

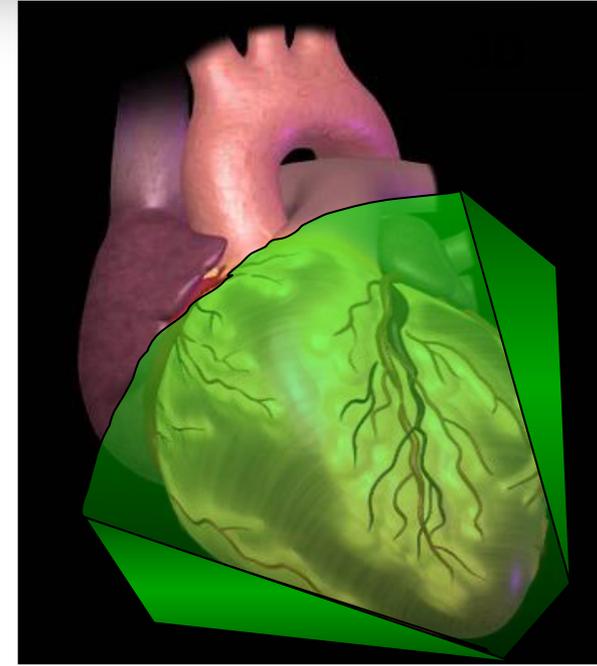
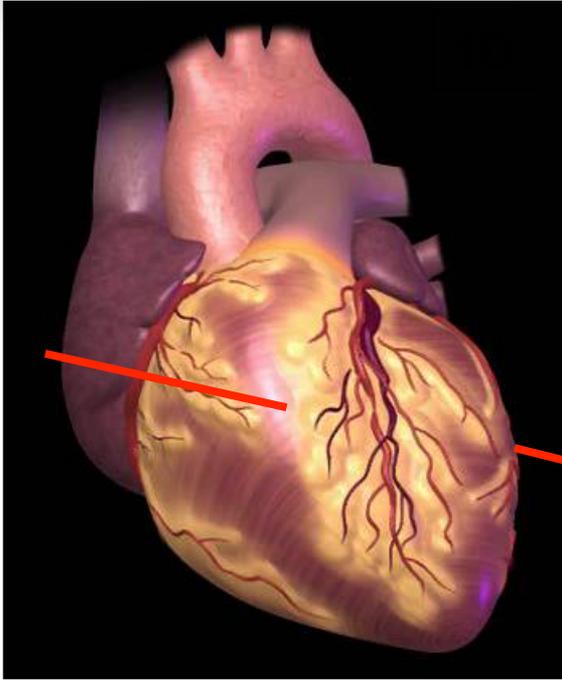
Dipartimento di scienze cardiologiche toraciche e vascolari  
Università degli Studi di Padova  
Padova, Italia

**ECOCARDIOGRAFIA 3D:  
UTILITA' NELLA PRATICA  
ECOCARDIOGRAFICA QUOTIDIANA**



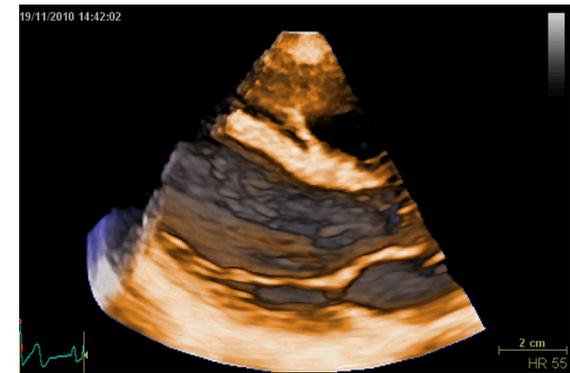
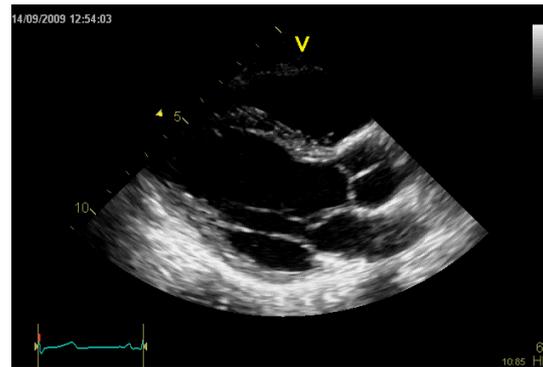
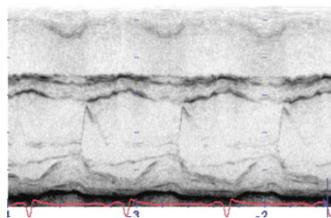
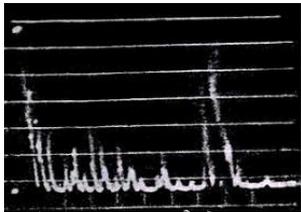
**Sonographer: Federica Sambugaro**

