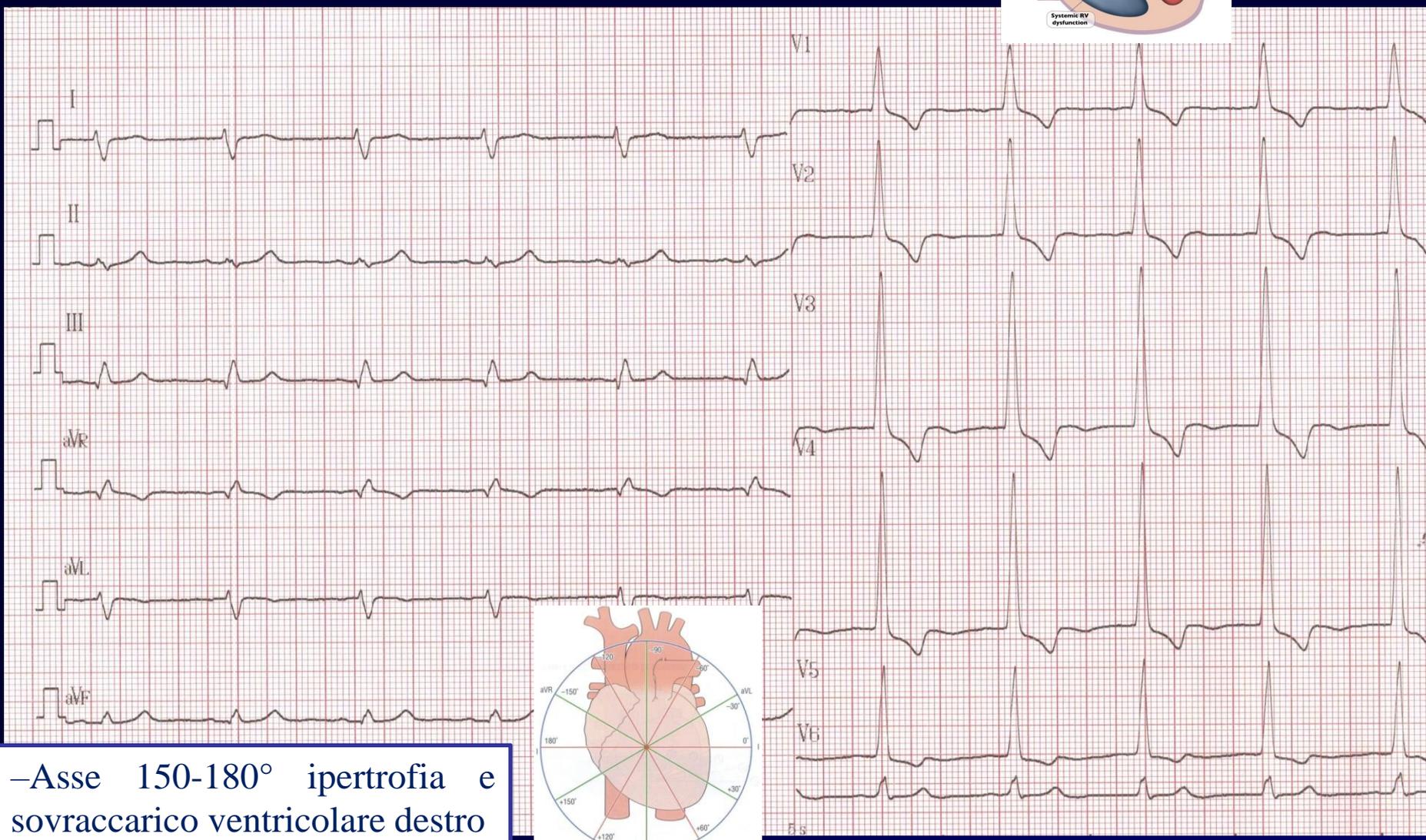
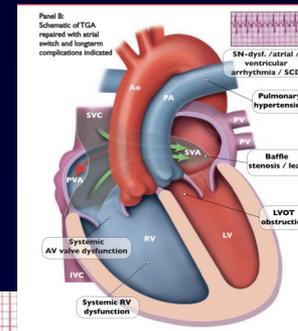
Trasposizione delle grandi arterie

Correzione Senning o Mustard

- l'onda P, visibile in giovane età, perde 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

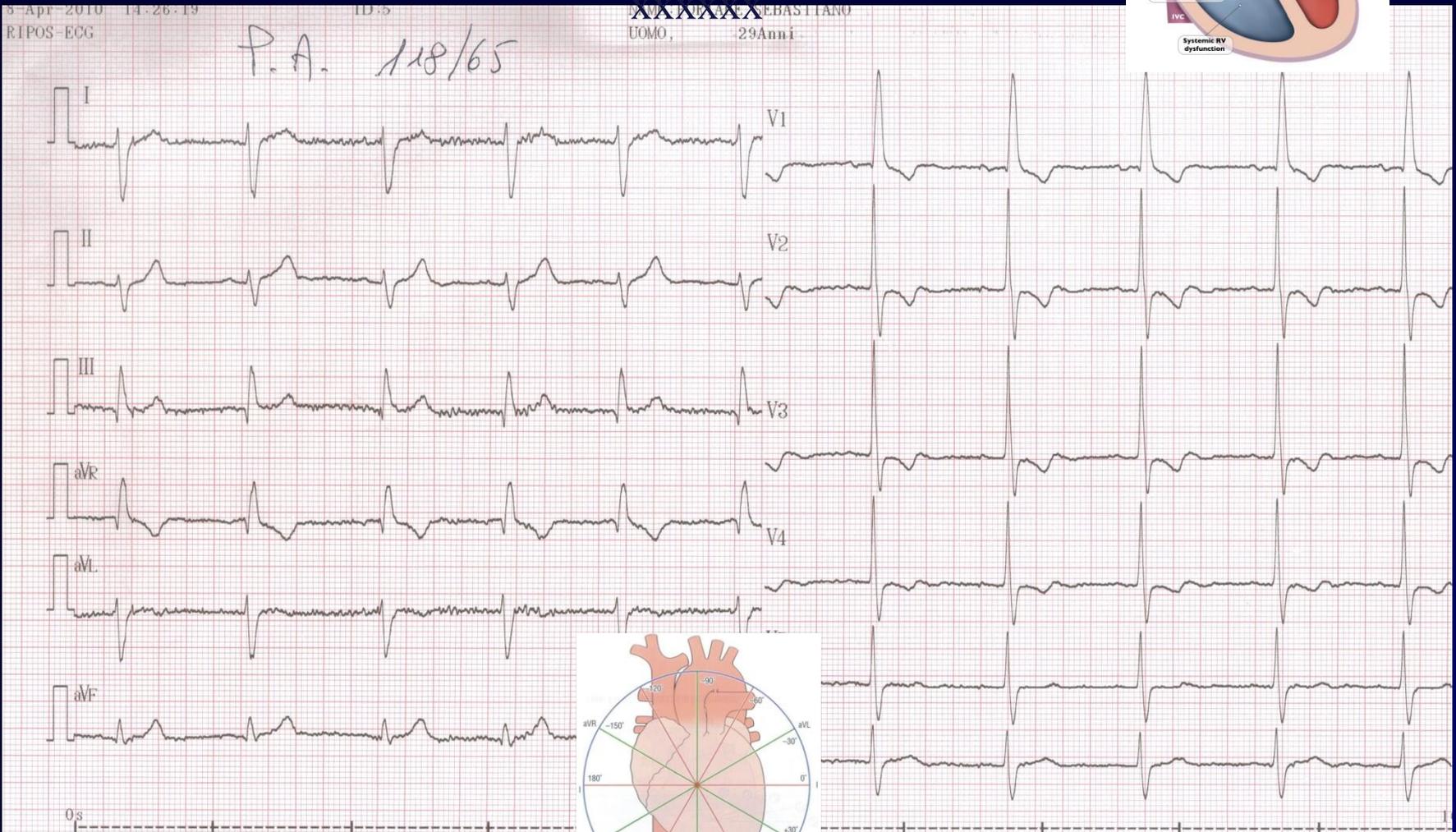
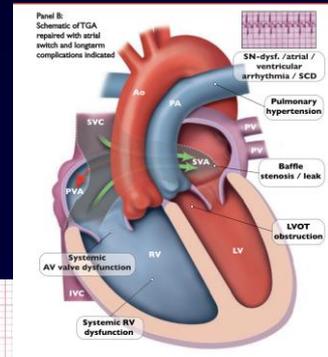


TGA corretta switch atriale secondo tecnica di Senning

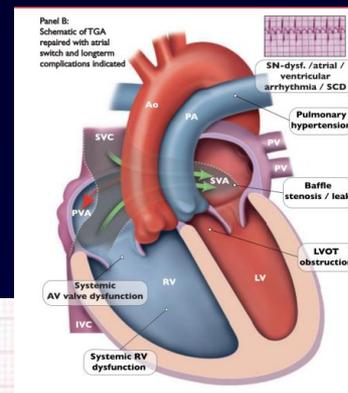


-Asse 150-180° ipertrofia e sovraccarico ventricolare destro

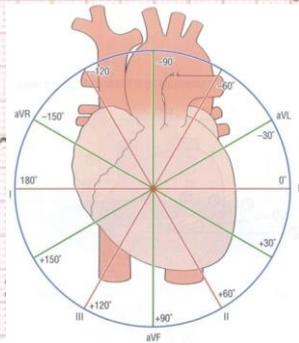
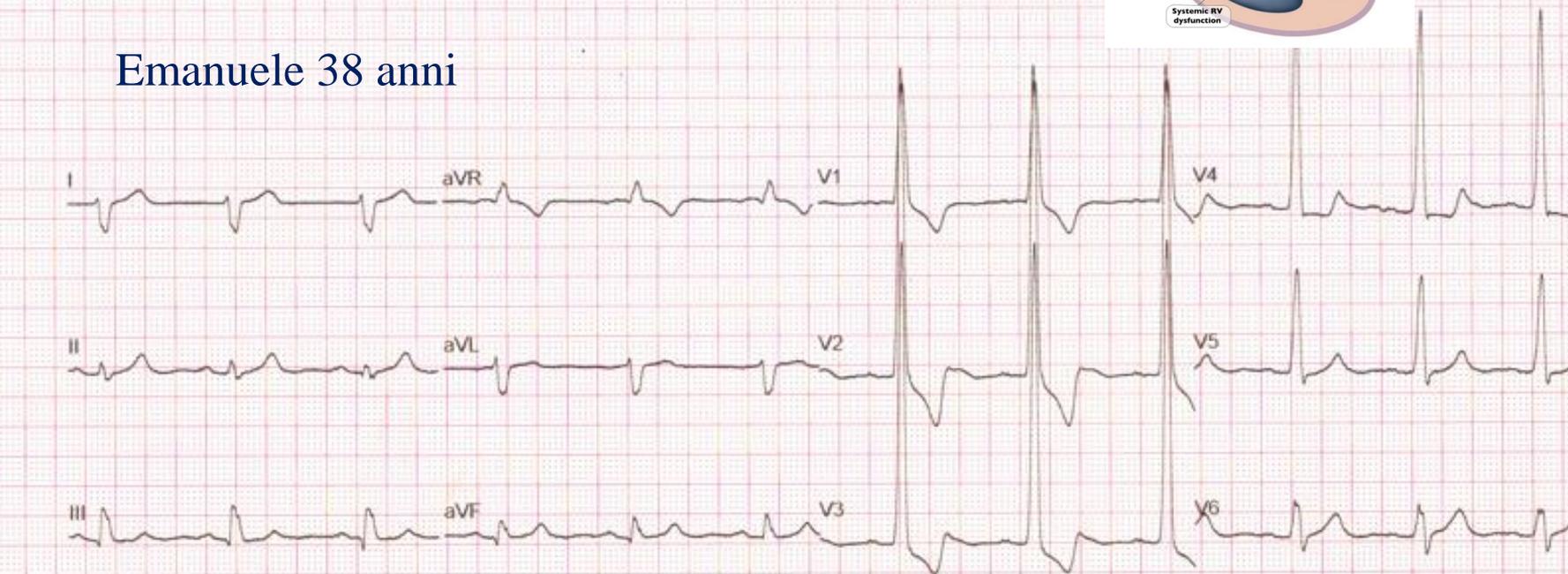
TGA corretta con switch atriale secondo tecnica di Mustard



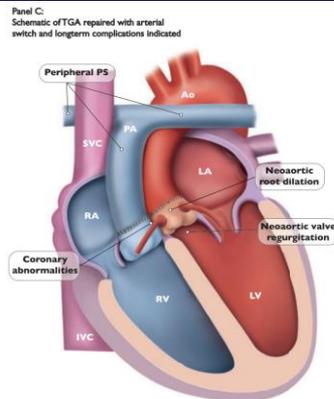
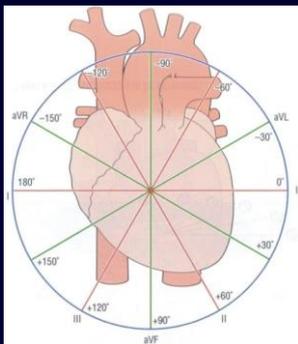
TGA+ DIV corr. Mustard



