

# IX Congresso Nazionale ECOCARDIOCHIRURGIA

*Minicorso CARDIOPEDIATRIA:*

***Gli strumenti diagnostici disponibili in Pronto Soccorso***

Milano, 27 Marzo, 2017

***ECOCARDIOGRAFIA: APPROCCIO SEGMENTARIO ALLE  
CARDIOPATIE CONGENITE. COME POSSO ORIENTARMI  
IN UN CONGENITO CHE NON CONOSCO IN URGENZA***

*Dott. Angelo Micheletti*



Dipartimento di Cardiologia-Cardiologia Pediatrica & Cardiopatie Congenite Dell'Adulto  
IRCCS - Policlinico San Donato - San Donato Milanese, Milano

Gli strumenti diagnostici disponibili in Pronto Soccorso: Ecocardiografia

- ▶ Prevalenza di Cardiopatie Congenite: 8/1000 nati vivi.
- ▶ Ampio spettro di complessità e severità.
- ▶ Continui miglioramenti diagnostico-terapeutici → numero crescente di cardiopatici congeniti (CC) in grado di superare periodo neonatale e di crescere.
- ▶ La maggior parte di CC sono operati in epoca neonatale/infanzia.



## Gli strumenti diagnostici disponibili in Pronto Soccorso: Ecocardiografia

- ▶ La complessità e difficoltà nella diagnosi, in P.S., dipende quindi da:
  - 1) tipo di **cardiopatìa congenita** sottostante
  - 2) tipo di **cardiochirurgia** effettuata



## 1) Tipo di cardiopatia congenita sottostante

- **Cardiopatie congenite con shunt sinistro-destro**
  - Difetto interatriale
  - Difetto interventricolare
  - Dotto Arterioso pervio
  
- **Cardiopatie congenite con ipossiemia**
  - con flusso polmonare diminuito
    - Tetralogia di Fallot
    - Atresia polmonare con DIV e collaterali sistemico-polmonari
  - con circolazioni in parallelo
    - Trasposizione delle grandi arterie



## 1) Tipo di cardiopatia congenita sottostante

- Cardiopatie con camera comune
  - Ritorno venoso polmonare anomalo totale
  - Ventricolo funzionalmente unico
    - Sindrome cuore sinistro ipoplasico
  - Truncus arteriosus
  
- Patologie ostruttive del cuore destro
  - Stenosi valvolare polmonare
    - Stenosi critica del neonato
  - Atresia polmonare a setto interventricolare intatto
  
- Patologie ostruttive del cuore sinistro
  - Cor triatriatum
  - Stenosi mitralica
  - Stenosi aortica
  - Coartazione aortica



## 1) Tipo di cardiopatia congenita sottostante

- Lesioni rigurgitanti del cuore destro e/o sinistro
  - Displasia della mitrale
  - Displasia della tricuspide
  - Anomalia di Ebstein
  
- Dotto-dipendenza del circolo sistemico
  - Stenosi valvolare polmonare / aortica critica neonatale
  - Interruzione dell'arco aortico
  - Sindrome del cuore sinistro ipoplasico



## 2) Chirurgia e tipo di intervento chirurgico

- Palliazioni con shunt sistemico-polmonare
- Palliazioni con bendaggio arteria polmonare
- Valvulotomia o sostituzione valvolare aortica
  - Intervento di Ross
- Correzione coartazione aortica
- Chirurgia atriale semplice
  - DIA, RVPA, Canale atrioventricolare (CAV) parziale
- Chirurgia atriale complessa
  - Glenn, CAV completo, Senning, DIV
- Chirurgia con ventricolotomia destra o sinistra
  - TOF, AP+DIV, VDDU, DIV
- Chirurgia con materiale protesico
  - Intervento di Rastelli, Fontan extracardiaca, truncus arteriosus, sostituzioni valvolari.
- Chirurgia “ibrida”
  - Sindrome cuore sinistro ipoplasico



## Gli strumenti diagnostici disponibili in Pronto Soccorso: Ecocardiografia

➤ Necessario un approccio ecografico

**sistematico-morfologico**:

ogni struttura ha delle proprie caratteristiche morfologiche che la contraddistinguono, indipendentemente dalla posizione in cui si trova nel cuore.

- **Segmentario**: qualunque cuore è costituito da 3 “segmenti “  
ATRI – VENTRICOLI – GRANDI ARTERIE.
- **Sequenziale**: le connessioni tra loro dei 3 segmenti e i loro rapporti spaziali.





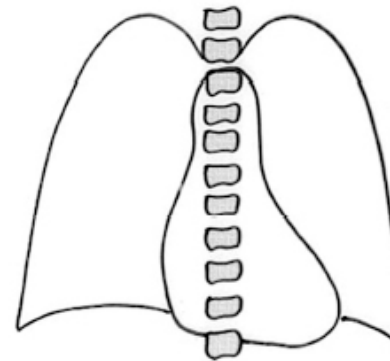
# Ecocardiografia: APPROCCIO SEGMENTARIO - SEQUENZIALE

- I) Posizione cardiaca e orientamento dell'apice cardiaco (asse).
- II) Situs atriale-viscerale.
- III) Connessione atrio-ventricolare.
- IV) Connessione ventricolo-arteriosa.
- V) Malformazioni associate.

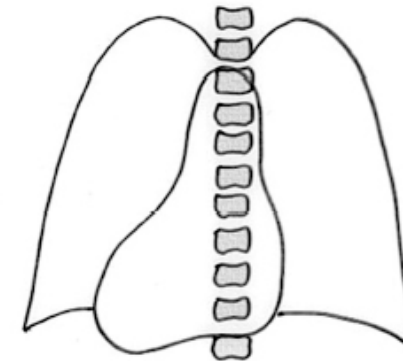


Approccio segmentario-sequenziale: I) **posizione cardiaca** e orientamento apice  
*proiezione sottocostale (rispetto alla linea mediana)*

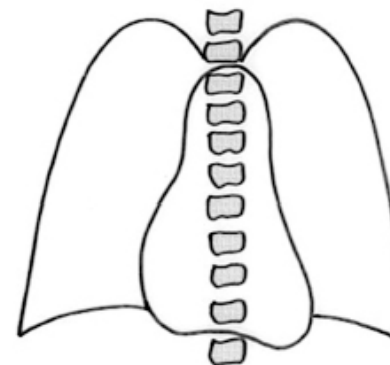
- **Levocardia:** cuore per i 2/3 dal lato sinistro del torace.
- **Dextrocardia:** cuore per i 2/3 dal lato destro del torace.
- **Mesocardia:** cuore nella porzione mediana del torace.



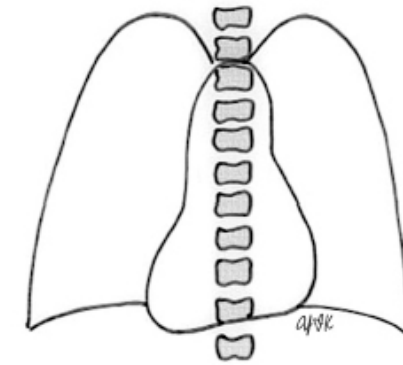
Levocardia



Dextrocardia



Mesocardia with  
apex to the left



Mesocardia with  
apex to the right

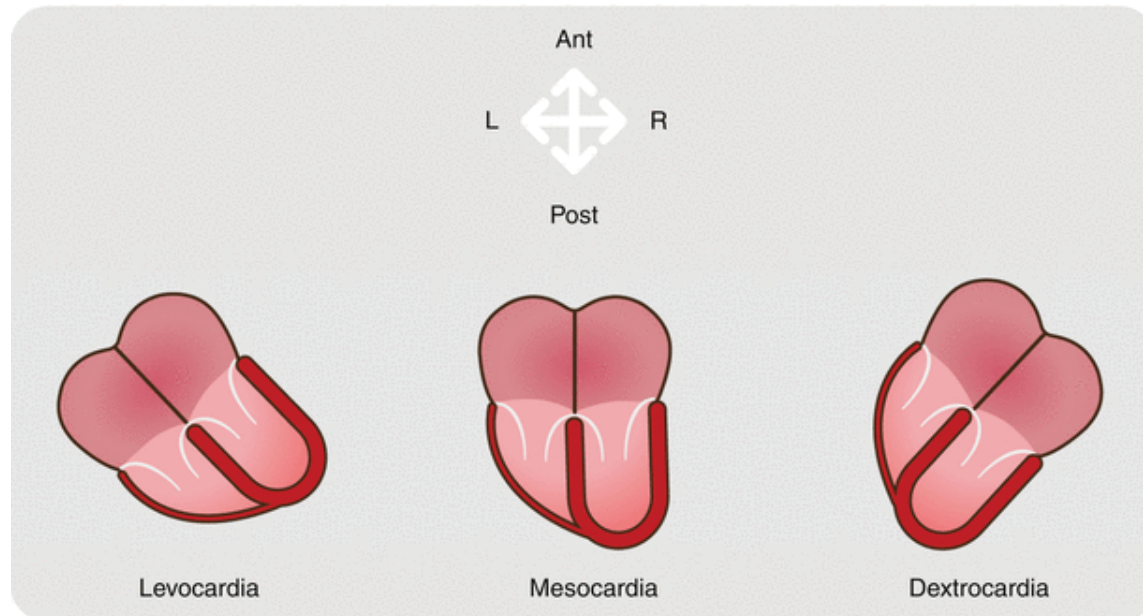


Approccio segmentario-sequenziale: I) posizione cardiaca e **orientamento apice**