# PROGRESSI DELLE TECNOLOGIE AD ULTRASUONI



A-Mode

M-Mode



1953 – Edler & Hertz

2002

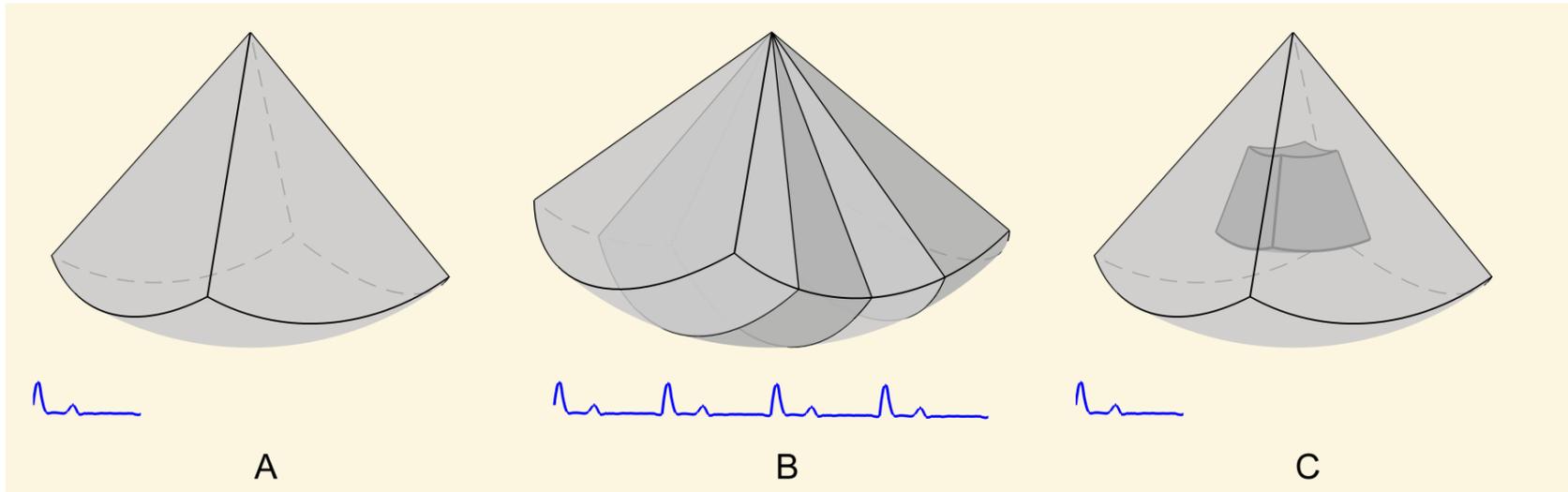


# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO

**Real-time**

**Full-volume**

**Real-time 3D zoom**



**Relazione tra dimensione del volume e risoluzione temporale**



# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO

## Modalità di acquisizione dataset 3D

### ➤ **Real-time (live 3D)** (piccolo volume)

- Real-time full volume (grande volume)
- Real-time zoom 3D
- Real-time color Doppler 3D

• Queste modalità superano le limitazioni dovute al ritmo cardiaco ed ai movimenti respiratori, ma hanno una bassa risoluzione spaziale e temporale (singolo battito cardiaco)

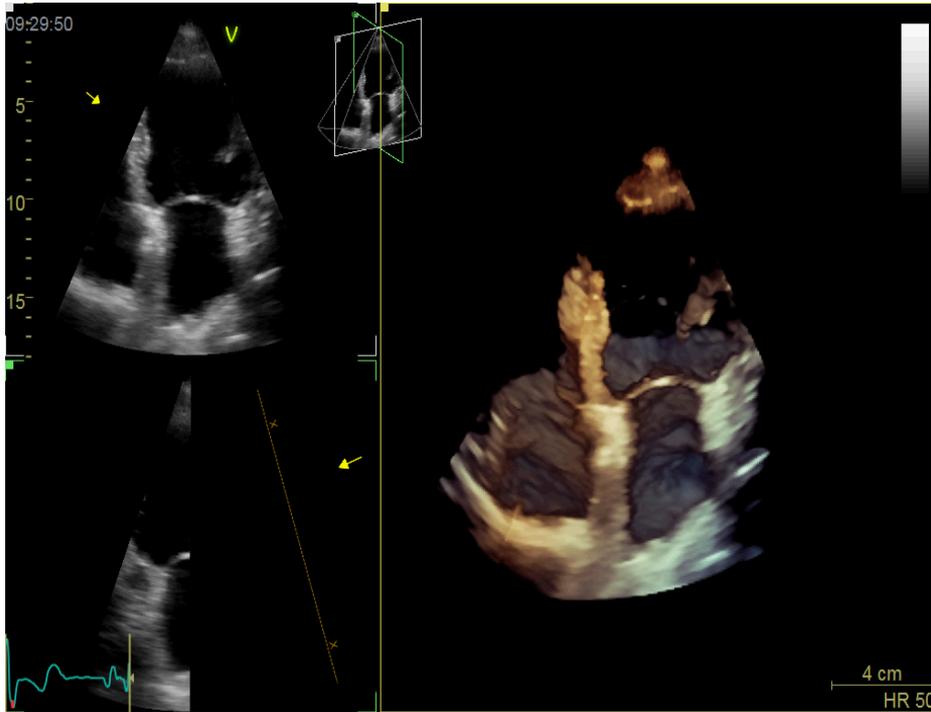
### ➤ **Multi-beat 3D**

- Multi-beat zoom 3D
- Multi beat color 3D

• Acquisizione di piccoli volumi di dati su diversi battiti cardiaci (da 2 a 7 cicli cardiaci) che vengono uniti insieme per creare un unico data set volumetrico con elevata risoluzione temporale. Attenzione artefatti!



# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO



**Real-Time (Live 3D)**

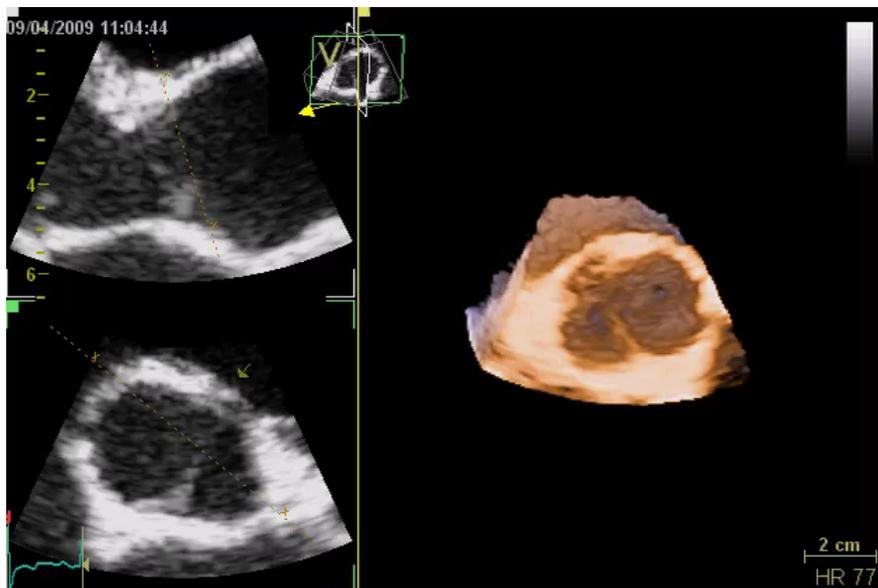
- Elevata risoluzione spaziale (linee di densità)
- Elevata risoluzione temporale (volume stretto 30°x 60°)

Consigliato per:

- guida per acquisizione full volume
- valutazione piccole strutture
- registrazione di eventi di breve durata
- ritmo irregolare/dispnea
- monitoraggio procedure interventistiche



# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO



**Real-Time zoom  
(Live 3D zoom)**

- Elimina necessità di cropping
- Risoluzione temporale e spaziale inversamente correlate con la dimensione del volume

Consigliato per:

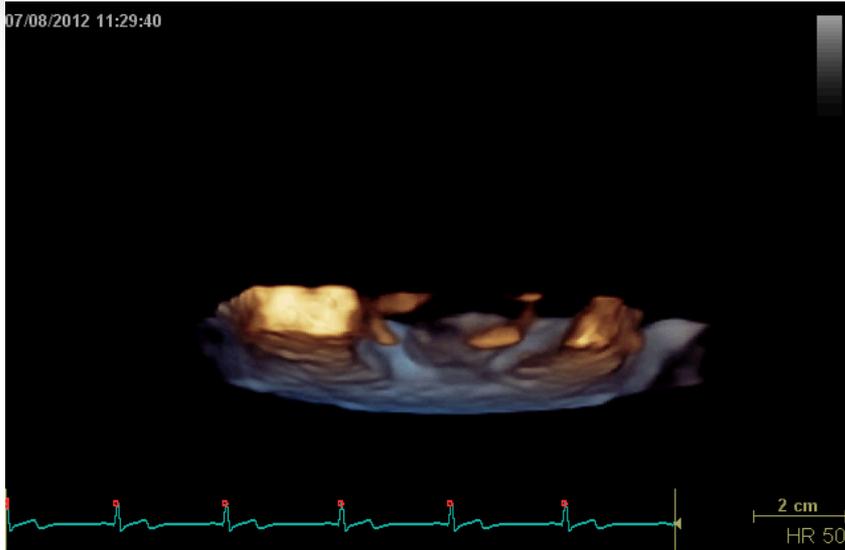
- scansione 3D transesofagea
- visione diretta di valvole e difetti

Non consigliato per:

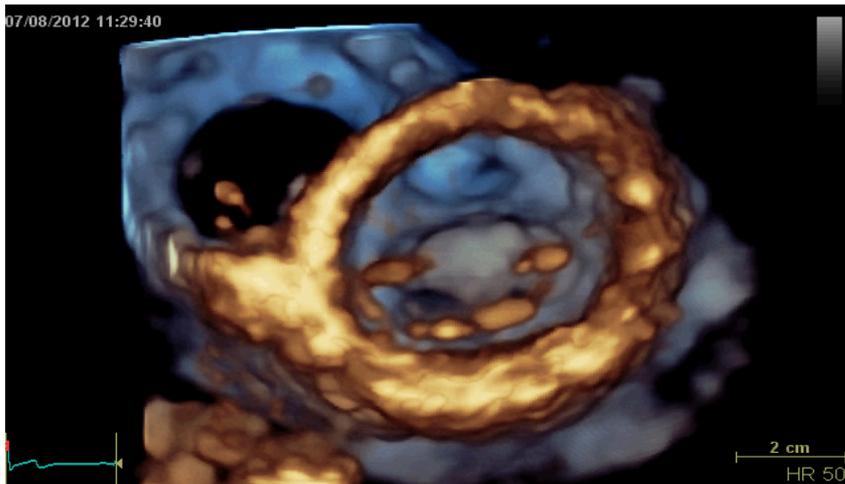
- grandi strutture di interesse
- quando il rapporto con le strutture limitrofe è importante per la diagnosi



# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO



- Non è una scansione live
- Ha bisogno di cropping
- Elevata risoluzione temporale
- Elevata risoluzione spaziale



Consigliato per:

- acquisire “l'intero cuore”
- quantificazione (volumi, 3D strain...)