Emanuele 38 anni

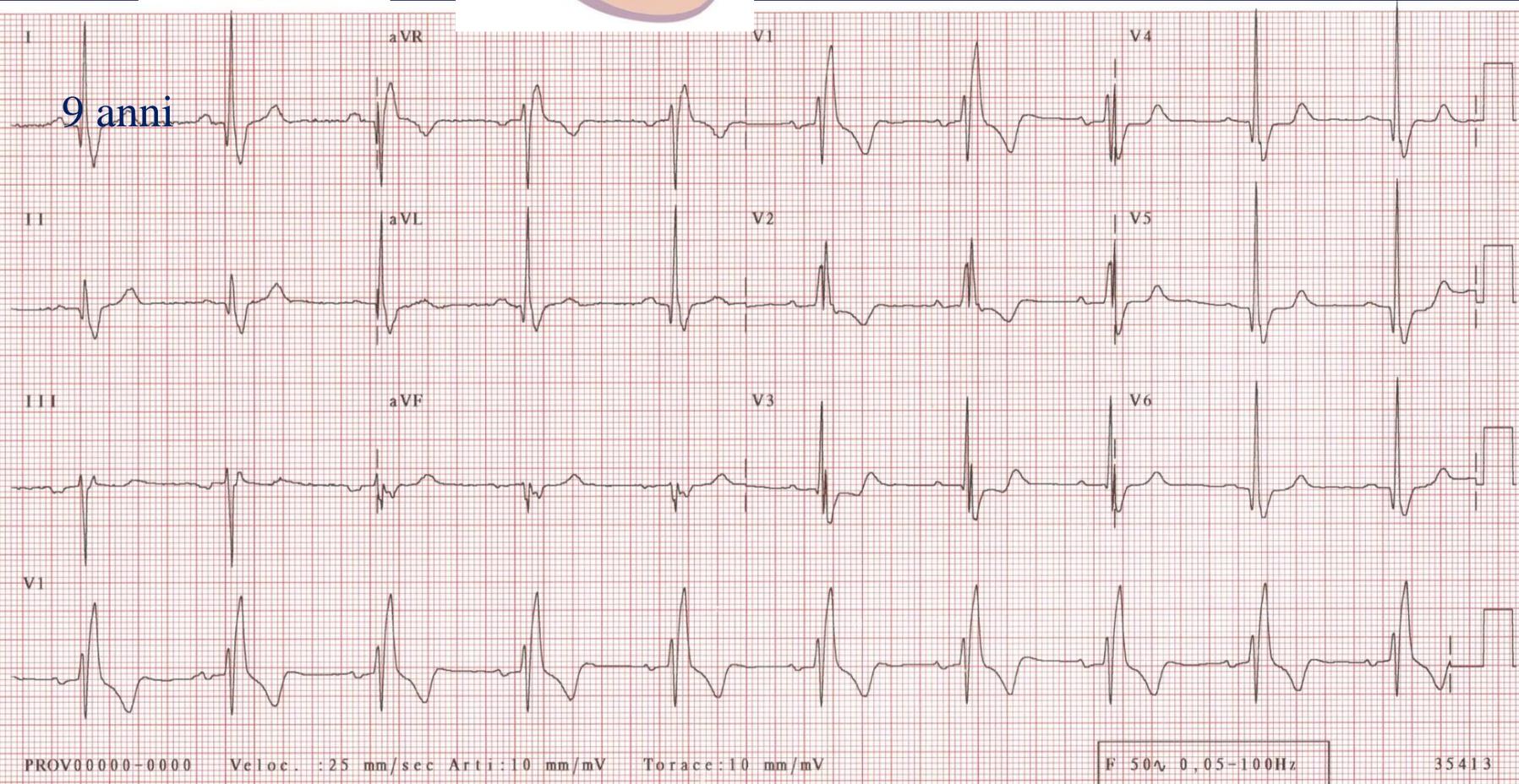


GE MAC2000 1.1 12SL™ v241
 SAD 0.56-40 Hz 50 Hz 4x2.5x3_25_R1 1/1
 Non confmt



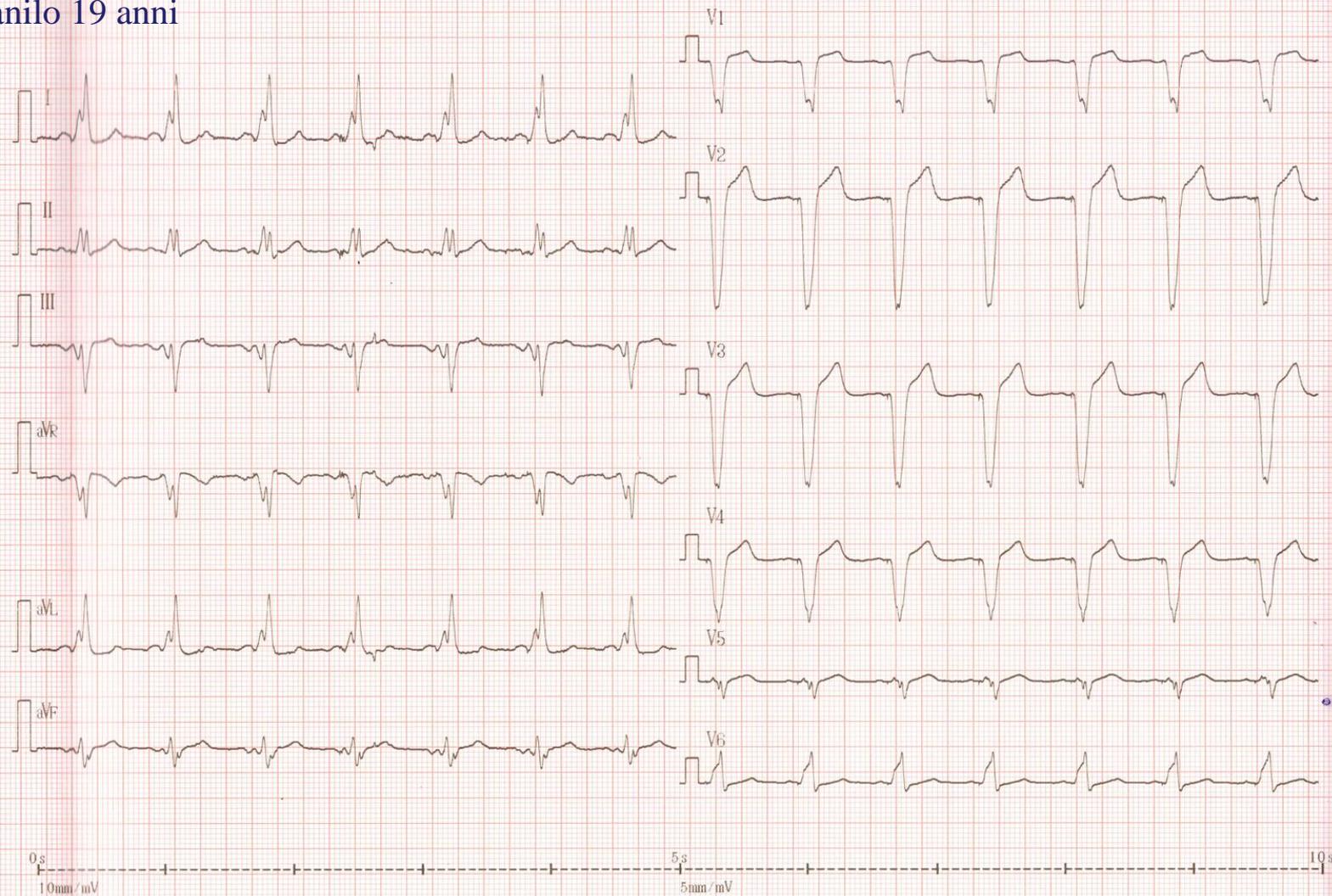
TGA Swtich arterioso

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



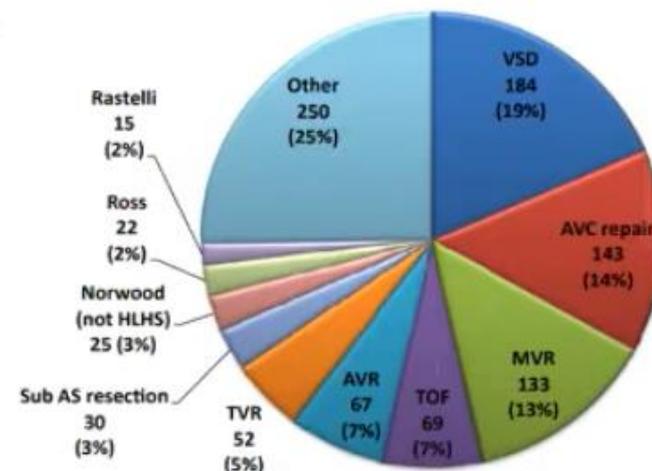
Incidence and characteristics of heart block after heart surgery in pediatric patients: A multicenter study

Leonardo Liberman, MD,^a Eric S. Silver, MD,^a Paul J. Chai, MD,^b and Brett R. Anderson, MD, MBA^a

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*, Confidence Interval; *ASO*, arterial switch operation; *Sub-AS*, subaortic stenosis; *CAVC*, complete atrioventricular canal.

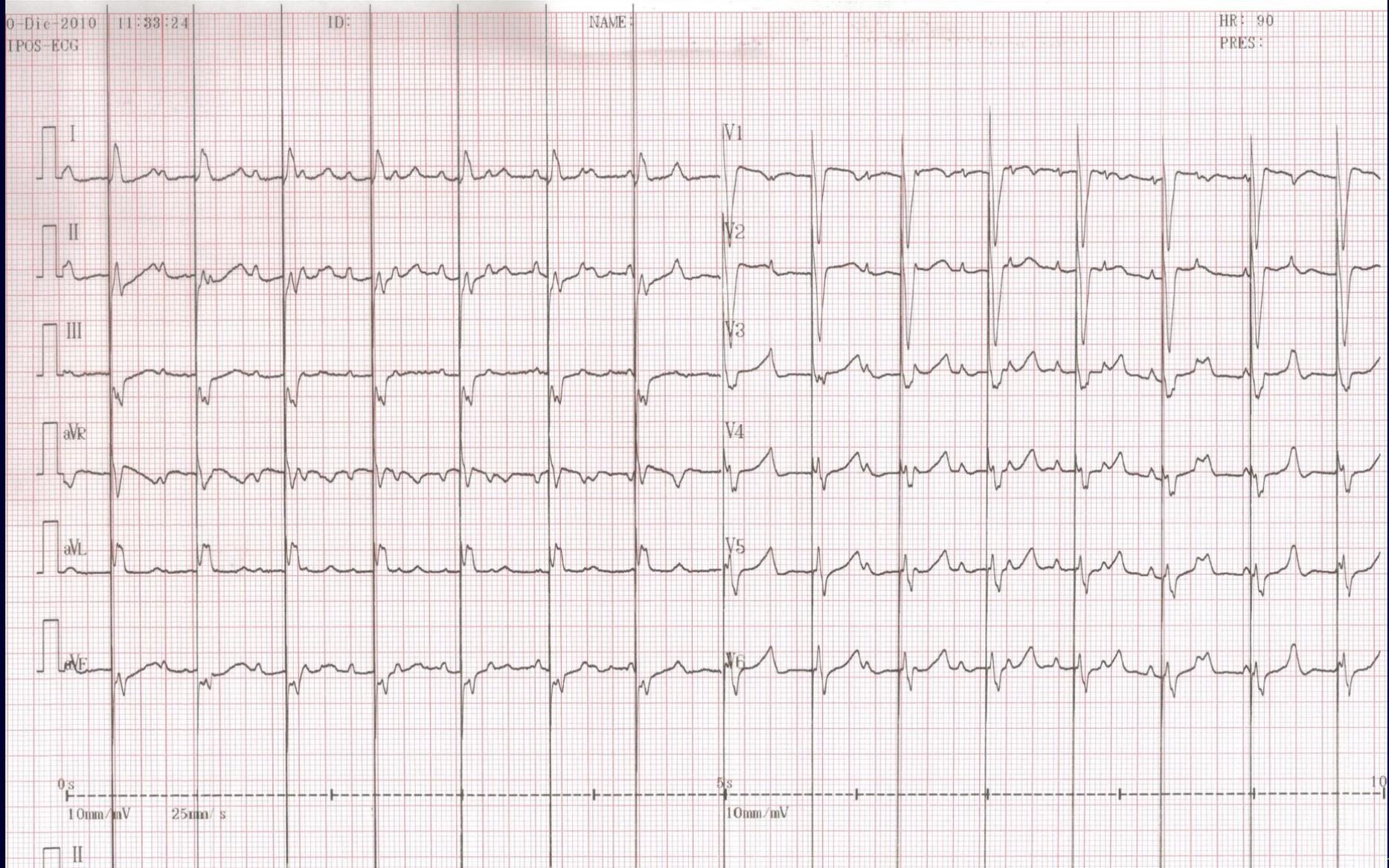


Results: There were 101,006 surgeries performed. The median age of patients was 0.5 years (interquartile range, 26 days to 3.2 years), and 1% of patients ($n = 990$) had heart block and placement of a pacemaker. Surgeries associated with the highest incidences of heart block and placement of a pacemaker 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)