## *proiezione sottocostale*

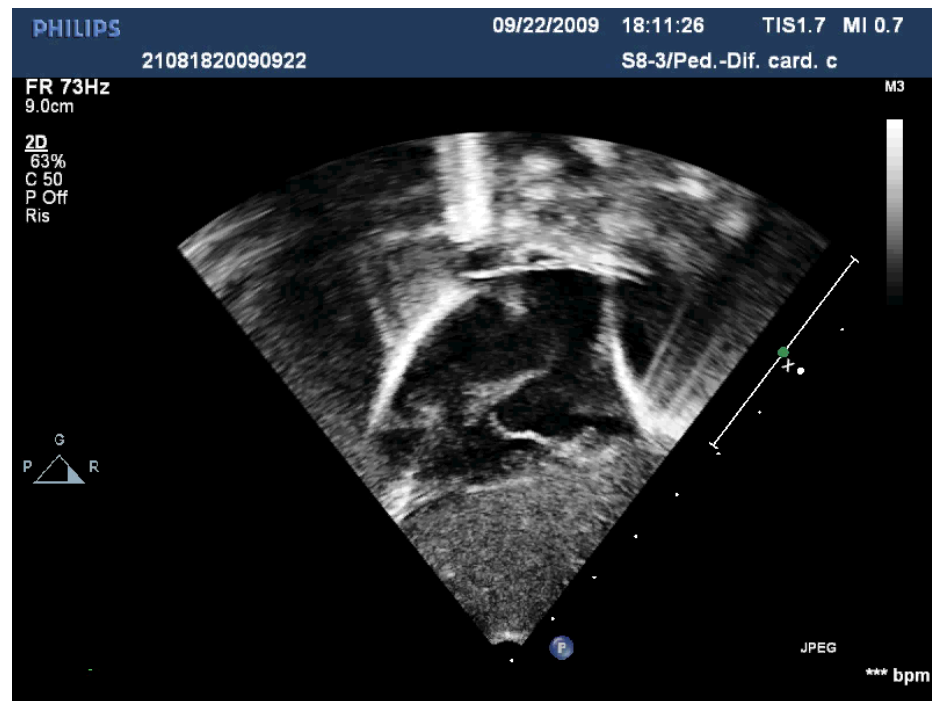
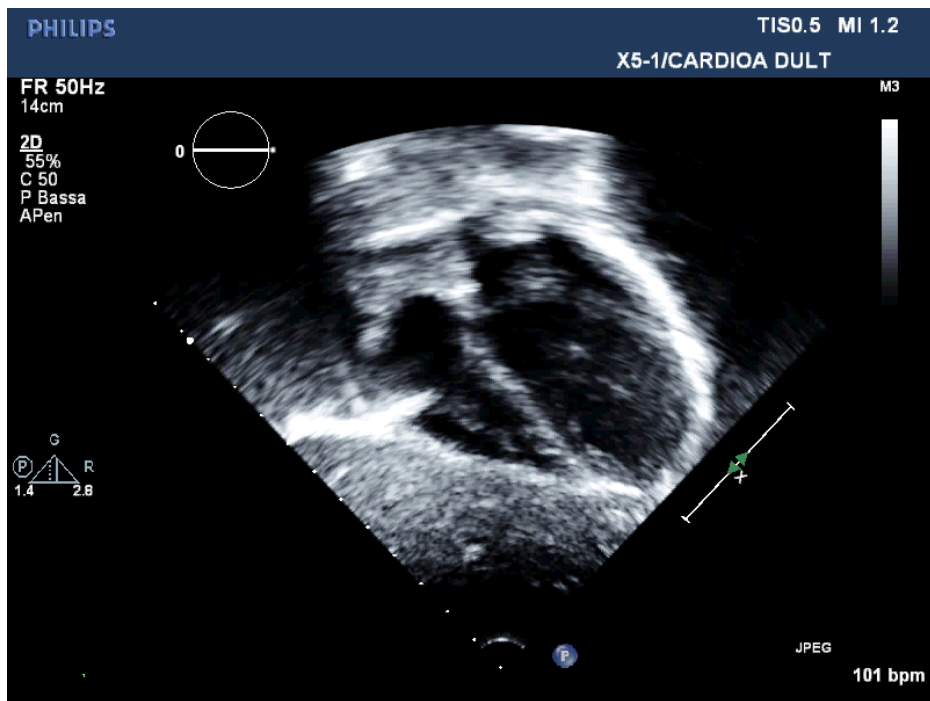
➤ Per ciascuna delle posizioni descritte, *l'asse cardiaco maggiore* può variare a seconda dell'**orientamento dell'apice**:

- verso sinistra
- in posizione mediana
- verso destra



Approccio segmentario-sequenziale: I) **posizione cardiaca e orientamento apice**

*proiezione sottocostale-reperere sempre verso sx*



*Dipartimento di Cardiologia-Cardiochirurgia Pediatrica & Cardiopatie Congenite dell'Adulto  
IRCCS - Policlinico San Donato*

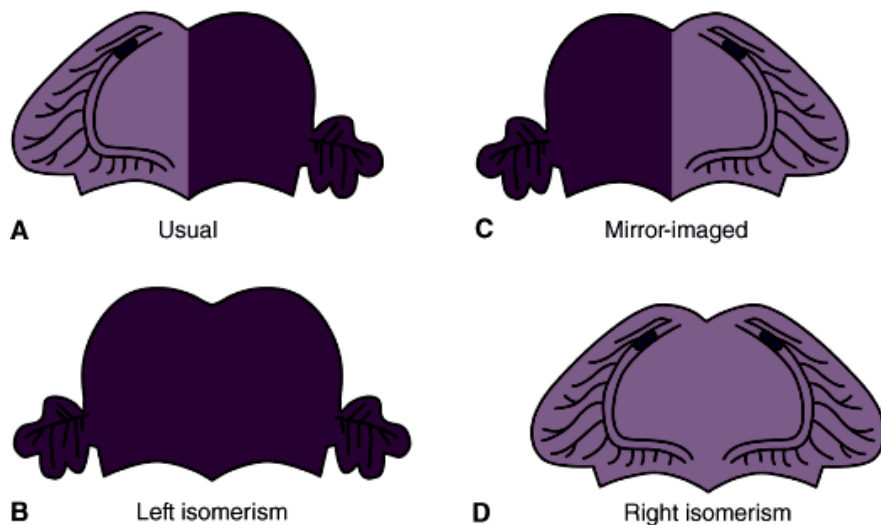


## Approccio segmentario-sequenziale: II) situs atriale

- Situs **solitus**: atrio *morfologicamente destro* posto a destra e *morfologicamente sinistro* posto a sinistra.
- Situs **inversus**: atrio *morfologicamente destro* posto a sx, atrio *morfologicamente sinistro* posto a dx.

- Situs **ambiguus**:

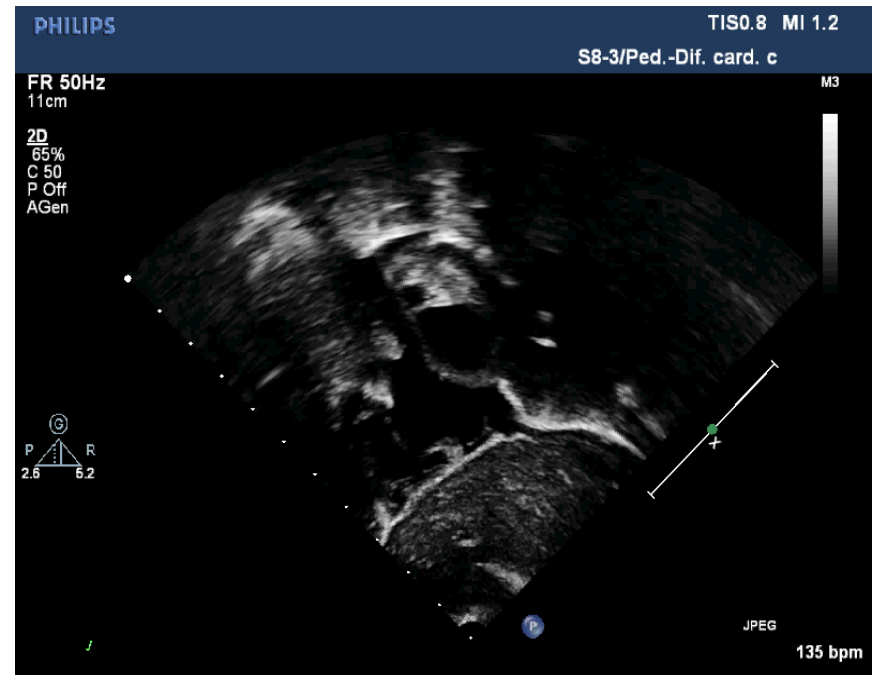
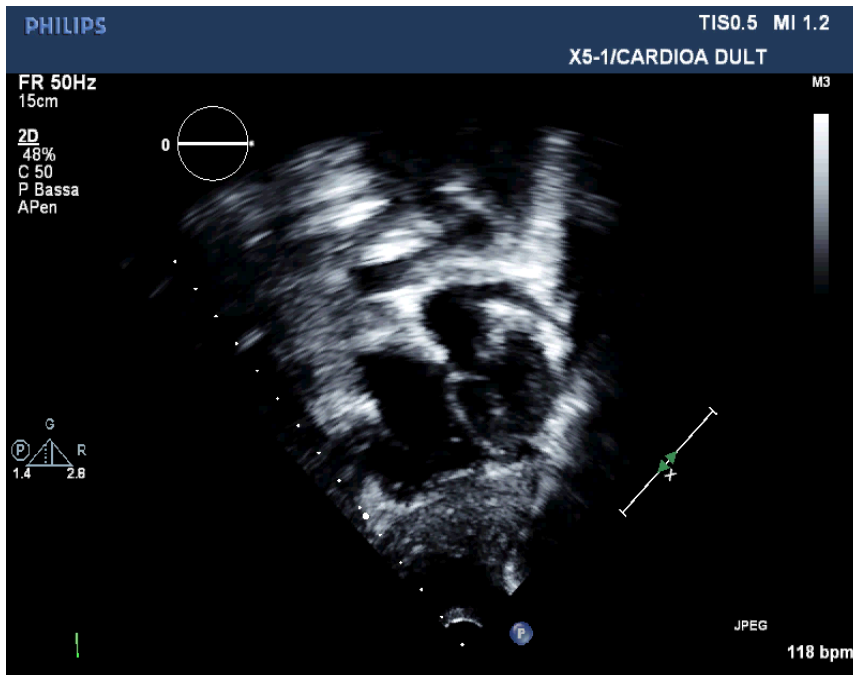
- Isomerismo destro: due atri *morfologicamente destri*.
- Isomerismo sinistro: due atri *morfologicamente sinistri*.