Sconsigliato per:

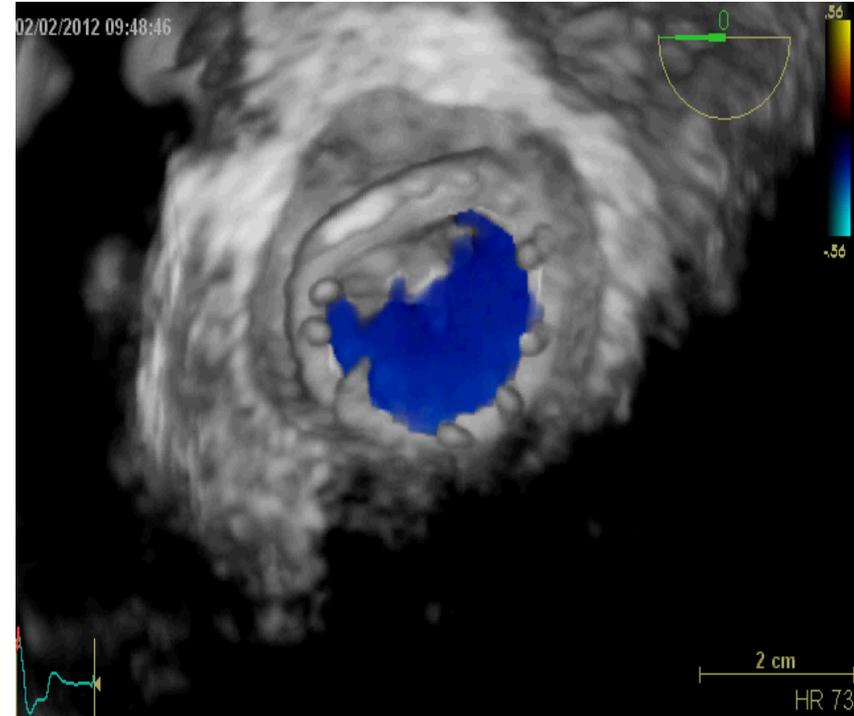
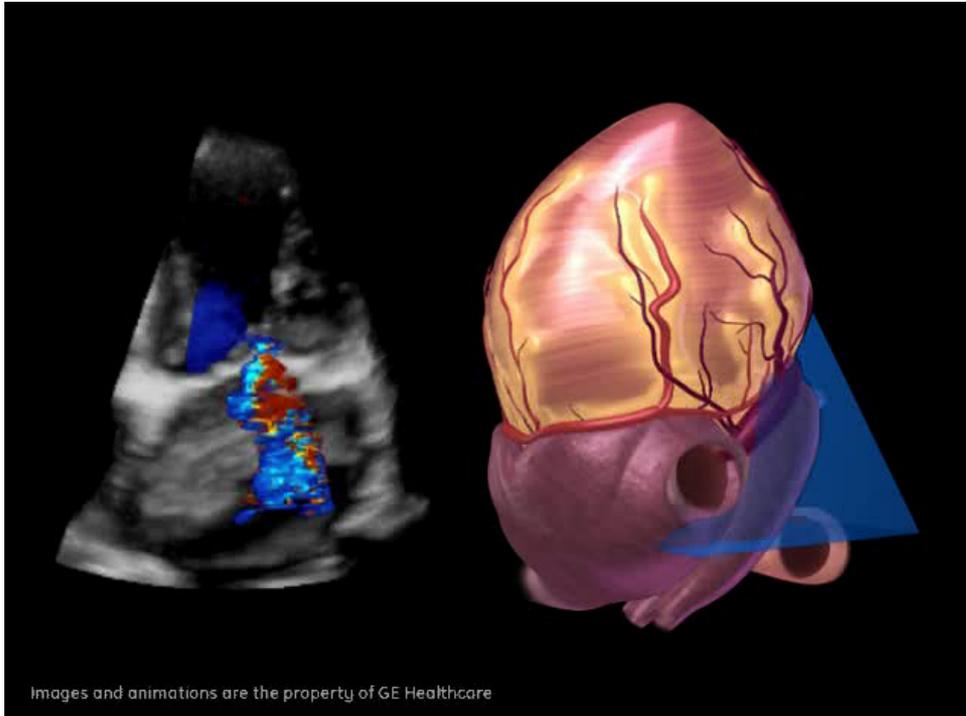
- ritmo cardiaco irregolare
- monitoraggio procedure interventistiche

**Multi-beat**



# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO

## 3D color



# ACQUISIZIONE DATA SET 3D

## Acquisizione volume completo multi-beat (VS)

- utilizzare lettino con ritaglio apicale
- buona finestra acustica 2D
- ritmo sinusale stabile
- il paziente deve essere in grado di collaborare per le manovre respiratorie
- regolare la traccia ECG per visualizzare bene onde R/Q ed evitare onde P e T troppo elevate

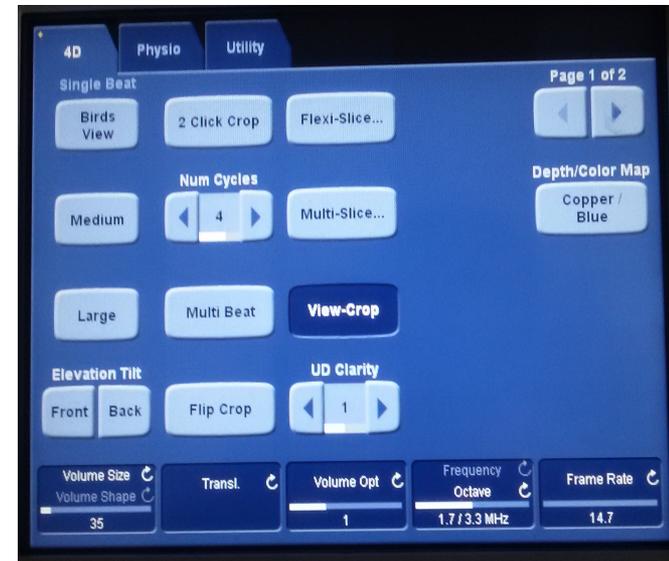


- favorire la migliore definizione possibile bidimensionale
- TCG superiore al 50% con pulsanti allineati in linea retta