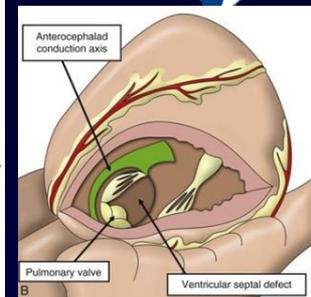
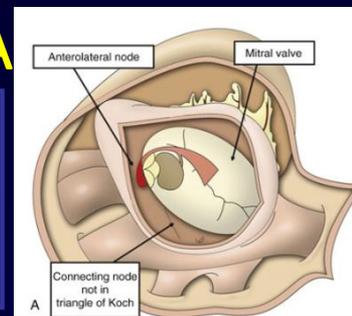
1% delle cardiopatie operate

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

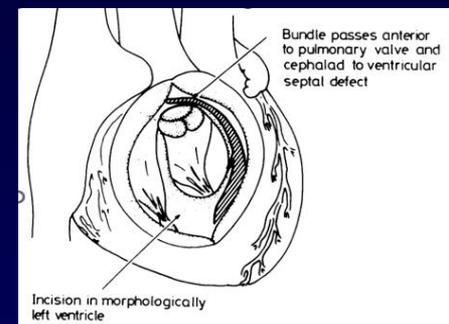


Nodo AV si trova:

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

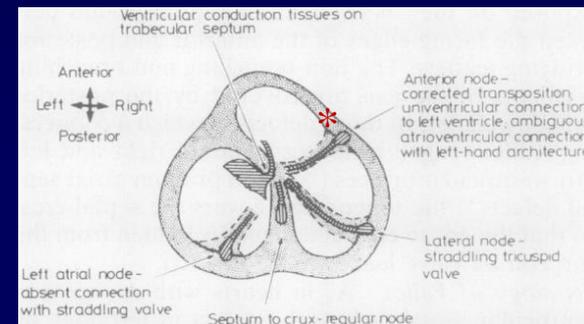
Fascio di His «sospeso» compie un percorso lunghissimo:

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



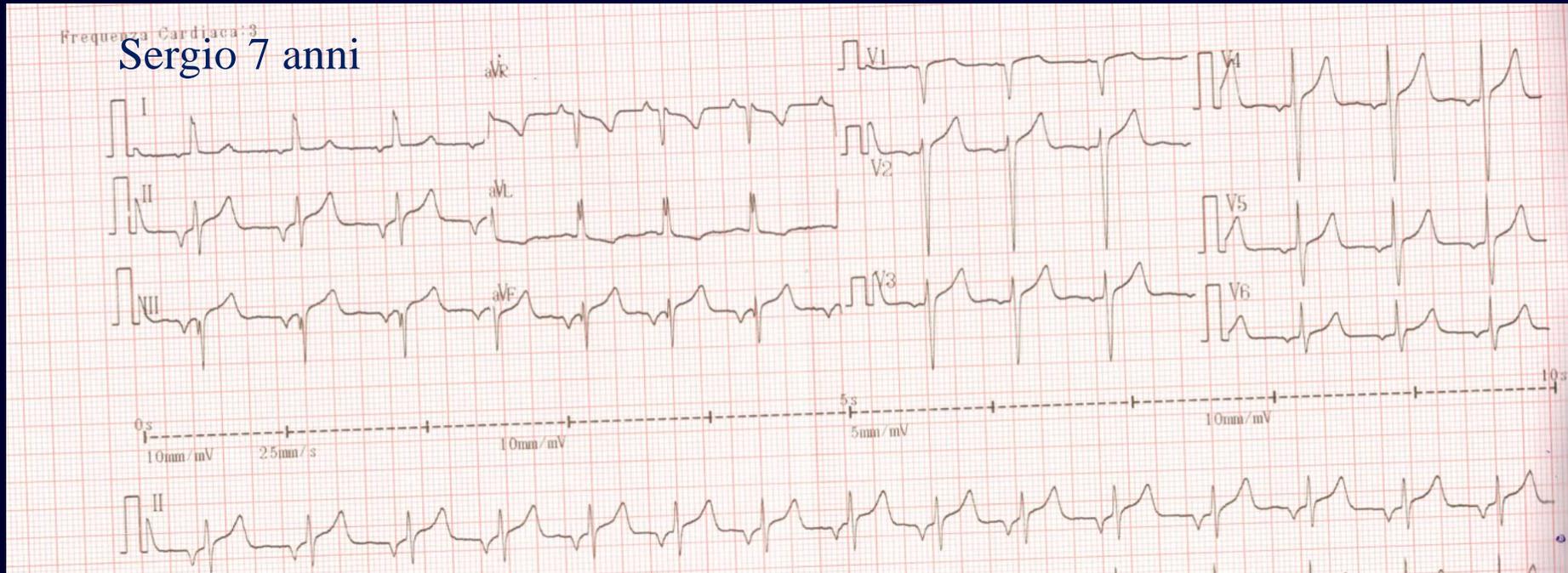
Branche

- **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 tricuspide ventricolo destro sotto aorta ventricoli bilanciati



Elettrocardiogramma

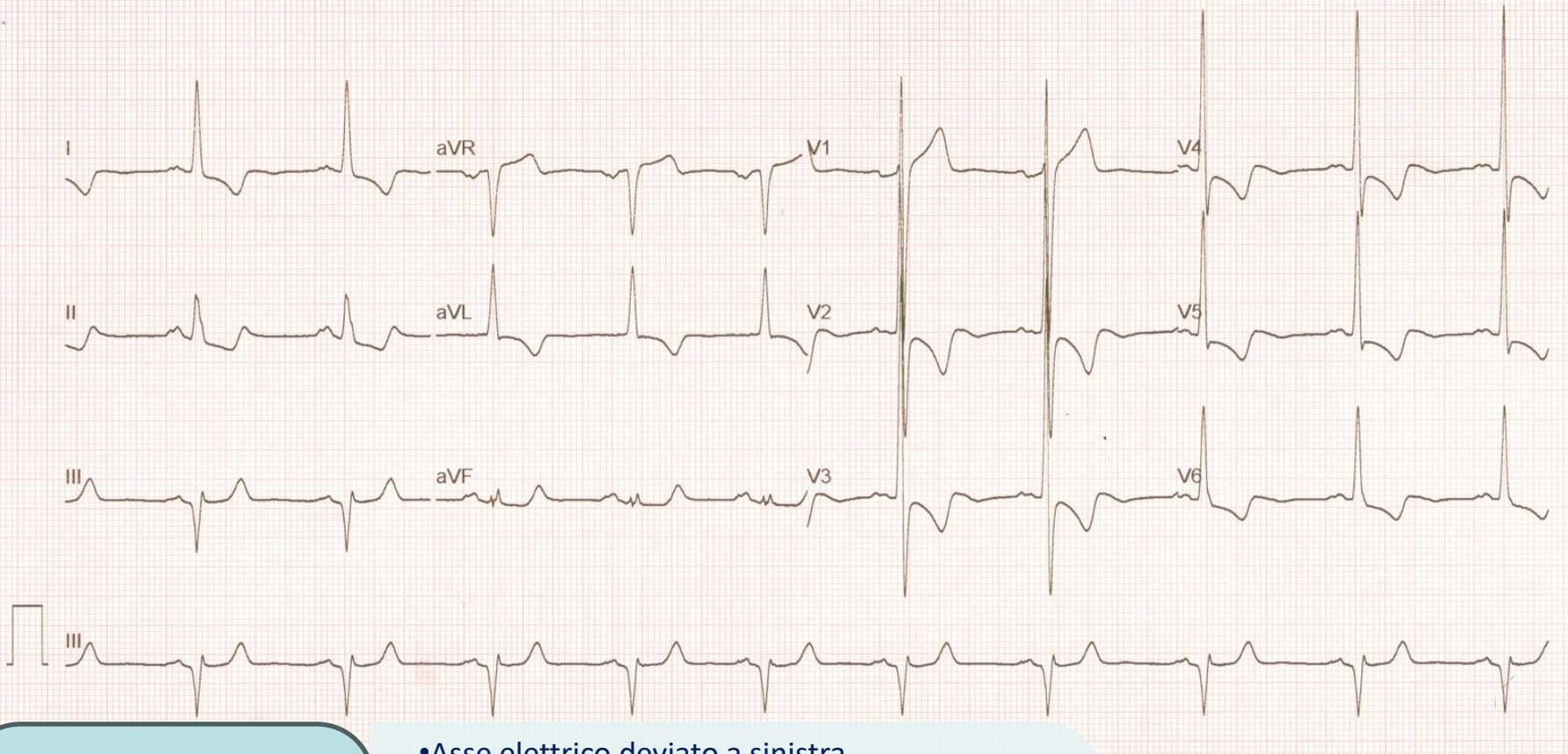
- Asse elettrico deviato a sinistra
- onde Q nelle derivazioni precordiali destre e assenza di onde Q nelle derivazioni precordiali sinistre
- Nelle derivazioni periferiche onde Q nelle derivazioni III e aVF
- Blocco AV incidenza 2% anno