## Approccio segmentario-sequenziale: II) situs atriale

### Atrio *morfologicamente destro*

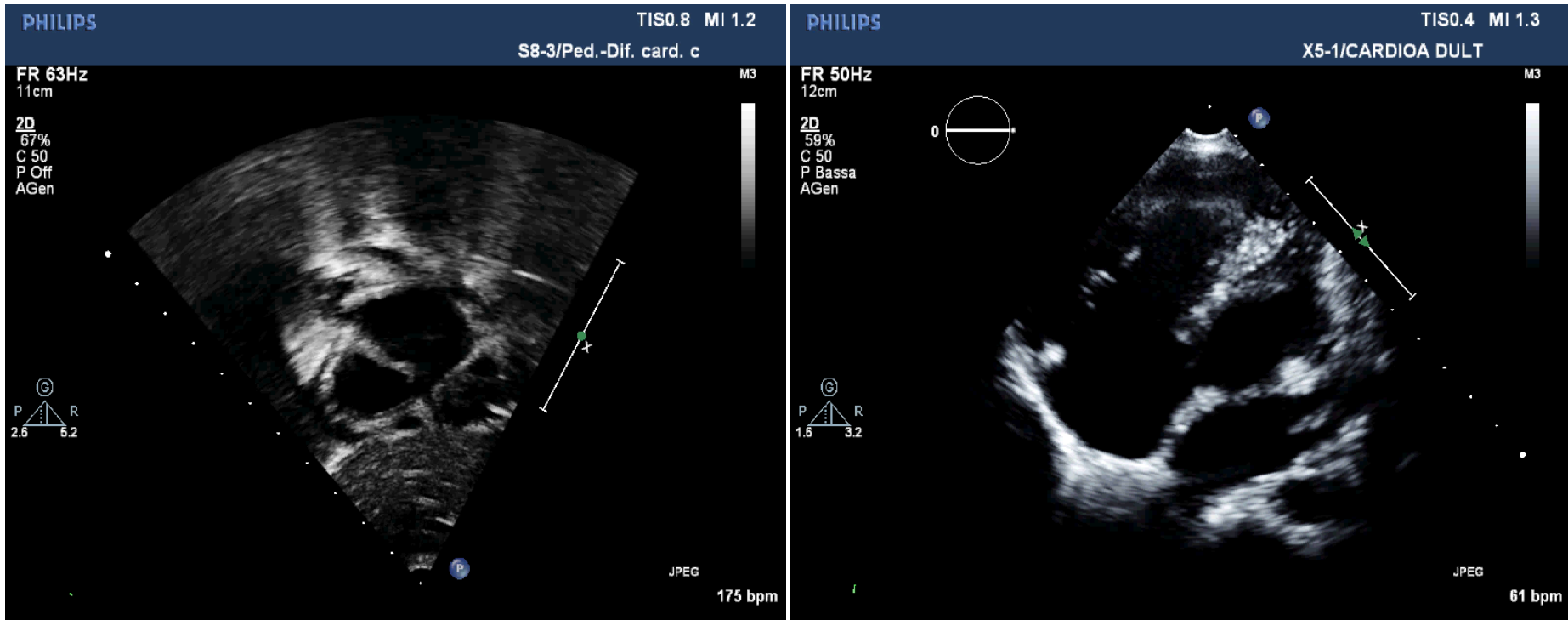
- Muscoli pettinati nell'auricola e nella giunzione atrio-ventricolare.
- Auricola a forma triangolare e a base d'impianto larga.
- Sviluppo verticale; solitamente riceve i ritorni venosi sistemici.
- Cresta terminale.



## Approccio segmentario-sequenziale: II) situs atriale

### Atrio *morfologicamente sinistro*

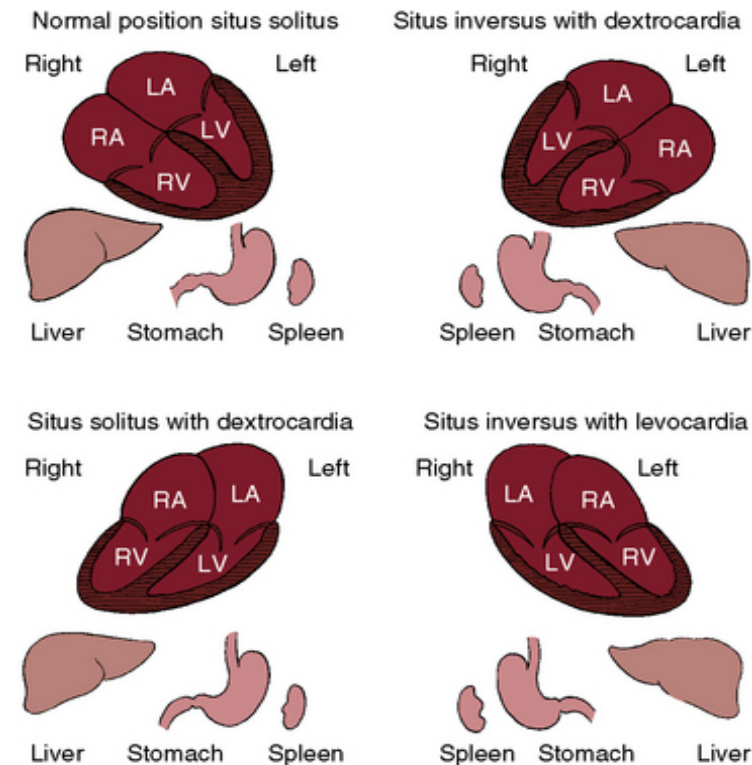
- Muscoli pettinati solo nell'auricola.
- Auricola digitiforme e a uncino.
- Sviluppo prevalentemente orizzontale; solitamente riceve ritorni venosi polmonari.
- Assente cresta terminale.



## Approccio segmentario-sequenziale: II) situs atriale-viscerale

Poiché lo studio Eco TT talvolta difficile e limitato,  
il **situs viscerale** consente studio indiretto  
(**proiezione sottocostale-trasversale addome superiore**)

- 85% di correlazione tra situs viscerale ed atriale.
- Il piano sagittale lungo la linea mediana divide il corpo in due metà speculari per muscoli e scheletro.
- Gli organi hanno una disposizione di “lato”.
- Lateralizzazione evidente per gli organi “impari” come stomaco, fegato e milza...



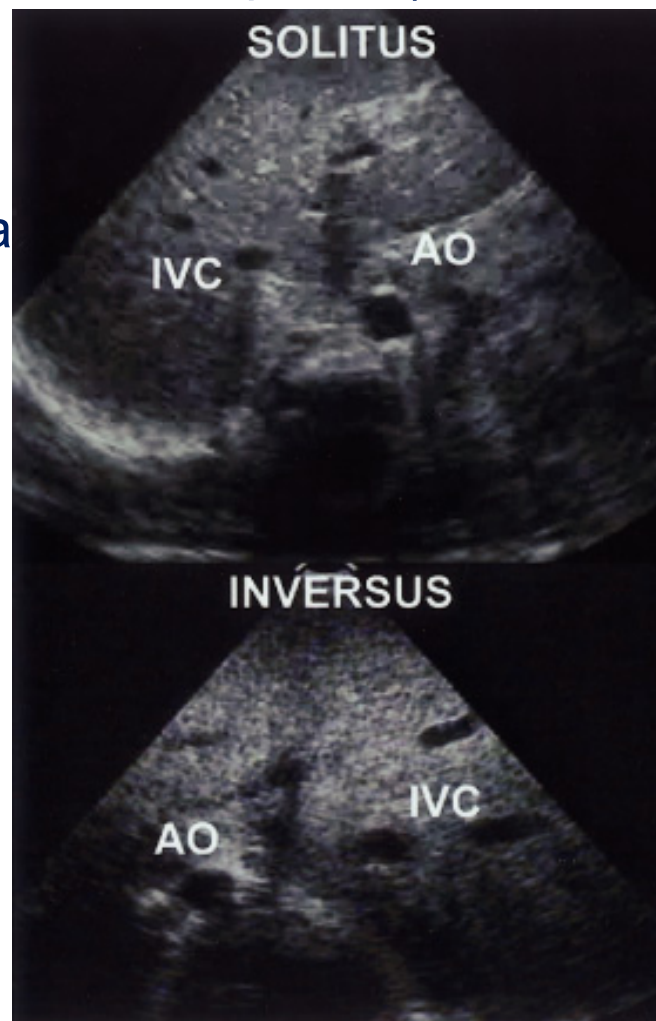


## Approccio segmentario-sequenziale: **II) situs atriale-viscerale**

il **situs viscerale** consente studio indiretto  
(*proiezione sottocostale-trasversale addome superiore*)