# ACQUISIZIONE DATA SET 3D

## Acquisizione volume completo multi-beat (VS)

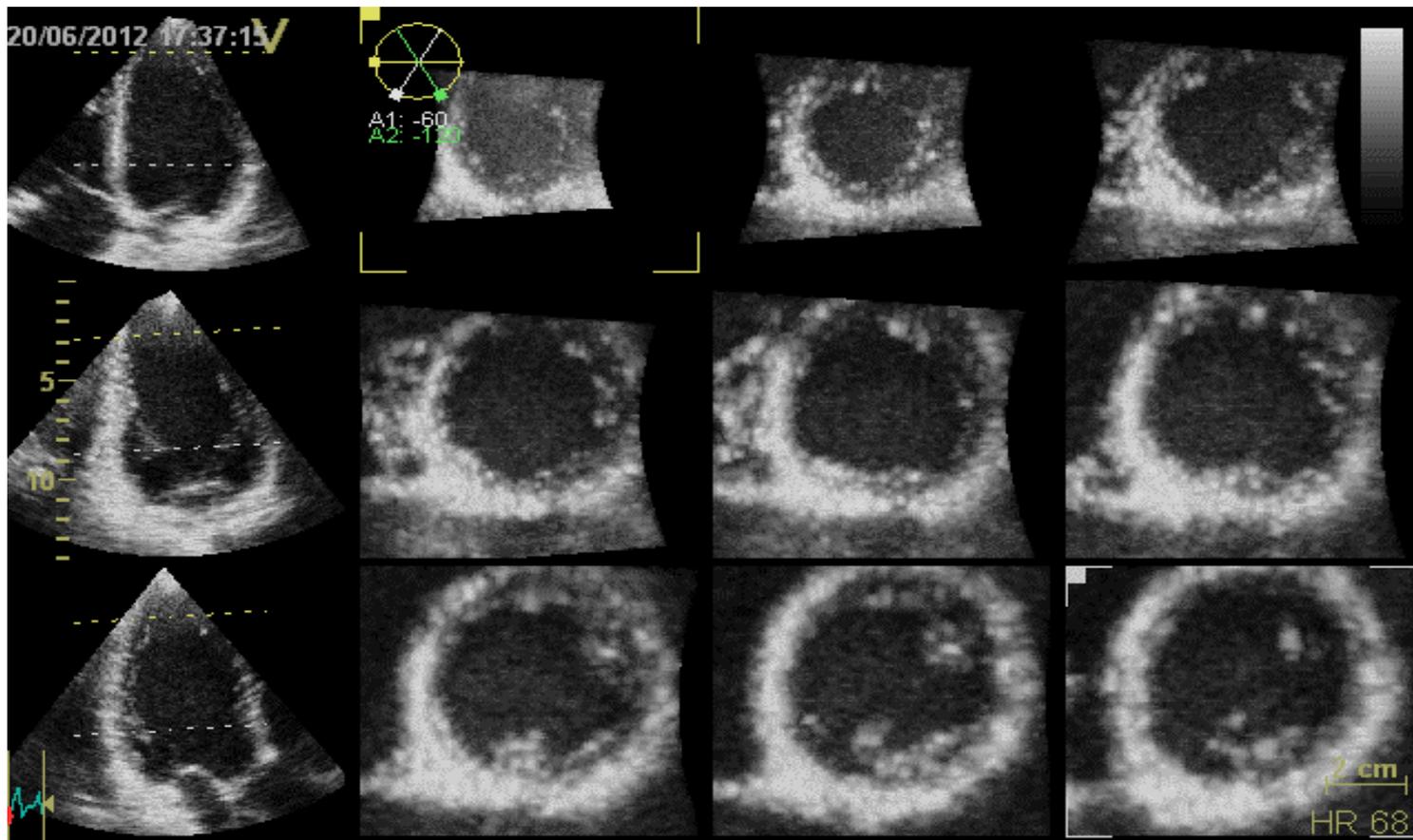
- selezionare la sonda idonea e premere il pulsante 3D/4D
- selezionare formato del volume più stretto possibile, in grado però di contenere le pareti del ventricolo sinistro in tutti i segmenti
- selezionare il numero di cicli cardiaci da acquisire (normalmente 4 cicli; per ventricoli dilatati o paziente con FC elevata acquisire più cicli)
- selezionare la modalità multi-slice
- chiedere al paziente di trattenere il respiro
- mantenere ferma la sonda e premere multi-beat



# ACQUISIZIONE DATA SET 3D

## Acquisizione volume completo multi-beat (VS)

- verificare la buona definizione dell'endocardio e l'adeguata risoluzione temporale (25-40 vps) e ricercare presenza di eventuali artefatti di fusione ("stitching")