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

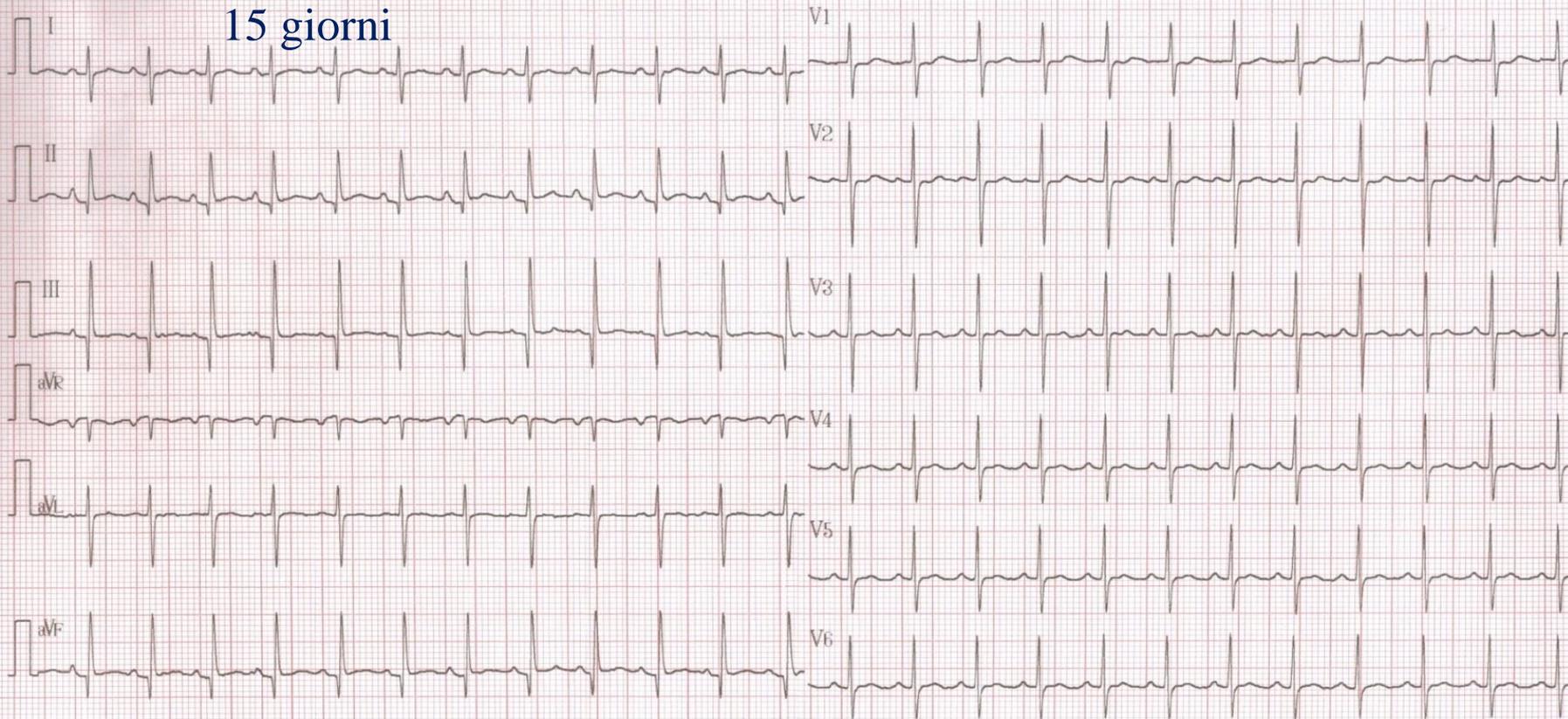
ECG tetralogia di Fallot

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

Tetralogia di Fallot rosa

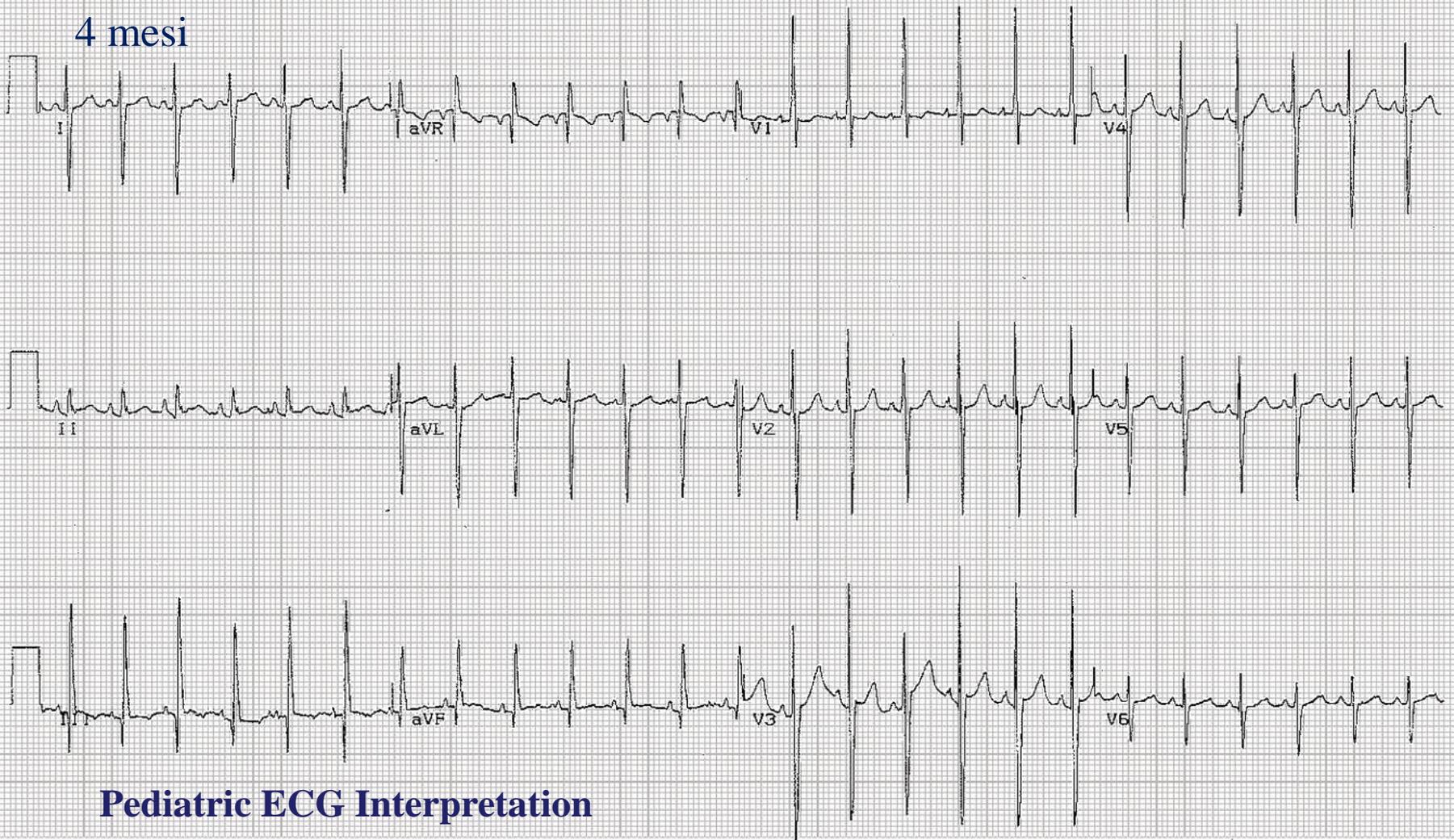
Unico segno T positive in V1



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

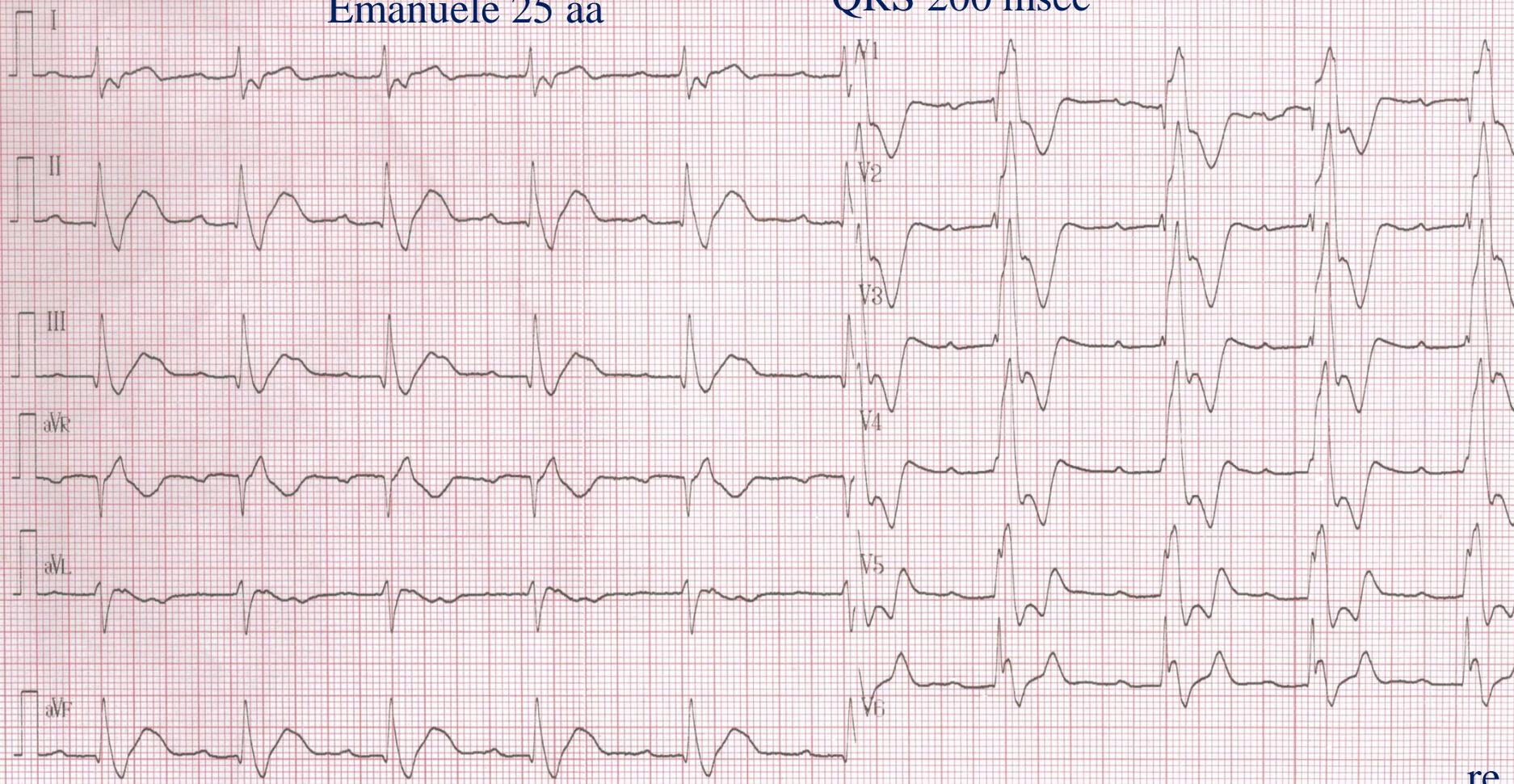
ECG tetralogia operato

- 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

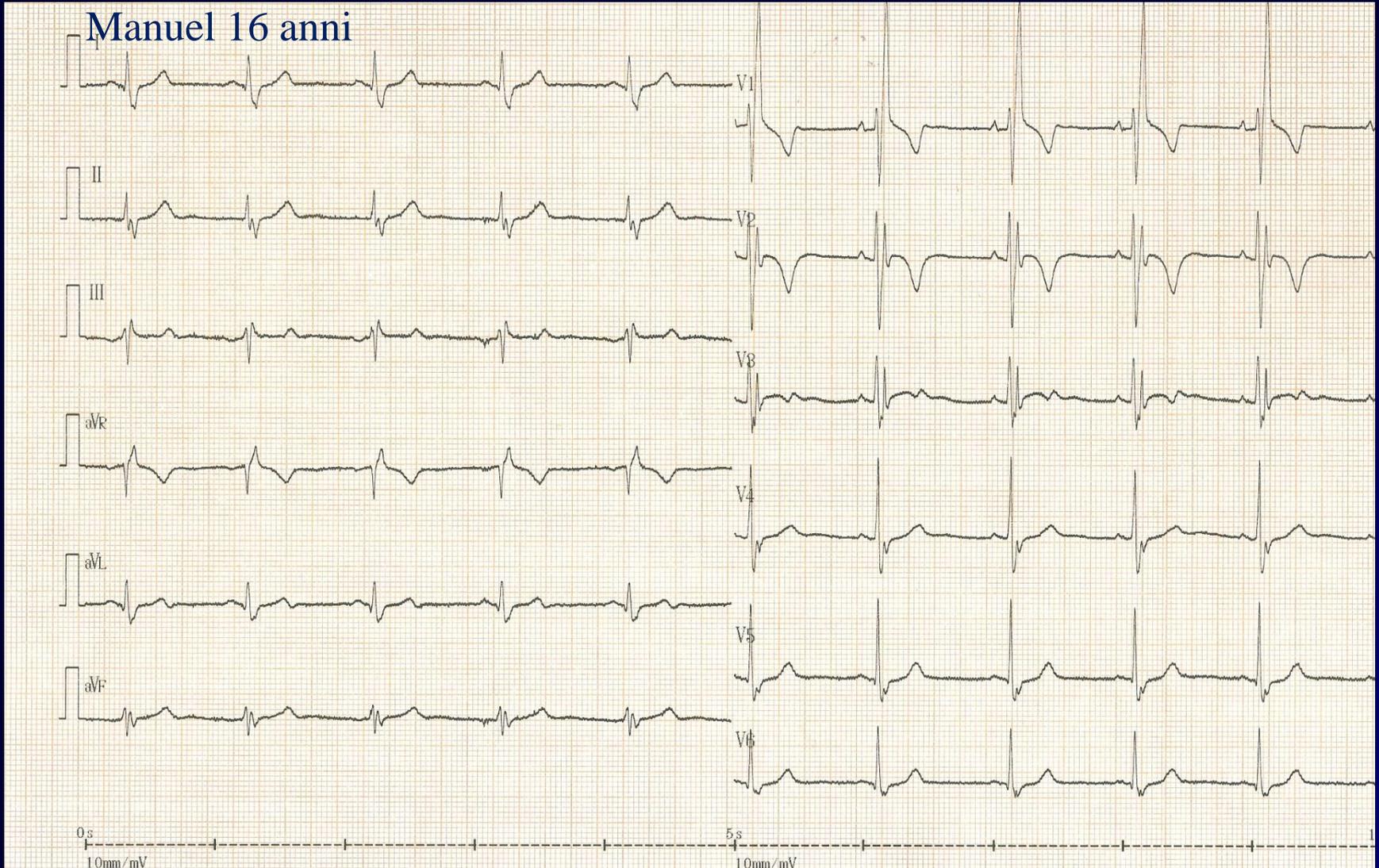
Emanuele 25 aa

QRS 200 msec

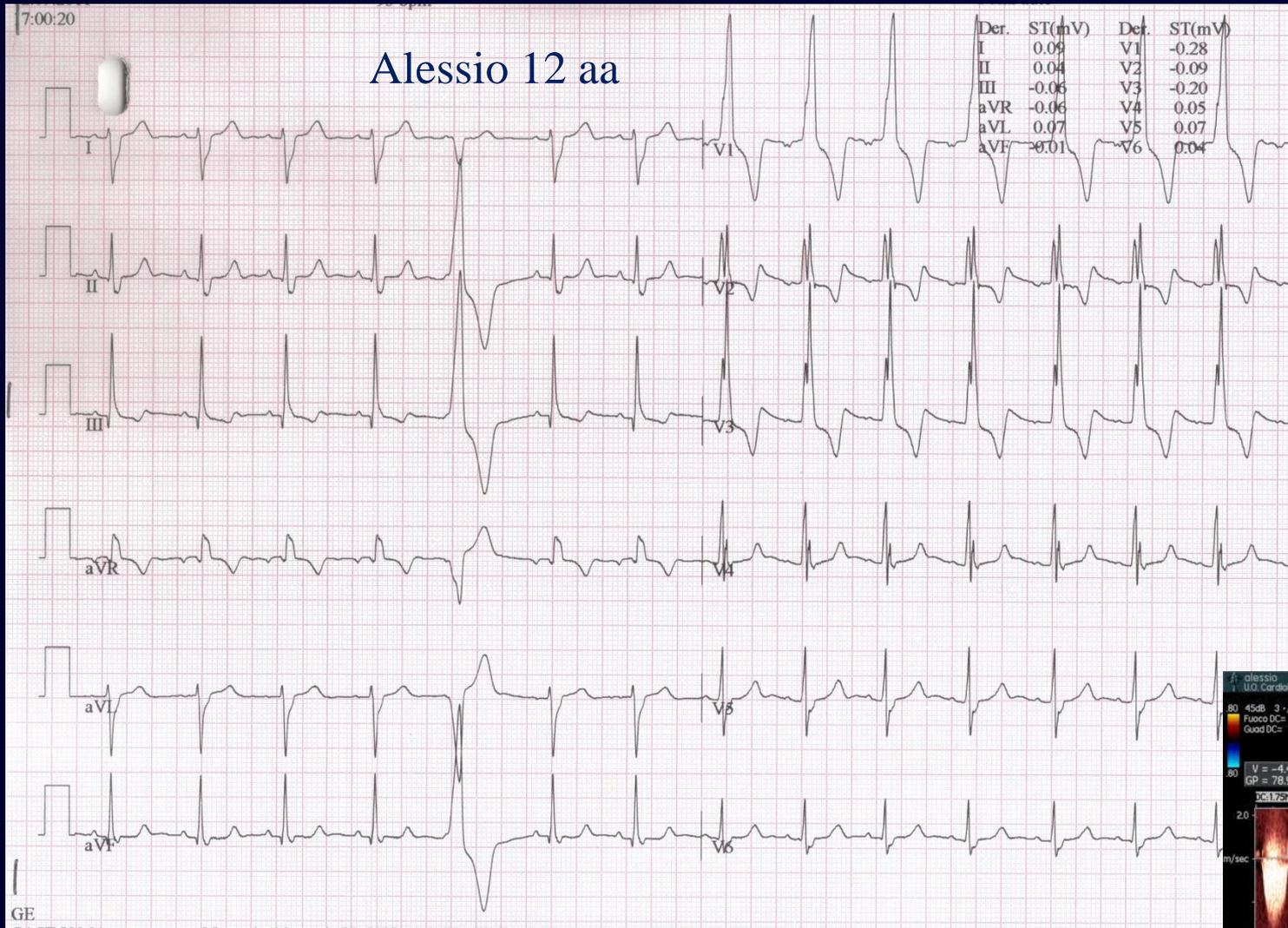


re

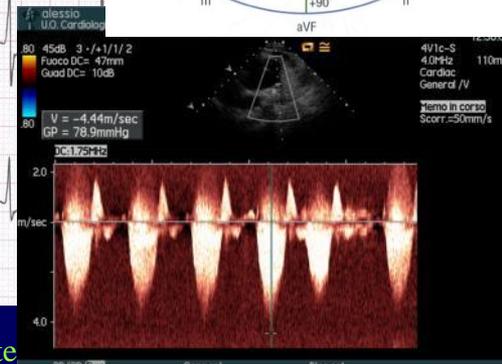
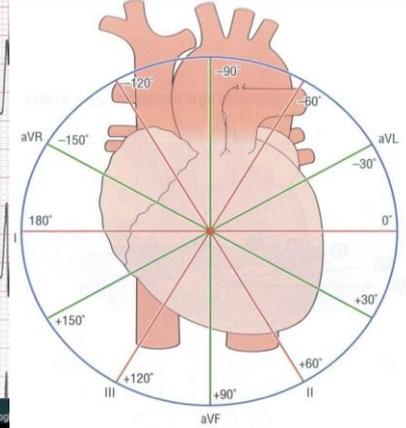
T4F S/P impianto di valvola Melodi