reperire verso sx

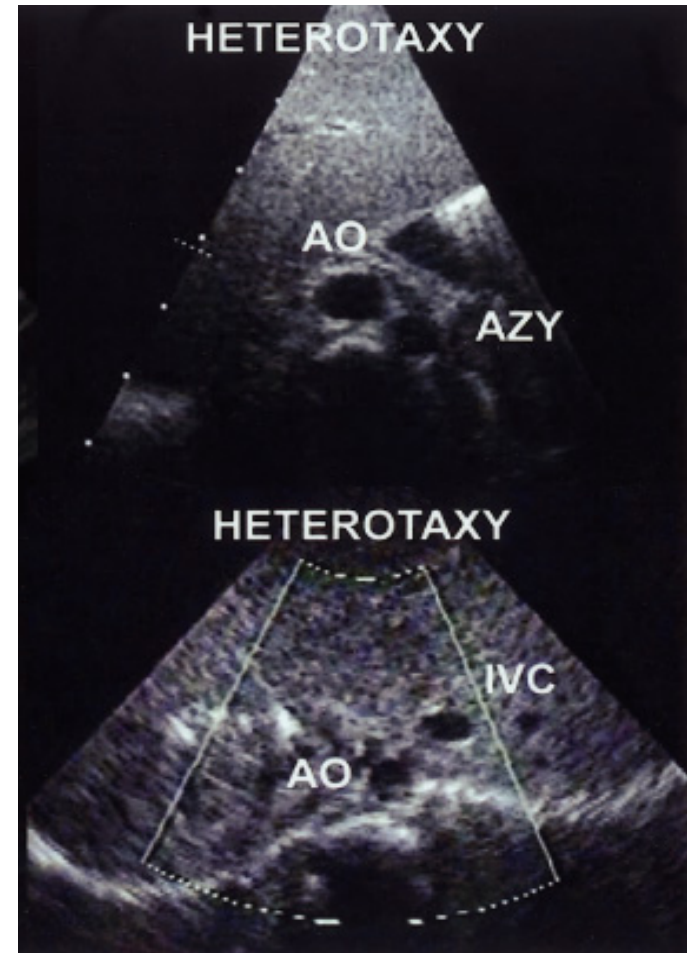
- **Situs solitus:** Aorta a sinistra e VCI a destra della colonna (anteriore rispetto all'Aorta); fegato a dx; stomaco a sx.
- **Situs inversus:** Aorta a destra e VCI a sx della colonna (anteriore rispetto all'Aorta); fegato a sx; stomaco a dx.



## Approccio segmentario-sequenziale: II) situs atriale-viscerale

il **situs viscerale** consente studio indiretto  
(*proiezione sottocostale-trasversale addome superiore*)  
reperire verso sx

- **Isomerismo sinistro:** VCI interrotta. Continuazione azygos o emiazygos, dallo stesso lato dell'Aorta ma posteriori; fegato mediano; polisplenia.
- **Isomerismo destro:** Aorta e VCI (antero-laterale rispetto all'Aorta) dallo stesso lato della colonna; assente milza.

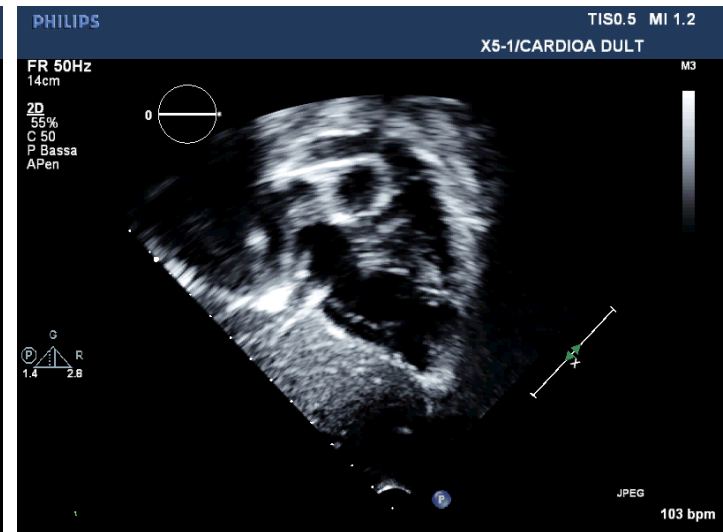
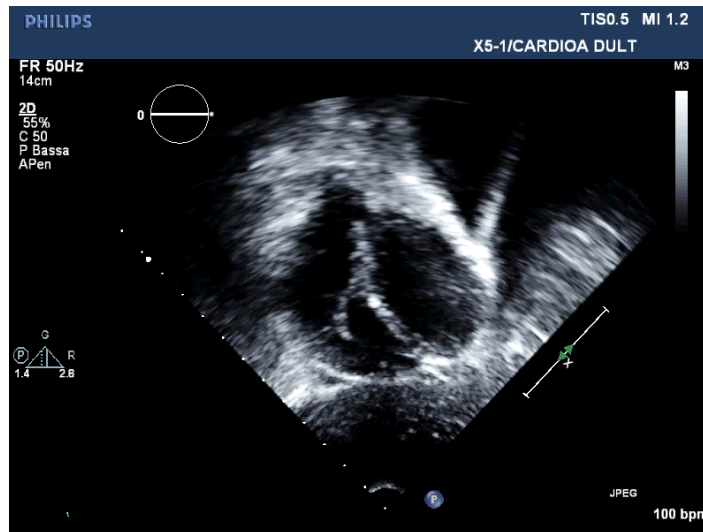
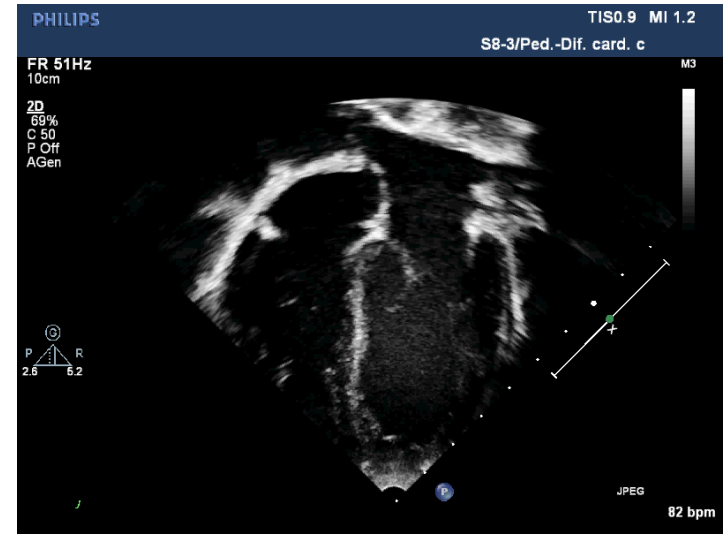


# Approccio segmentario-sequenziale: III) connessione atrio-ventricolare

## Morfologia e posizione dei ventricoli

### ➤ Ventricolo *morfologicamente destro*.

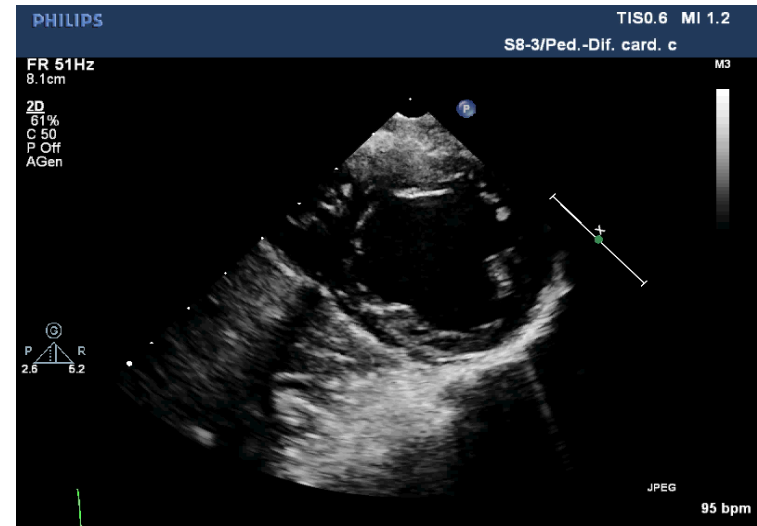
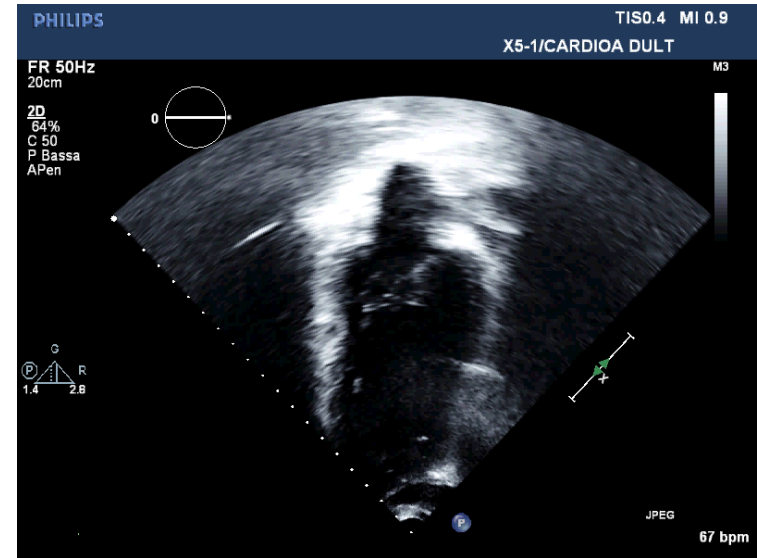
- Trabecolature grossolane a livello apicale.
- Valvola AV: tricuspide, impianto più apicale rispetto a mitrale.
- Apparato sottovalvolare: 3 muscoli papillari di cui uno sul setto interventricolare.
- Trabecola setto-marginale.



# Approccio segmentario-sequenziale: **III) connessione atrio-ventricolare** *Morfologia e posizione dei ventricoli*

## ➤ Ventricolo *morfologicamente sinistro*.

- Trabecolature fini a livello apicale; superficie liscia a livello del resto del ventricolo.
- Valvola AV: due lembi-mitrale; impianto più alto rispetto alla tricuspide.
- Apparato sottovalvolare: 2 muscoli papillari senza inserzioni sul setto.
- Forma ellissoidale.