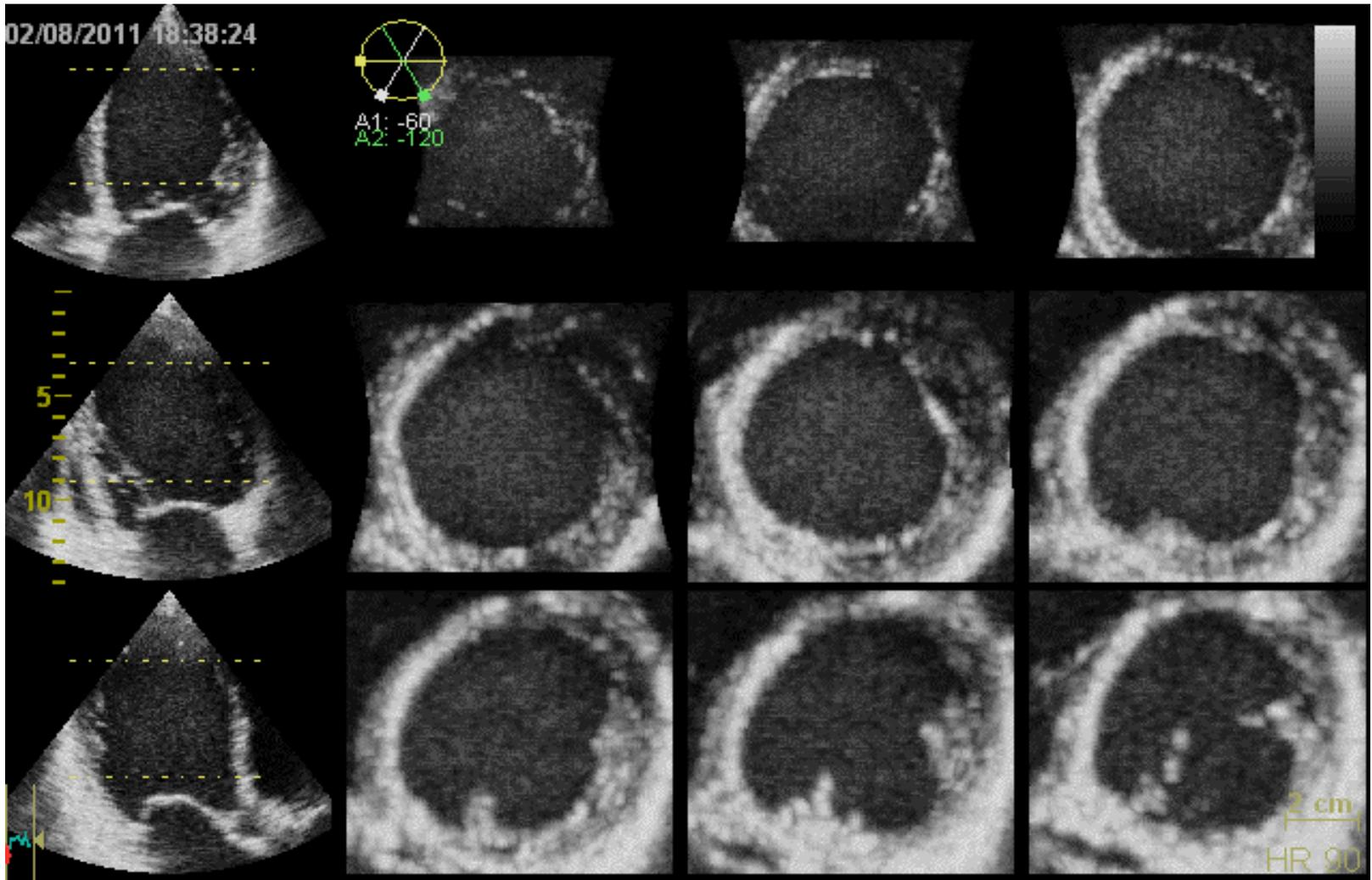


Volume =  $60^\circ \times 60^\circ \rightarrow$  Risoluzione temporale = 31.6 vps