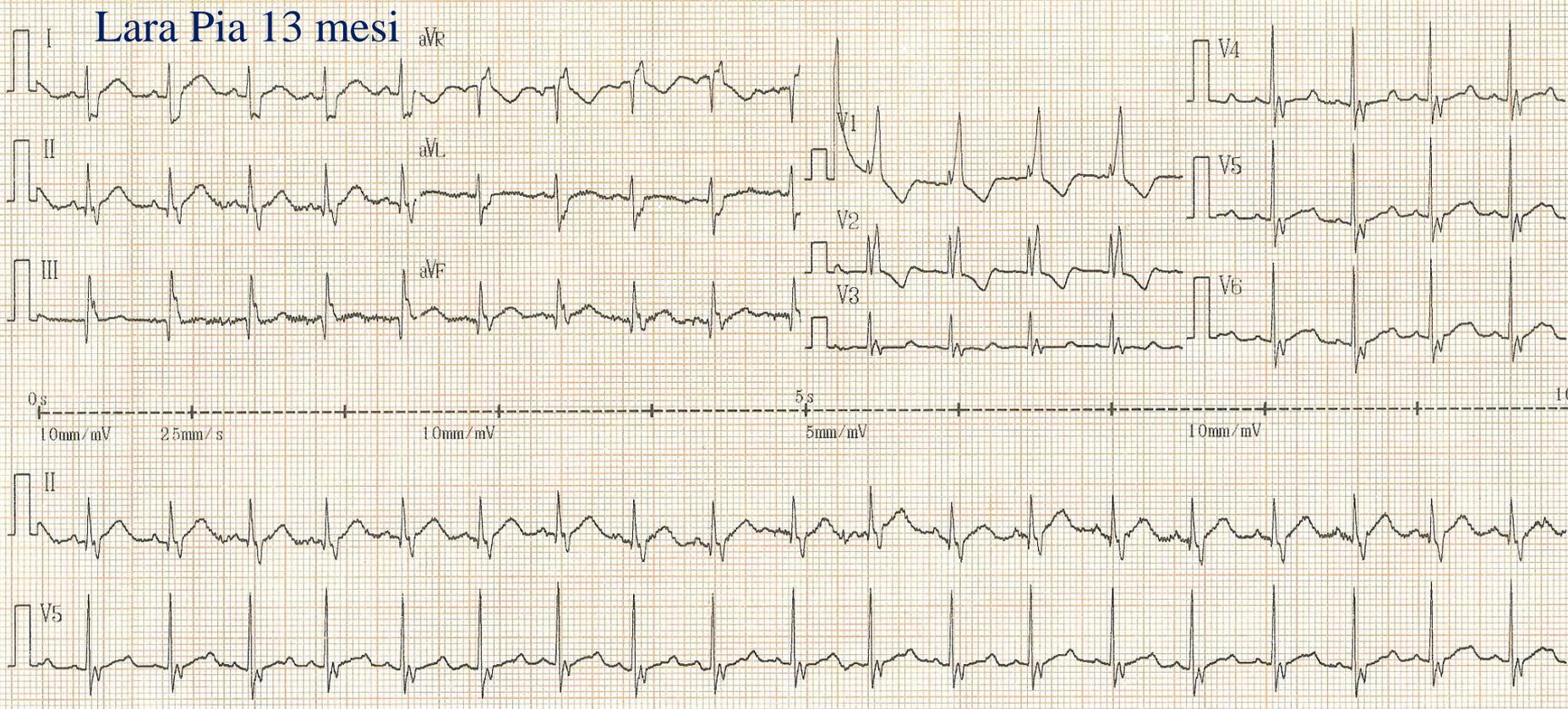
Stenosi efflusso destro residuo post correzione definitiva 22 mesi di ventricolo destro a doppia uscita: chiusura DIV e tubo valvolato in arteria polmonare



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

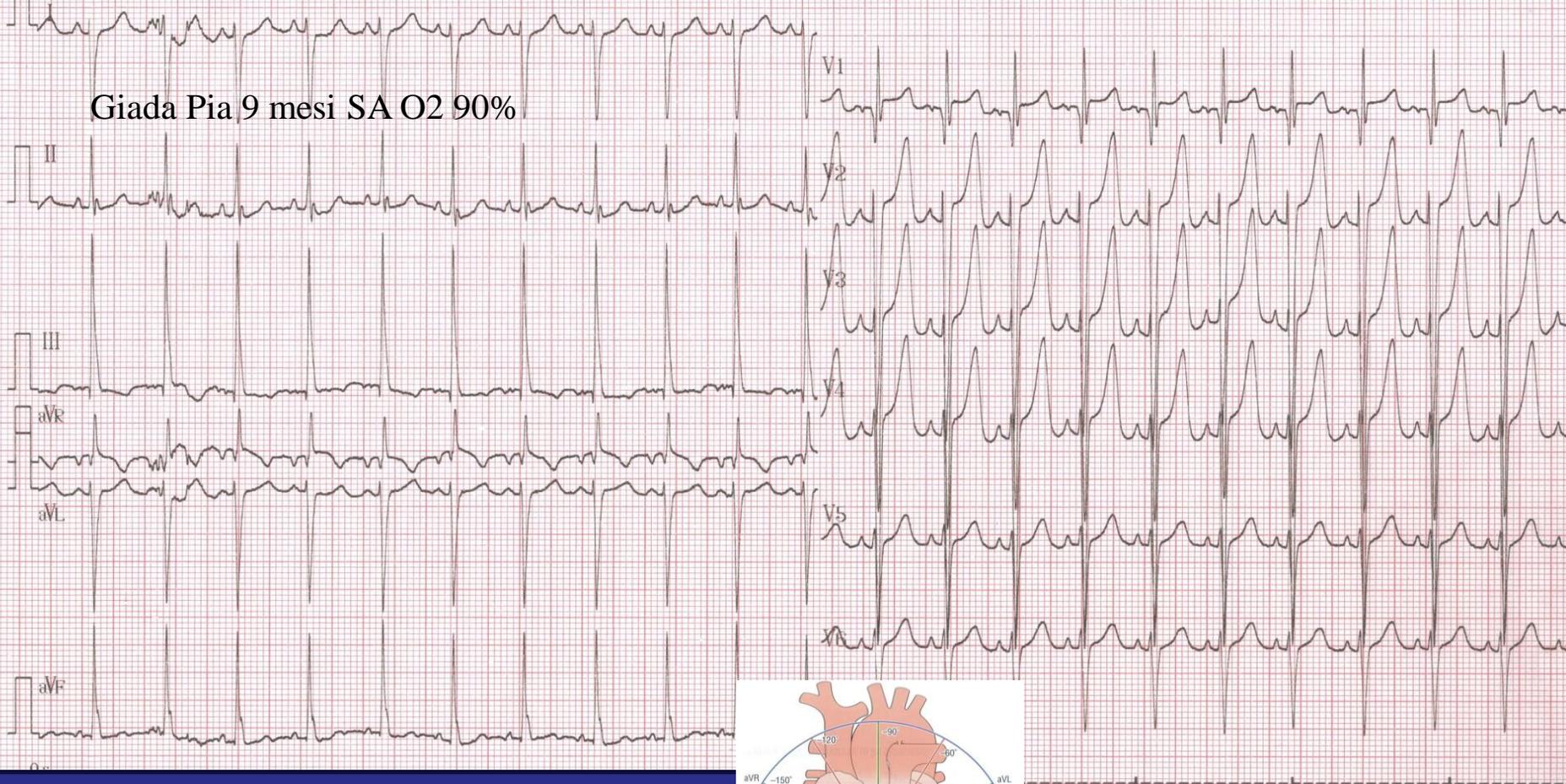


Affetta da tetralogia di fallot S/P correzione definitiva: chiusura DIV con patch di pericardio eterologo, miectomia efflusso destro, patch transanulare, residua insufficienza polmonare di grado severo

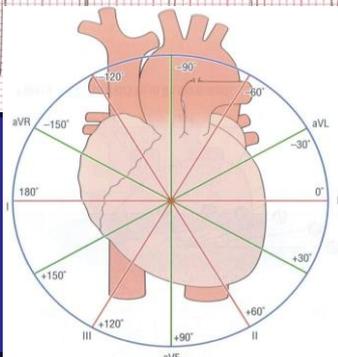


VDDU con ipoplasia vsn DIV restrittivo. S/P alla nascita atriosettostomia e bendaggio polmonare, S/P, 3 mesi, chiusura valvola mitrale, S/P 8 mesi Glenn doppia anastomosi cavo-polmonare