## Approccio segmentario-sequenziale: **III) connessione atrio-ventricolare**

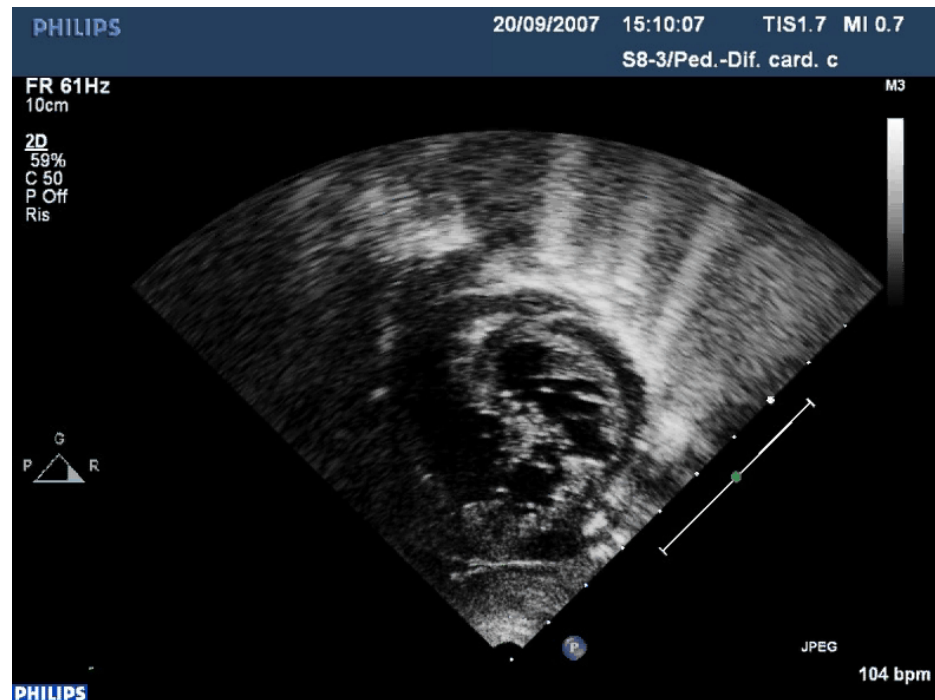
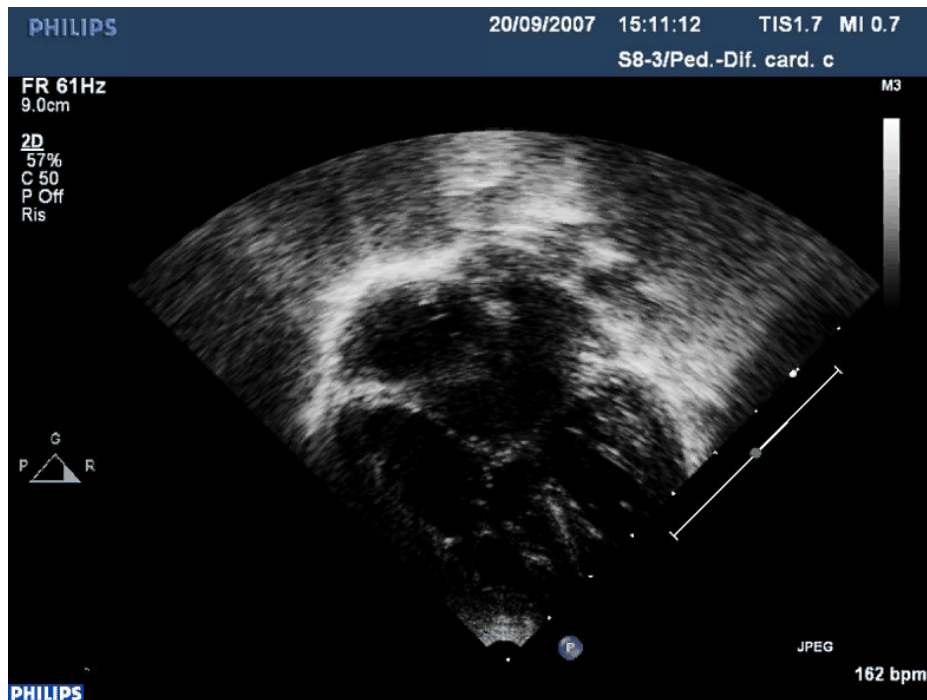
Connessione A-V **biventricolare:**  
*entrambi i ventricoli connessi agli atri*

- **Concordante:** atrio *morfologicamente destro/sinistro* connesso con ventricolo *morfologicamente destro/sinistro*.
- **Discordante:** atrio *morfologicamente destro/sinistro* connesso con ventricolo *morfologicamente sinistro/destro*.
- **Ambigua:** in presenza di isomerismo atriale.



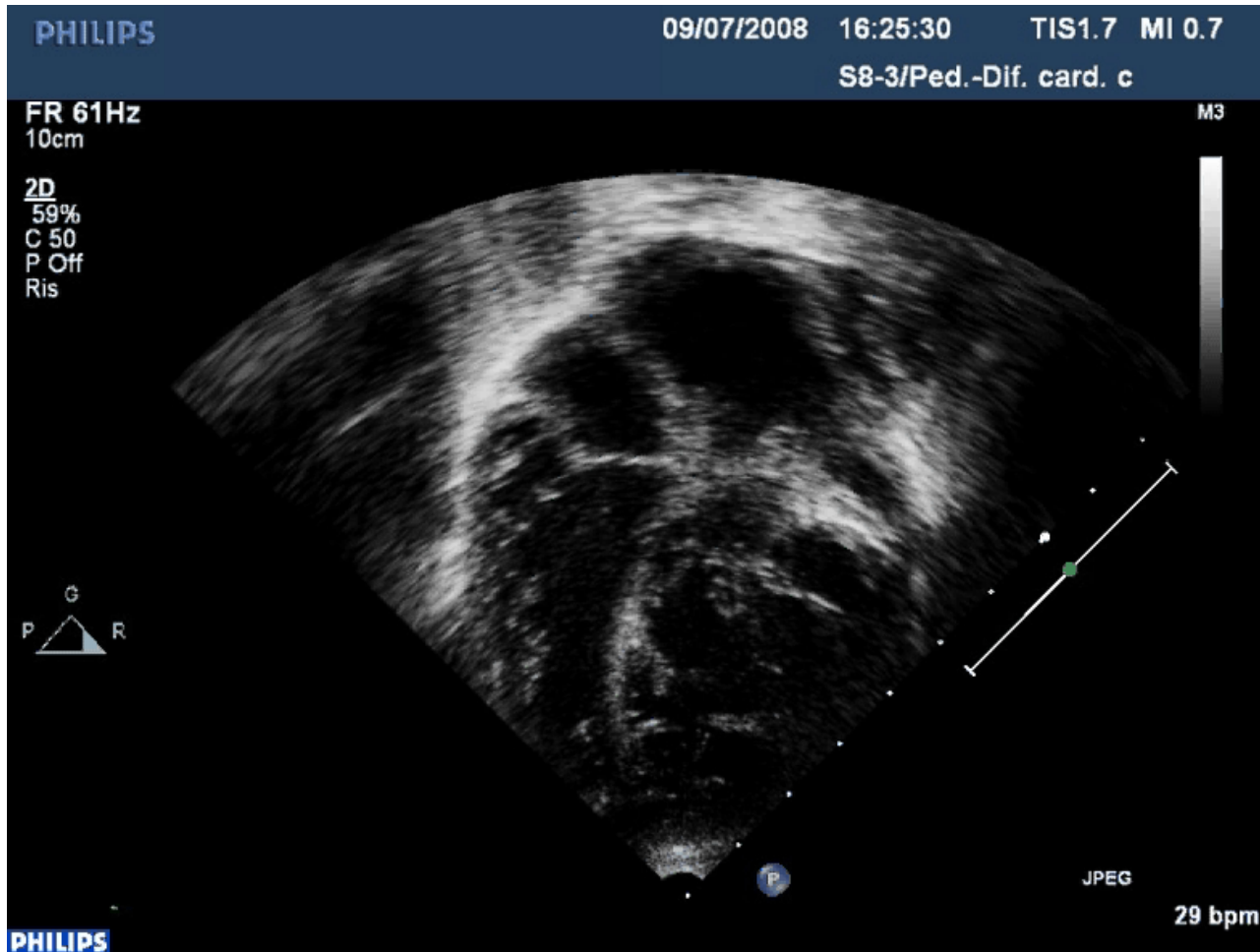
# Approccio segmentario-sequenziale: III) connessione atrio-ventricolare

## Connessione A-V *concordante*:



# Approccio segmentario-sequenziale: III) connessione atrio-ventricolare

## Connessione A-V *disconcordante*:



Approccio segmentario-sequenziale: **III) connessione atrio-ventricolare**

Connessione A-V ***univentricolare***,  
*solo un ventricolo connesso agli atri.*

➤ Connessione A-V destra/sinistra ***assente***.

- Atresia mitrale
- Atresia tricuspide

➤ Ventricolo a ***doppio ingresso***.