# ACQUISIZIONE DATA SET 3D

## Acquisizione data set (VS dilatato e disfunzionante)

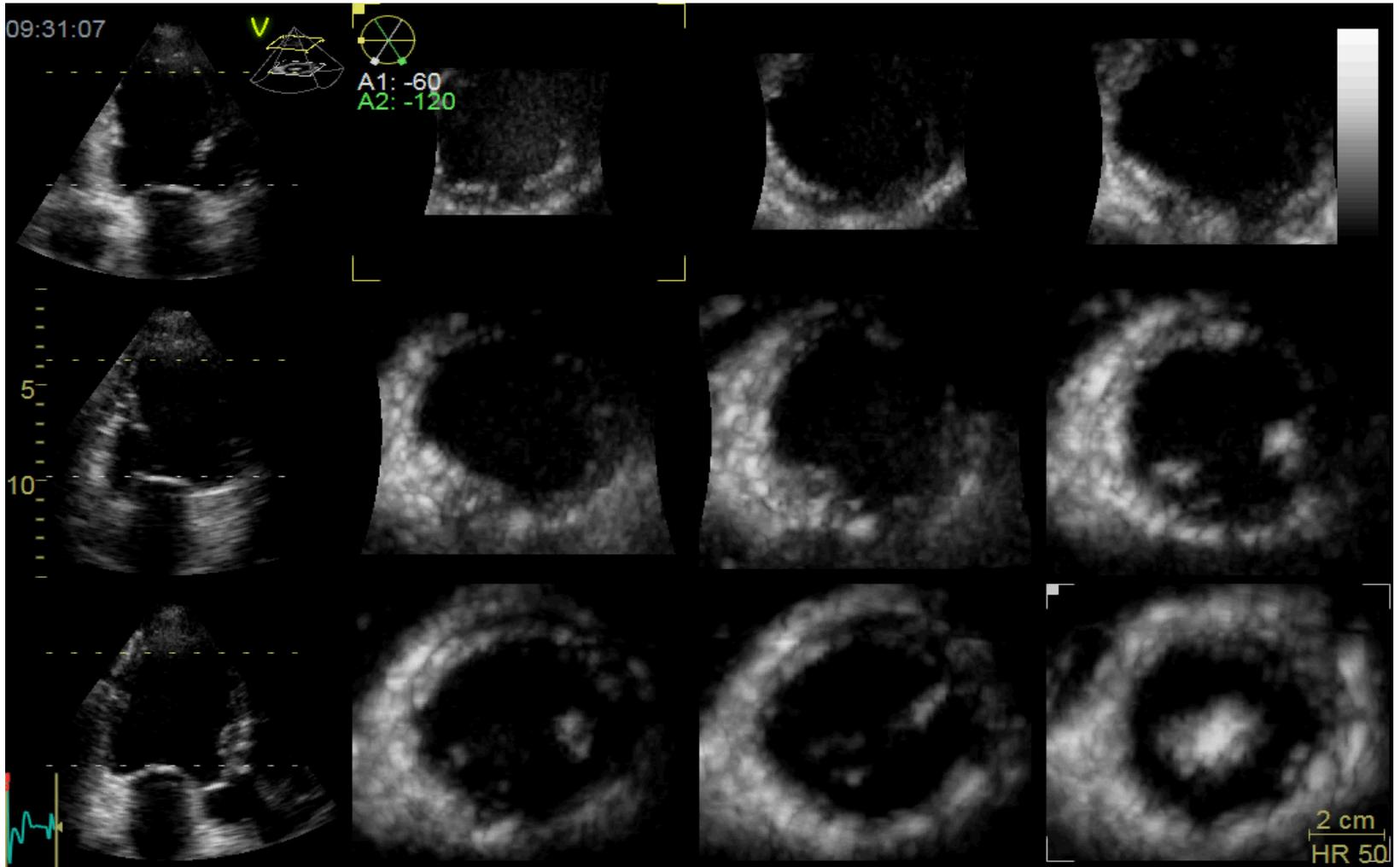


Volume =  $80^\circ \times 80^\circ \rightarrow$  Risoluzione temporale = 21 vps



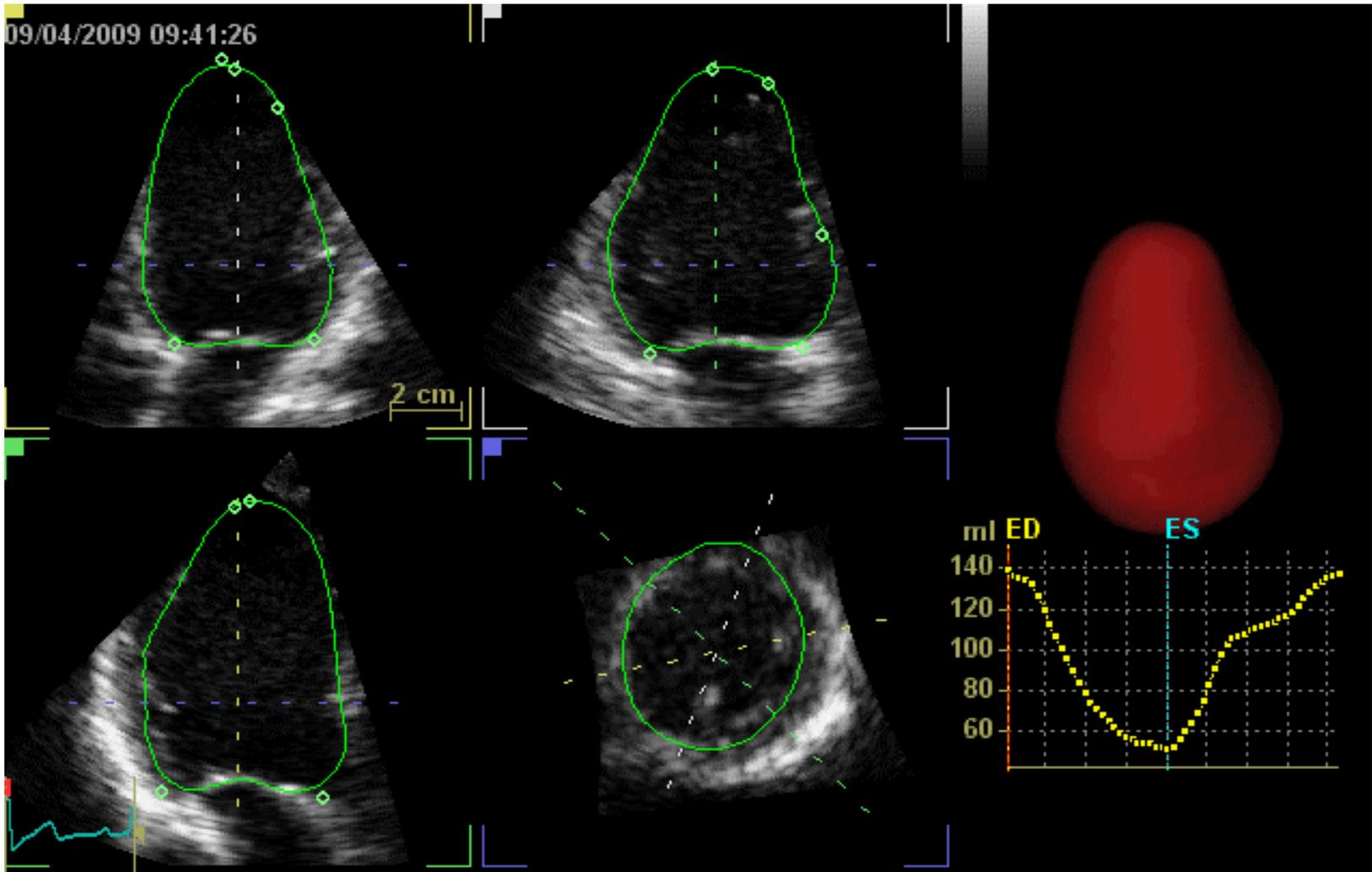
# ANALISI DATA SET 3D

## Artefatti da fusione "STITCHING"



# ANALISI DATA SET 3D

## Post-processing: valutazione funzione ventricolo sinistro



# PROTOCOLLO DI ACQUISIZIONE 3D

## LINEE GUIDA EACVI/ASE 2012

**Table 2** Protocol for transthoracic 3D echocardiography

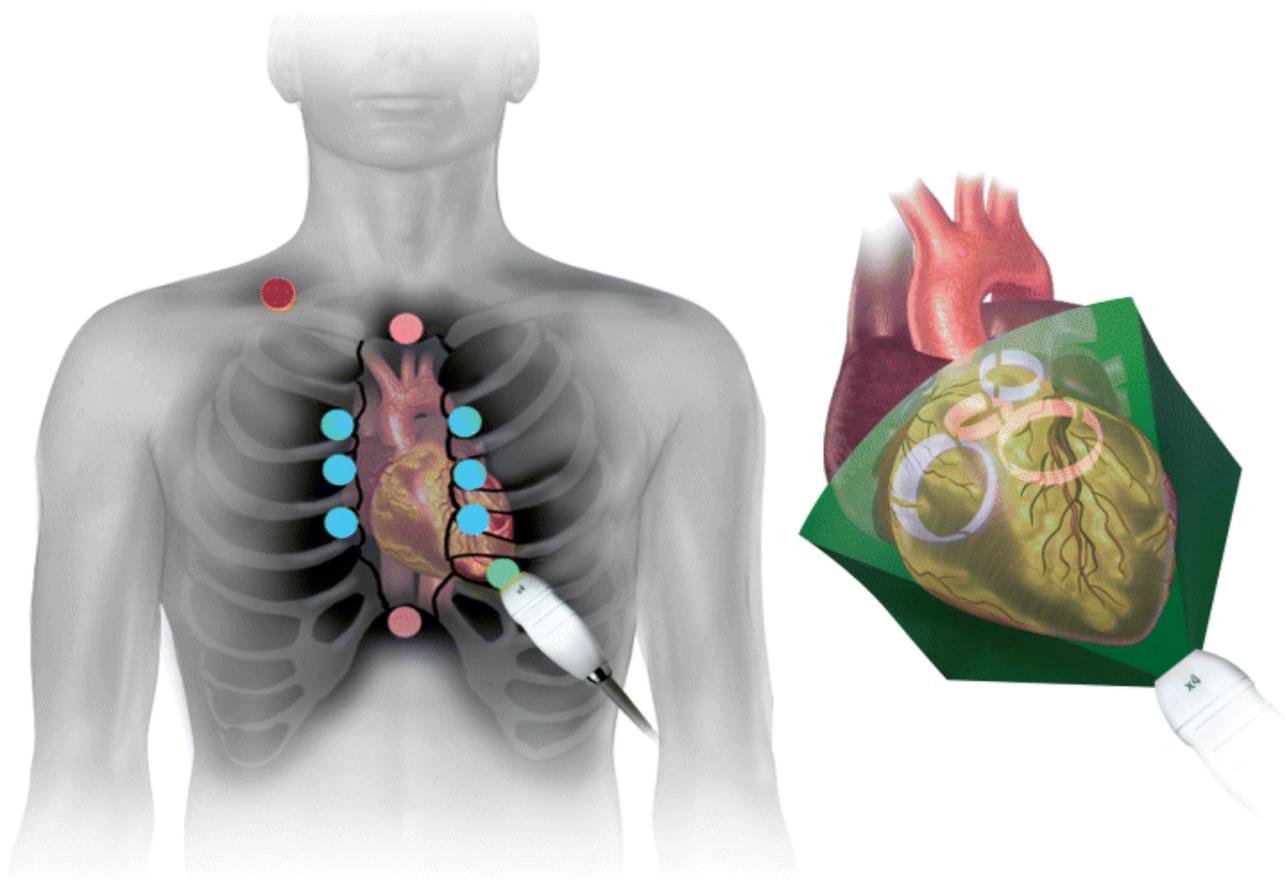
**Protocol For Three-Dimensional Transthoracic Echocardiography**

<i>Aortic Valve</i>	<i>Left Ventricle/Right Ventricle</i>	<i>Pulmonic Valve</i>