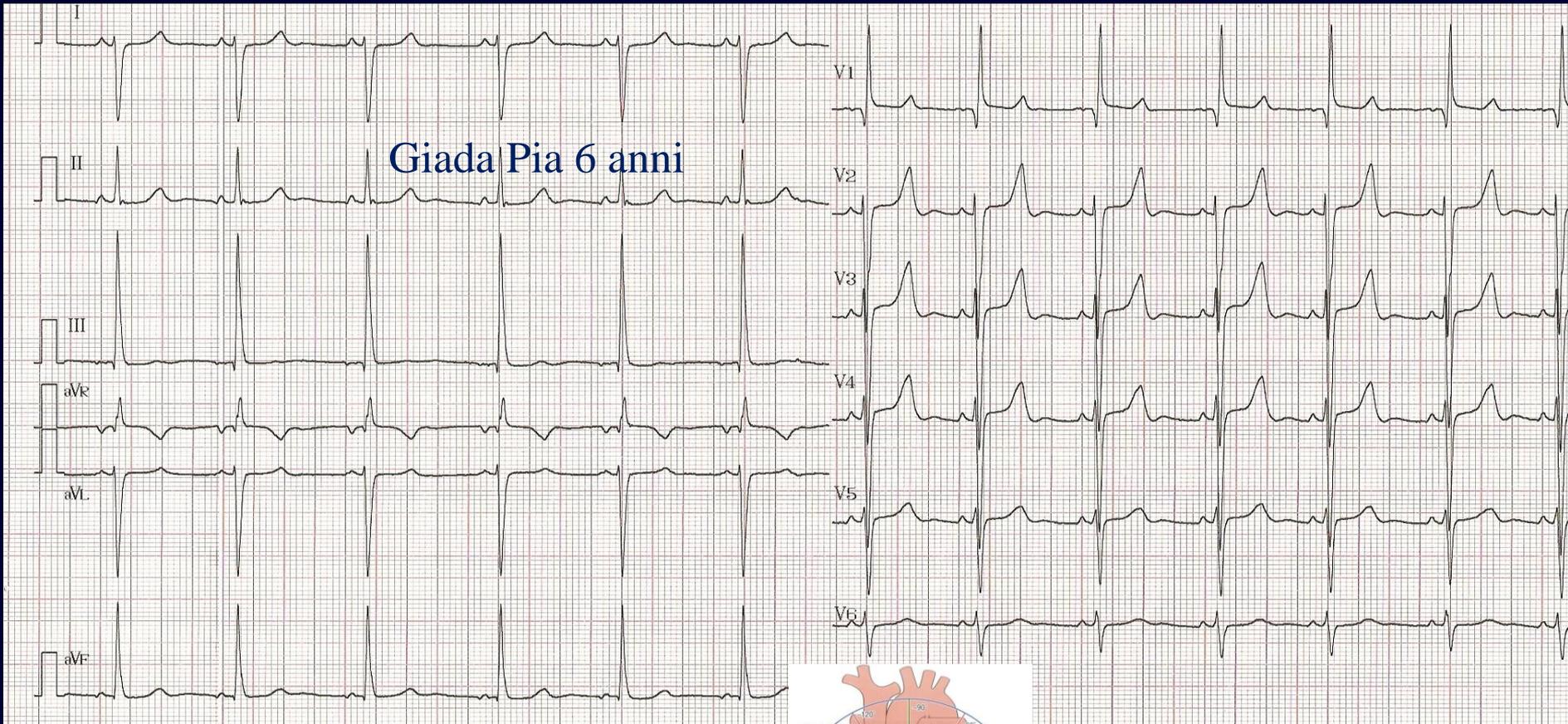
Giada Pia 9 mesi SA O2 90%



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



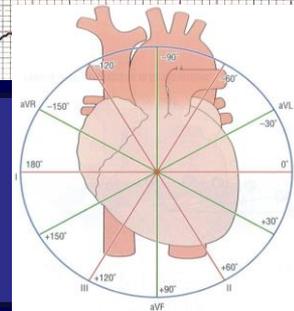
VDDU con ipoplasia vsn DIV restrittivo. S/P alla nascita atriosettostomia e bendaggio polmonare, S/P, 3 mesi, chiusura valvola mitrale, S/P 8 mesi Glenn doppia anastomosi cavo-polmonare, S/P, 6 anni, intervento di Fontan S/P,



Asse deviato a destra 150-180°

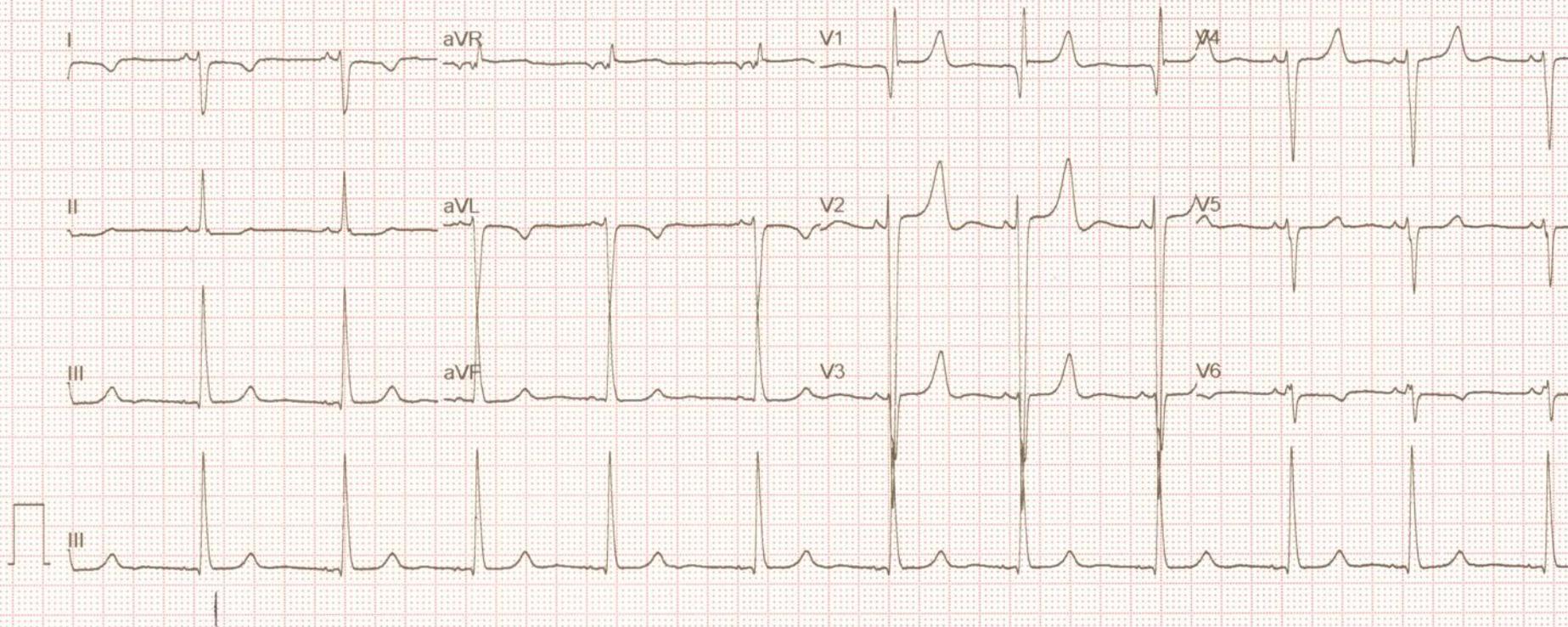
qRs in V1, rS in V5-V6

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,

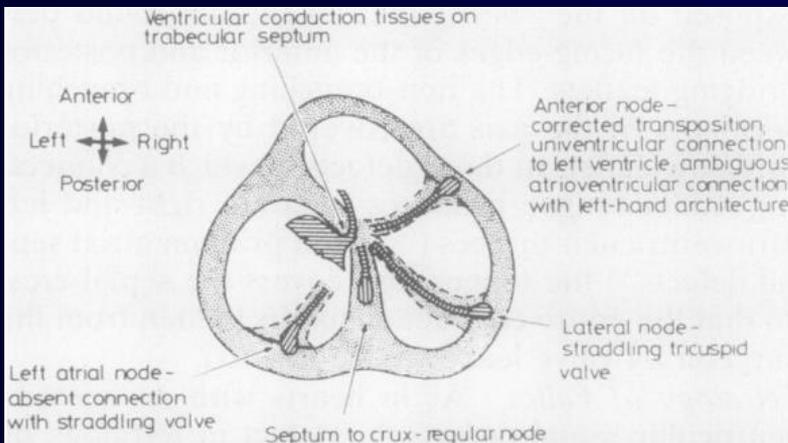
Giada Pia 15 anni



Stadio Fontan Cuore univentricolare di
tipo destro

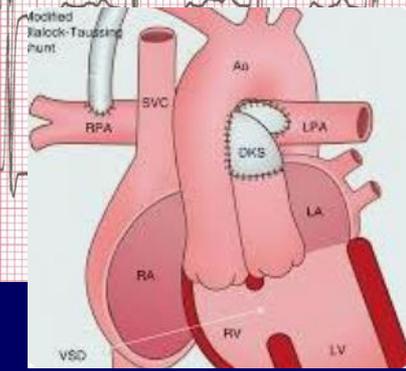
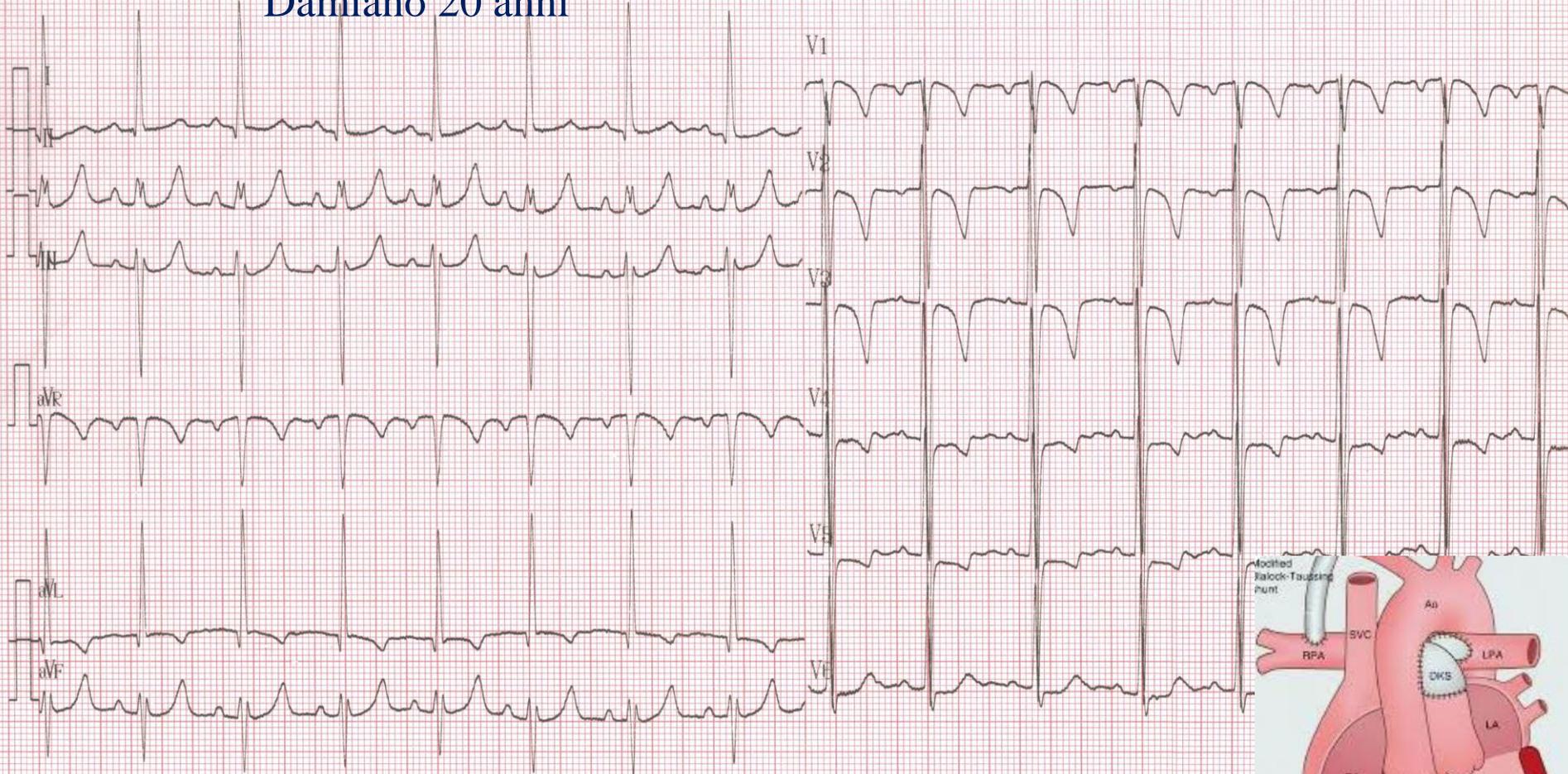
Cuore univentricolare a doppia entrata