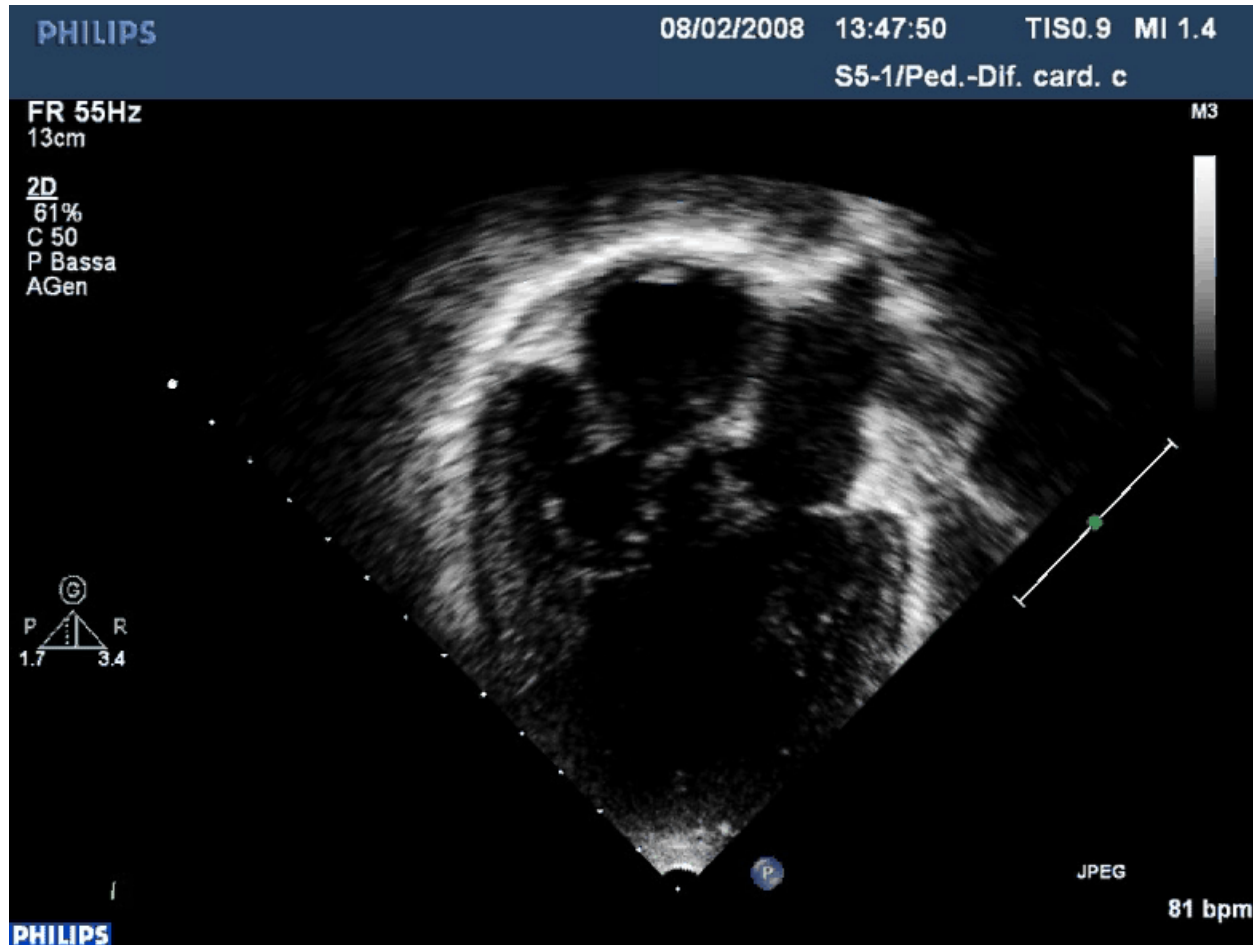
- “Overriding” della valvola AV
- “Straddling” della valvola AV





Approccio segmentario-sequenziale: **III) connessione atrio-ventricolare**

Connessione A-V *univentricolare*,  
Ventricolo sinistro a **doppio ingresso**:



*Dipartimento di Cardiologia-Cardiochirurgia Pediatrica & Cardiopatie Congenite dell'Adulto  
IRCCS - Policlinico San Donato*

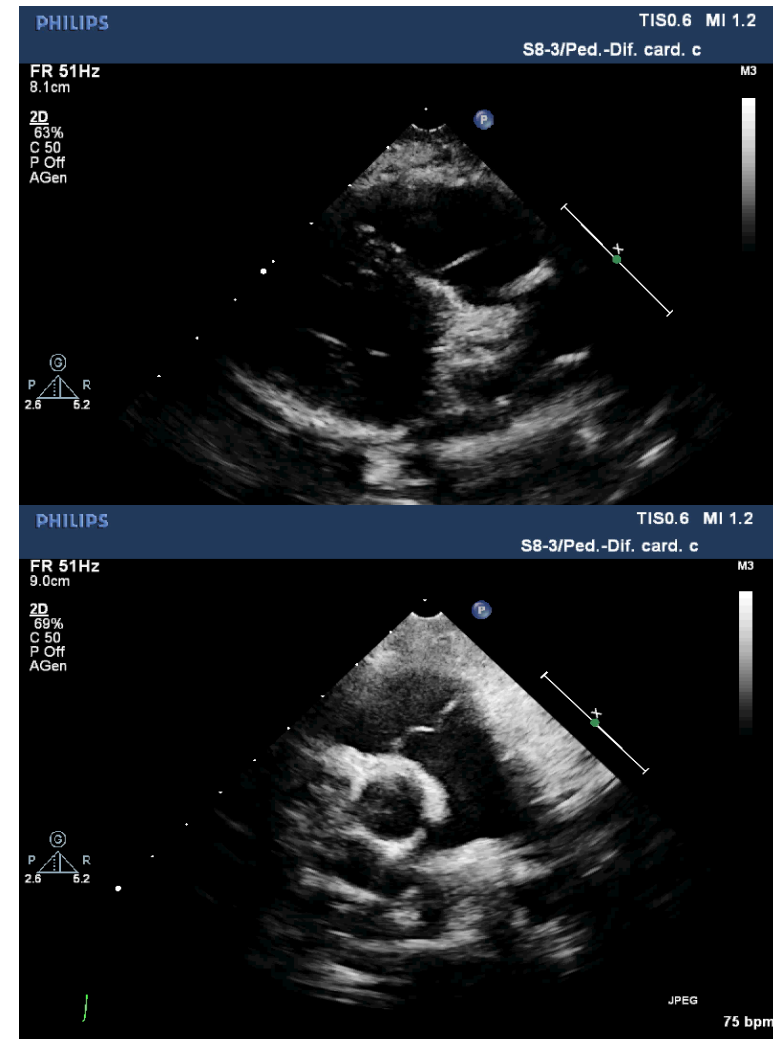


# Approccio segmentario-sequenziale: **IV) connessione ventricolo-arteriosa**

## *Morfologia e posizione delle Grandi Arterie*

### ➤ **Arteria Polmonare.**

- Si biforca in ramo destro e sinistro.
- Il ramo destro è in rapporto con l'arco aortico.
- In condizioni "normali" è anteriore e sinistroposta rispetto all'aorta.

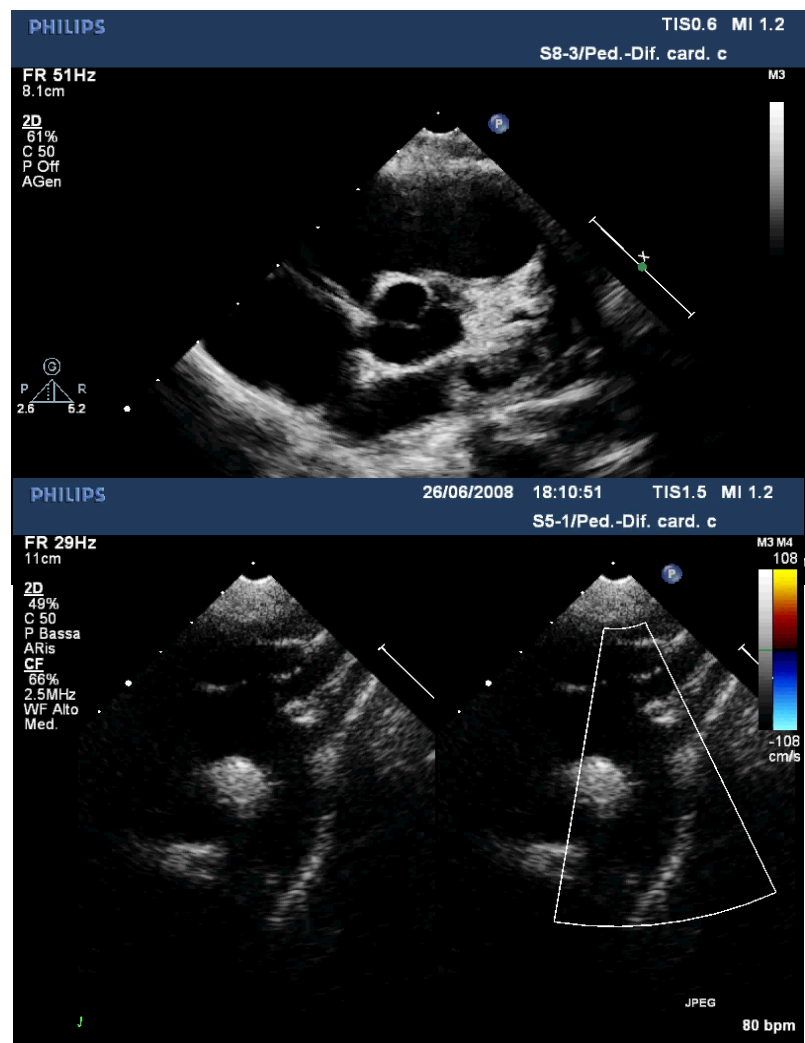


# Approccio segmentario-sequenziale: **IV) connessione ventricolo-arteriosa**

## *Morfologia e posizione delle Grandi Arterie*

### ➤ **Aorta.**

- Si continua nell'arco aortico da cui originano vasi epiaortici.
- Dà origine alle coronarie.
- In condizioni "normali" è posteriore e destroposta rispetto all'arteria polmonare.