- **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)

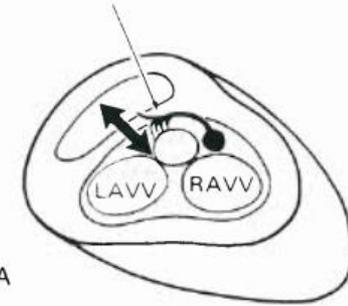
Damiano 20 anni



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

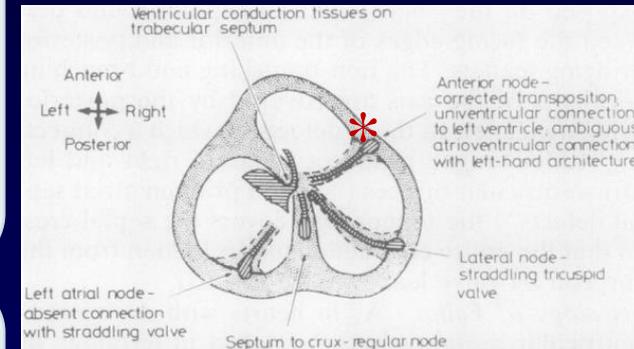
Entrambi gli atri scaricano nel ventricolo sinistro dominante
camera rudimentale anteriormente e a sinistra con L-TGA

Bundle in front of pulmonary outflow tract



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

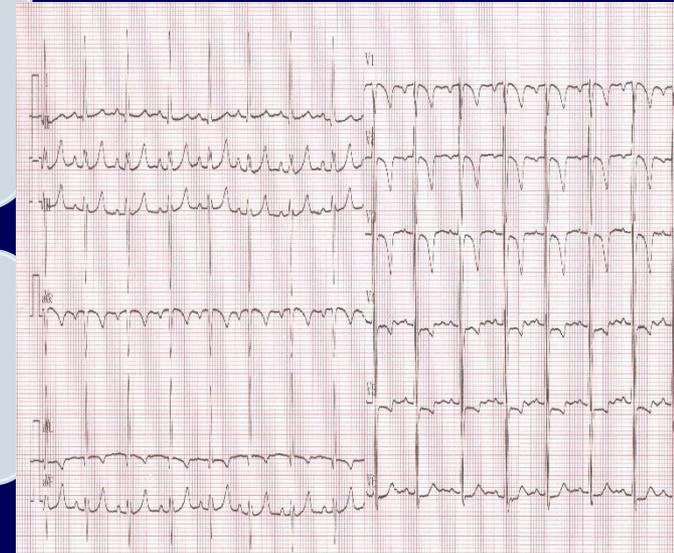


Fascio di His tragitto lungo:

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

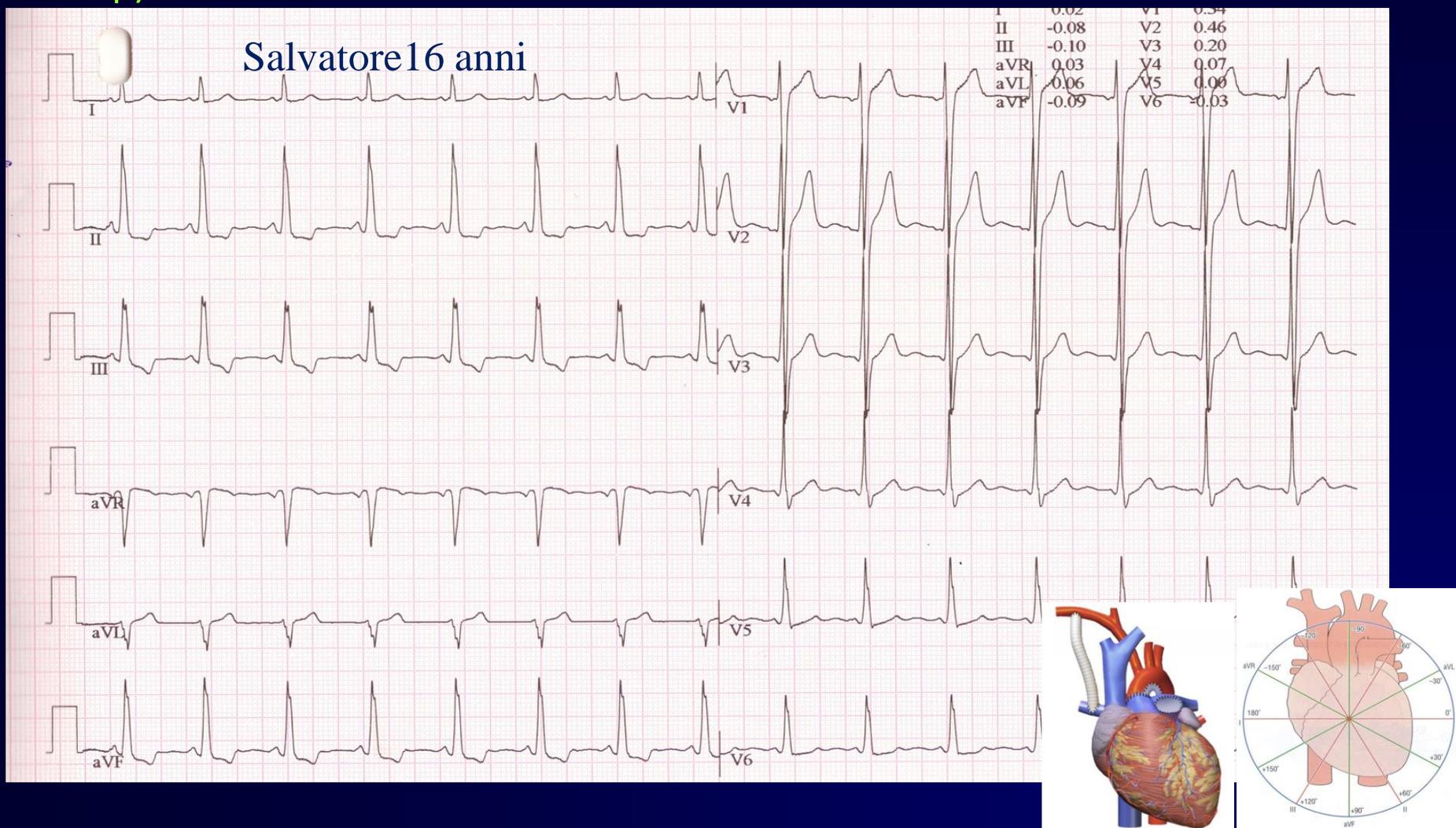
- Asse elettrico:
- **deviato a sinistra -30° e -90°** (attivazione dal basso verso l'alto e da destra verso sinistra)
- Ond q nella derivazione I e aVL (perché il segnale inizialmente scende allontanandosi dagli elettrodi posti in alto e laterali)
- Derivazioni precordiali
- **morfologia tipo ventricolo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



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

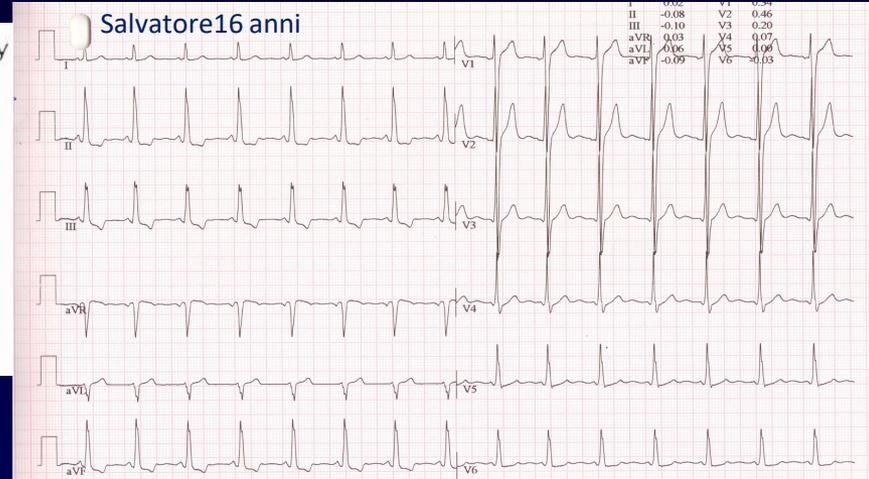
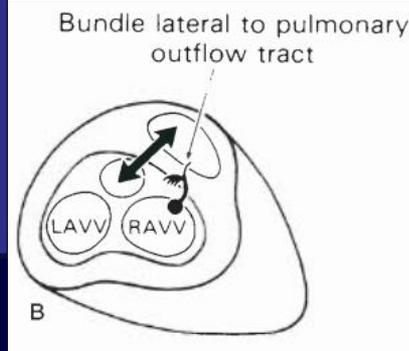
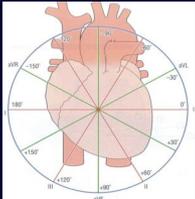
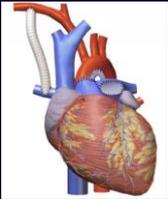
Cuore univentricolare a doppia entrata con ipoplasia aorta con D-TGA. S/P intervento di Norwood a tre giorni di vita; S/P intervento di Glenn a sei mesi; S/P intervento di Fontan fenestrata a 3.6 anni;

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



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:

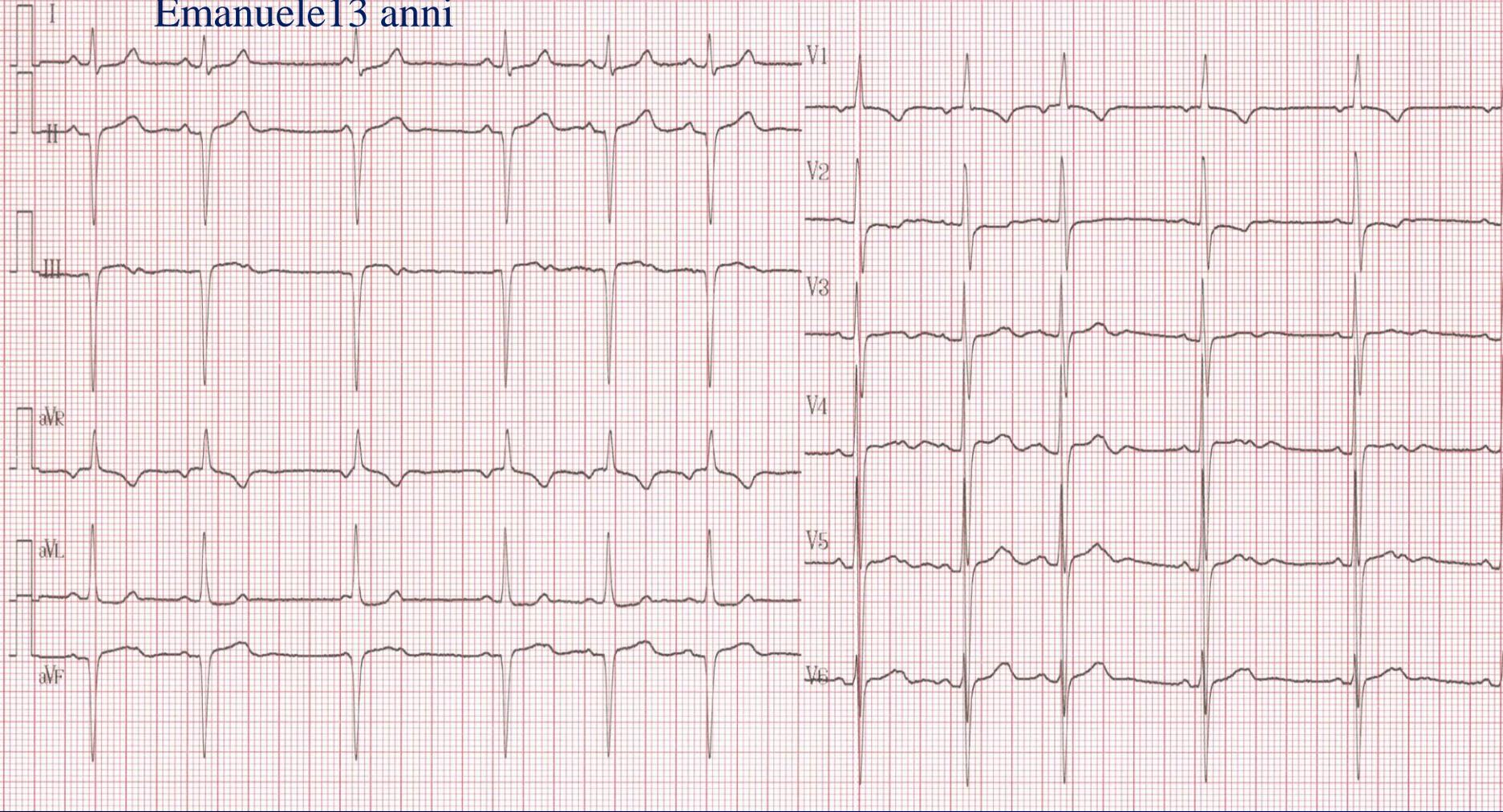
- HIS: scende direttamente verso il basso lungo la parete del ventricolo principale o lungo il margine postero inferiore del forame bulbo ventricolare, alla fine della discesa verticale, il fascio di His si distribuzione a ventaglio in tutto il ventricolo unico
- Un piccolo fascio di fibre attraversa 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
vsn 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 Vsn
anteriore si trova:

- posizione antero-laterale vicino alla giunzione atrio-ventricolare

Fascio di His e
branche:

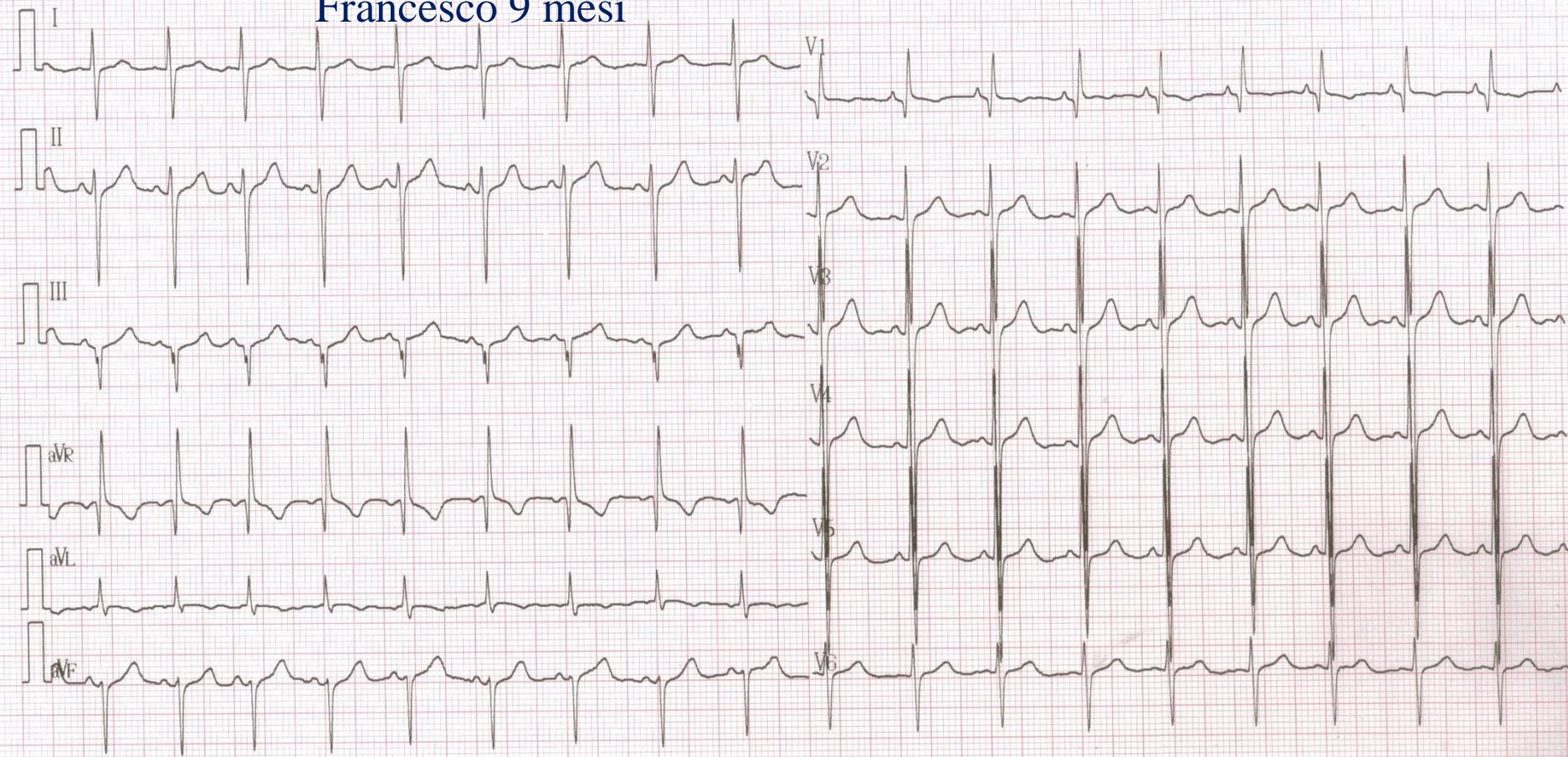
- Penetra direttamente nella parete laterale destra della camera ventricolare o scende attraverso un'ampia trabecolatura verso l'apice ventricolare.

Elettrocardiogramma

- Asse elettrico: **deviato a sinistra 0° e -90°**
 - l'impulso attiva le zoni 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



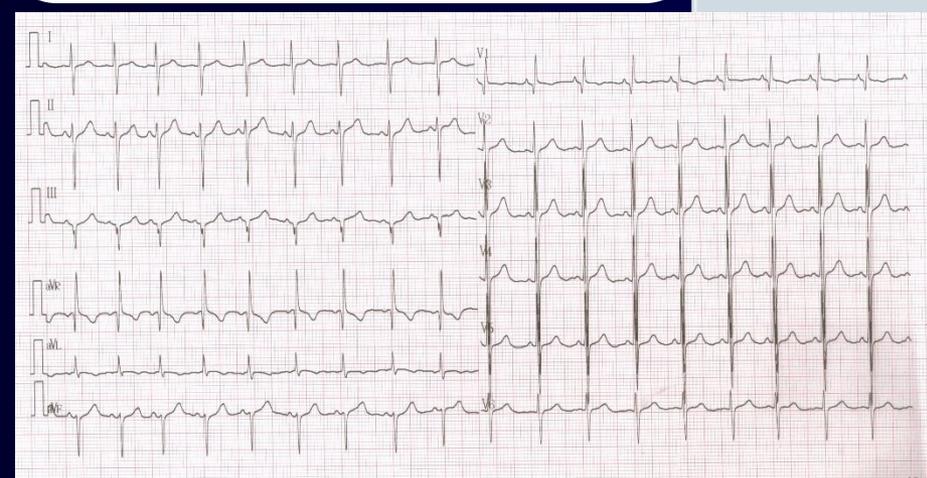
Ventricolo Unico a doppia entrata dominanza sinistra in stadio Glenn in destrocardia

Nodo AV si trova:

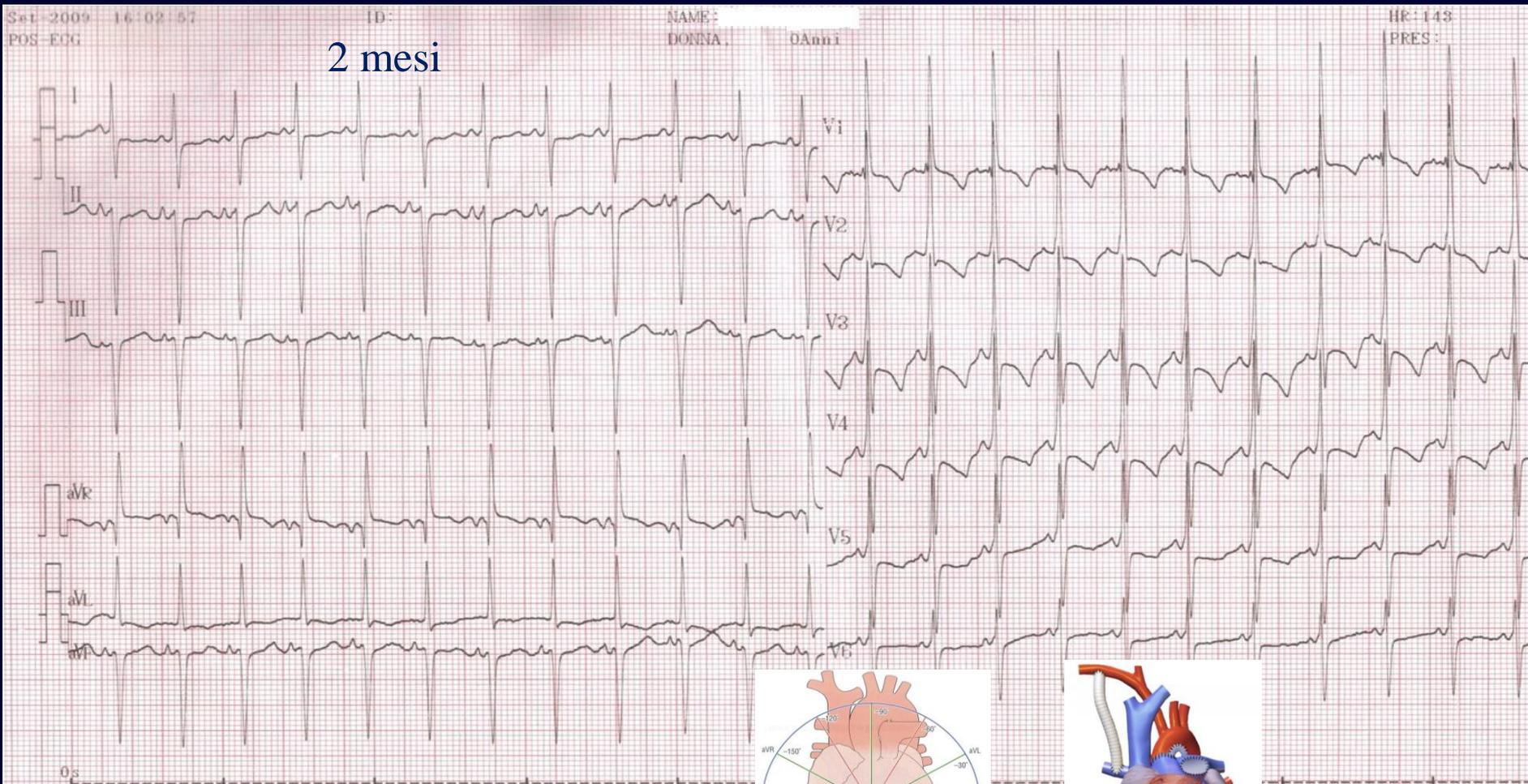
- posizione antero-laretaale anello della valvola atrioventricolare destra base auricola destra

Fascio di His e branche:

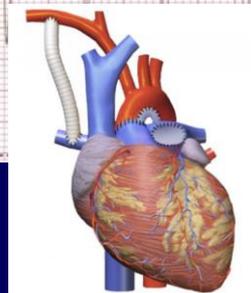
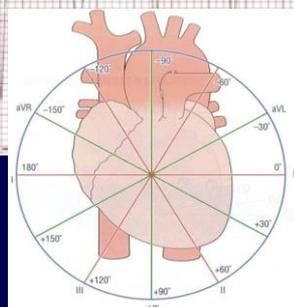
- Fascio di His: passa lungo il margine anteriore del forame bulbo ventricolare (passaggio verso la camera rudimentale)
- Branche le fibre si distribuiscono nel ventricolo dominante (morfologia sinistra), il fronte di attivazione si muove dal basso verso l'alto e verso destra



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



Estrema deviazione destra -90° , 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		+	(+)	+	(+) ^a				+	
Ebstein anomaly	+++	++	+	(+)	++ ^b		++			
TOF		++	++	++	++		+		+	
TGA										
Atrial switch		+++	+	++ ^c	++ ^b		+++		+	
Arterial switch		+		+ ^c	(+)		(+)			
ccTGA	++	+	+	(+)	++ ^b			+	++	
Fontan operation										
Atriopulmonary connection		+++	++		+ ^b		++			
Intracardiac lateral tunnel		++	+		+ ^b		++			
Extracardiac conduit		+	+		+ ^b		+			
Eisenmenger physiology Incompletely palliated CHD		++	++		++ ^d					

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.
^aConsidering the high prevalence of VSD, the overall risk in unselected patients with VSD is considered to be minimal.
^bSCD may be due to supraventricular arrhythmias with rapid AV conduction.
^cVT higher estimated risk in complex dextro-TGA.
^dNon-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

Padova 30/01/2026