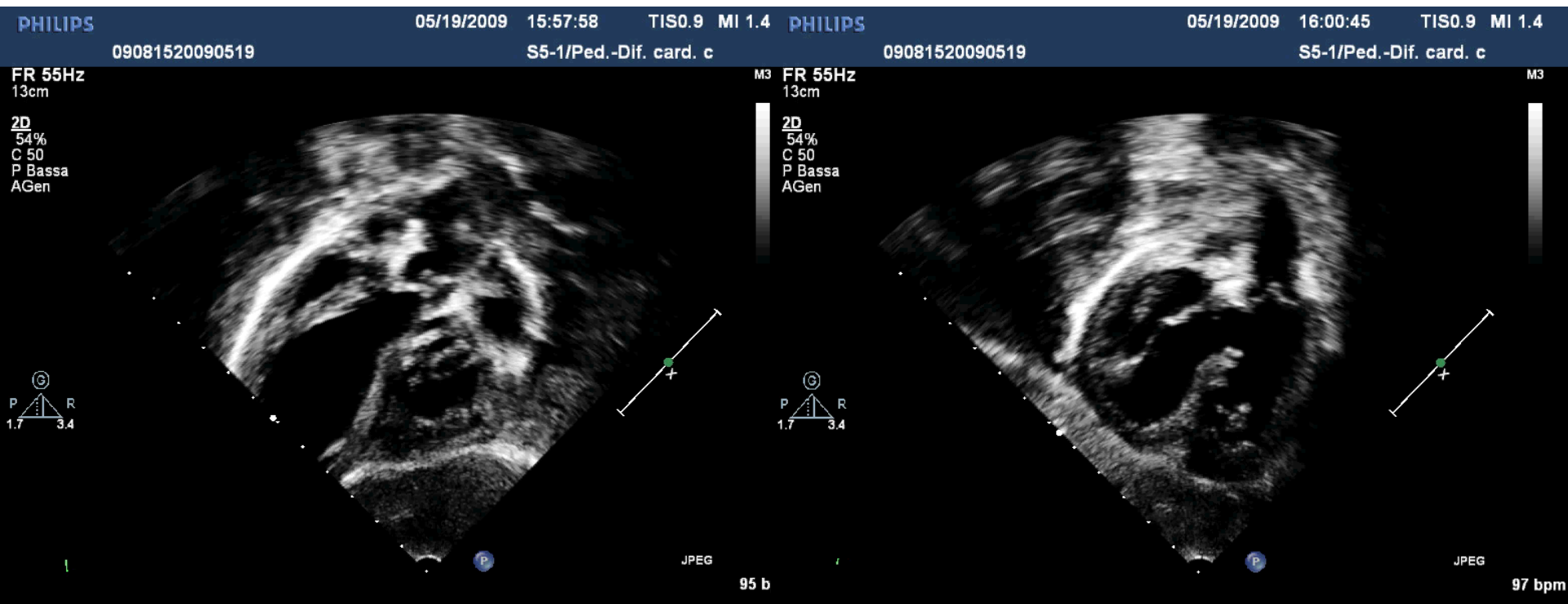
## Approccio segmentario-sequenziale: **IV) connessione ventricolo-arteriosa**

- **Connessione V-A *concordante*:**
  - dal ventricolo *morfologicamente destro* origina l'*arteria polmonare*
  - dal ventricolo *morfologicamente sinistro* origina l'*aorta*.
- **Connessione V-A *discordante*:**
  - dal ventricolo *morfologicamente destro* origina l'*aorta*
  - dal ventricolo *morfologicamente sinistro* origina l'*arteria polmonare*.
- ***Doppia uscita*:** da un ventricolo nasce *un'arteria* e *>50%* dell'*altra*
- ***Singola uscita*:**
  - unico vaso (*truncus*)
  - una delle due grandi arterie è *atresica*



Approccio segmentario-sequenziale: **IV) connessione ventricolo-arteriosa**

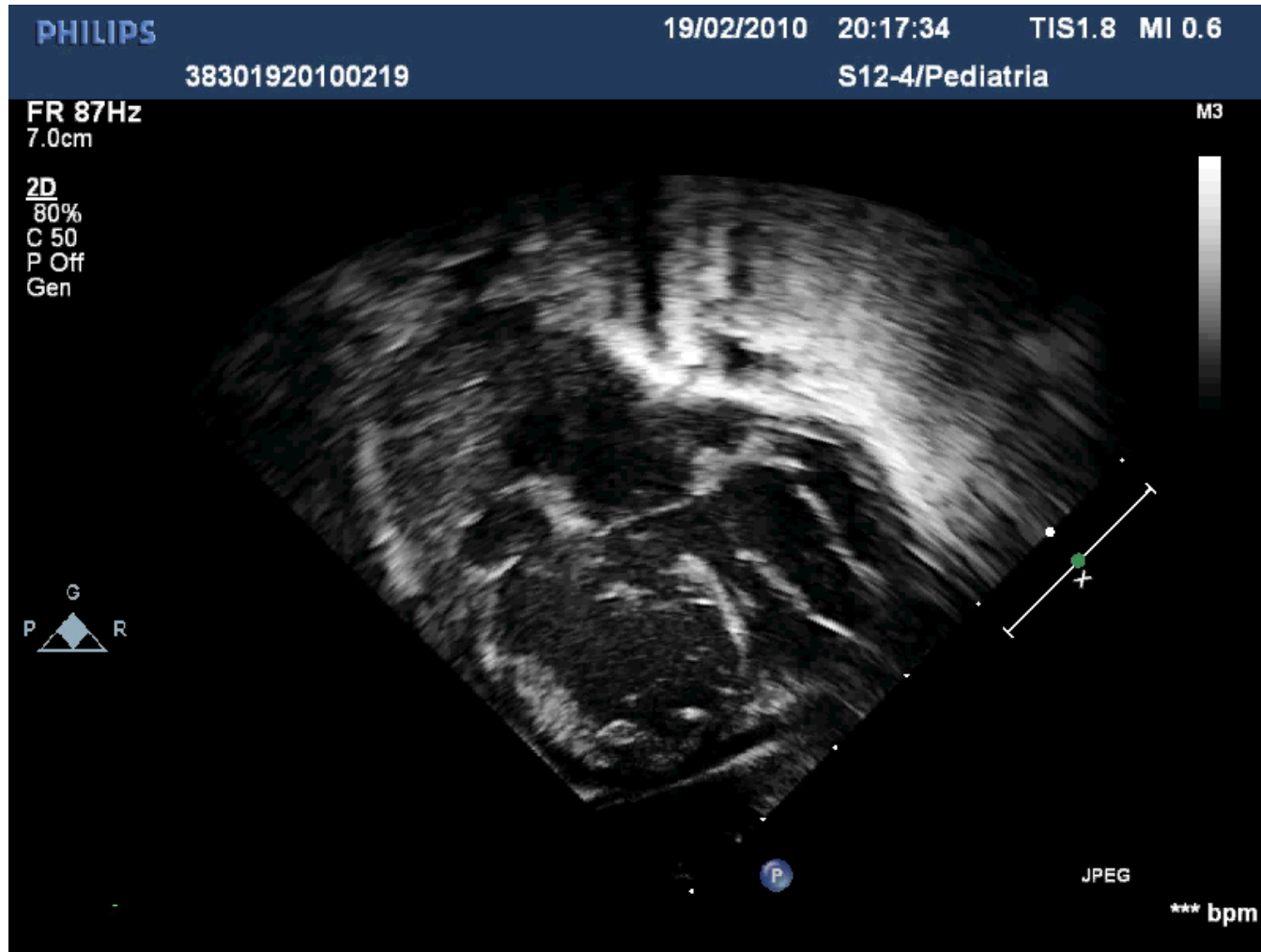
## Connessione V-A *discordante*: *Trasposizione Grandi Arterie*



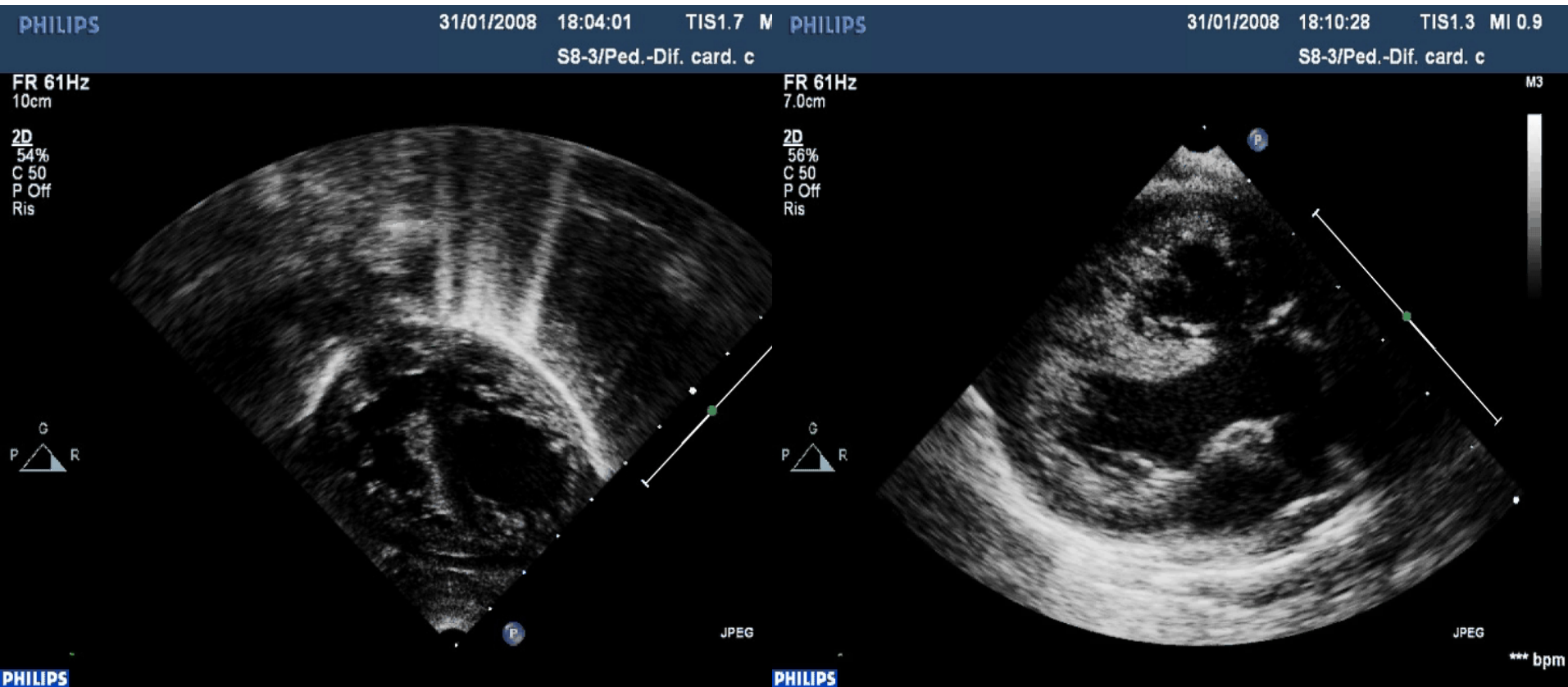
*Dipartimento di Cardiologia-Cardiochirurgia Pediatrica & Cardiopatie Congenite dell'Adulto  
IRCCS - Policlinico San Donato*



## Ventricolo destro a doppia uscita:



## *Uscita unica: Truncus Arteriosus I*



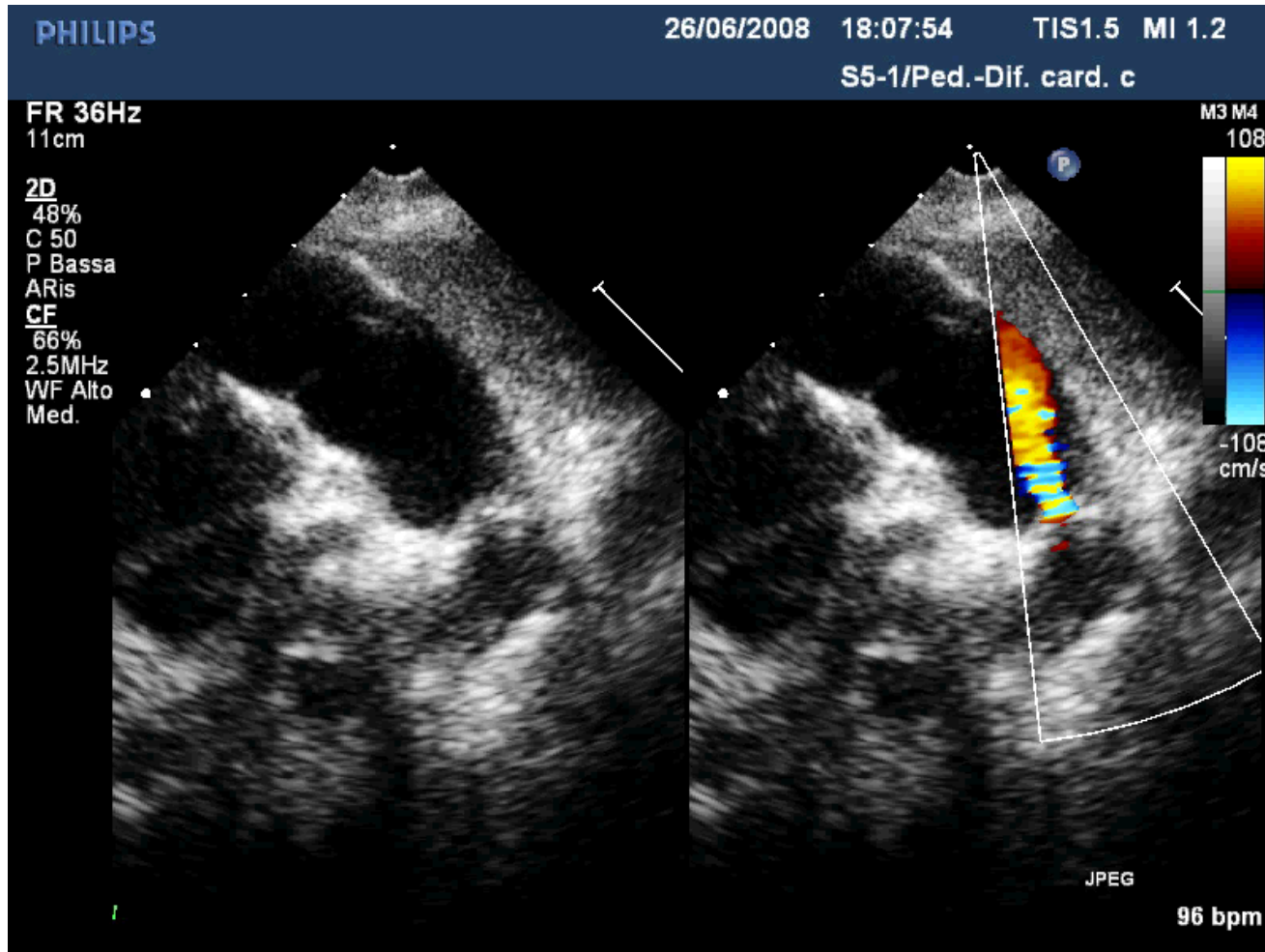
## Approccio segmentario-sequenziale: V) **malformazioni associate**

- Rapporti tra vene polmonari / sistemiche e atri.
- Setto interatriale.
- Setto interventricolare.
- Morfologia e dinamica valvolare.
- Efflussi ventricolari.
- Rami polmonari, arco aortico, Dotto Arterioso.

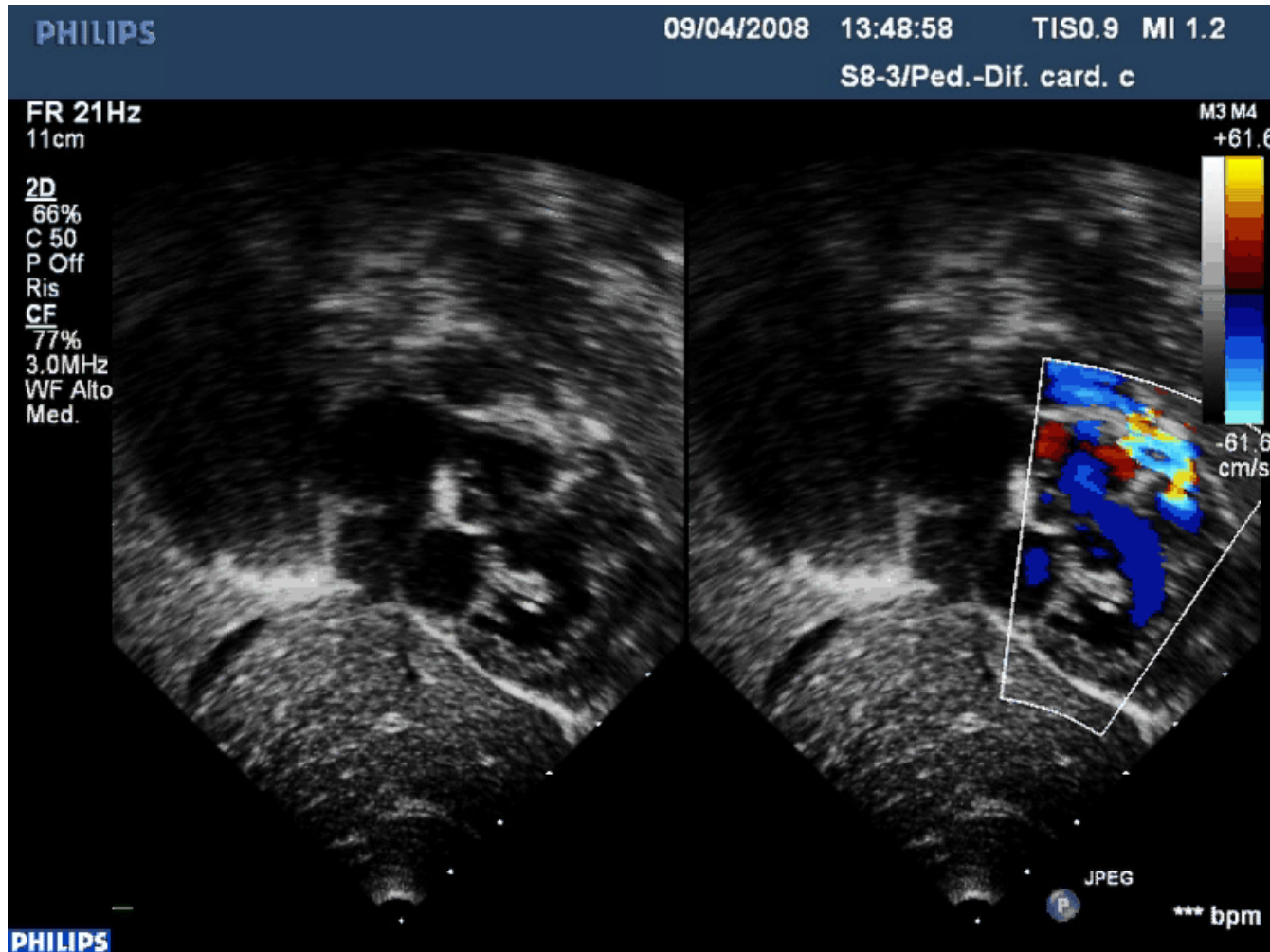




## Dotto Arterioso Pervio:



## Tetralogia di Fallot:



## CONCLUSIONI-1

- Poiché lo spettro delle CC è molto ampio e complesso:
  - necessario un approccio ecografico **morfologico**: riconoscere le strutture in base alla loro anatomia e non sulla base della posizione.
  - **Segmentario**: qualunque cuore è costituito da 3 “segmenti “  
ATRI – VENTRICOLI – GRANDI ARTERIE.
  - **Sequenziale**: le connessioni tra loro dei 3 segmenti e i loro rapporti spaziali.



## CONCLUSIONI-2

- Concordanza tra situs atriale e viscerale **in circa 85% casi.**
- Ogni volta che la sezione ecografica ha una destra e una sinistra, **il reperi della sonda va tenuto orientato verso la sinistra del paziente.**
- Ogni ventricolo **“porta con sé” la propria valvola AV** (escluso il Canale Atrio-Ventricolare).
- Utile la conoscenza delle principali **tecniche chirurgiche** palliative / correttive.