Parasternal long-axis view with and without color (narrow angle and zoomed acquisitions)	Apical four-chamber view (narrow and wide angle acquisition) Please note that the image must be tilted to place the right ventricle in the center of the image for right ventricular acquisition	Parasternal right ventricular outflow tract view with and without color (narrow angle and zoomed acquisitions)
<i>Mitral Valve</i>	<i>Interatrial and Interventricular Septum</i>	<i>Tricuspid Valve</i>
Parasternal long-axis view with and without color (narrow angle and zoomed acquisitions)	Apical four-chamber view (narrow angle and zoomed acquisitions)	Apical four-chamber view with and without color (narrow angle and zoomed acquisitions)
Apical four-chamber view with and without color (narrow angle and zoomed acquisitions)		Parasternal right ventricular inflow view with and without color (narrow angle and zoomed acquisitions)



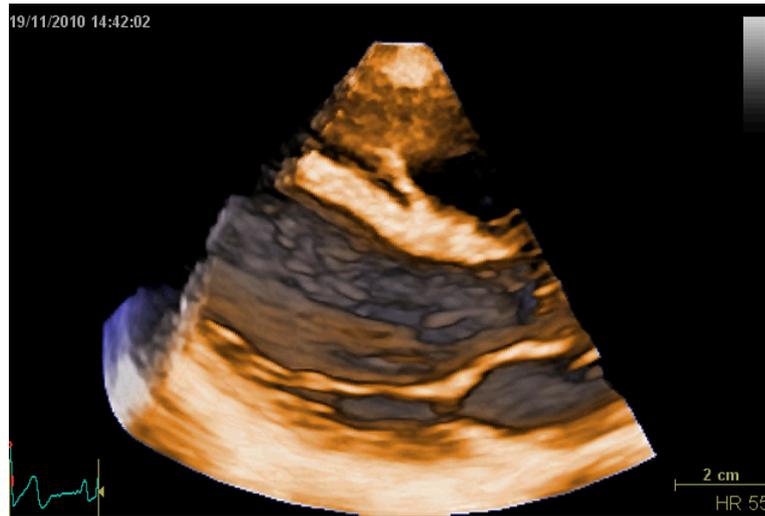
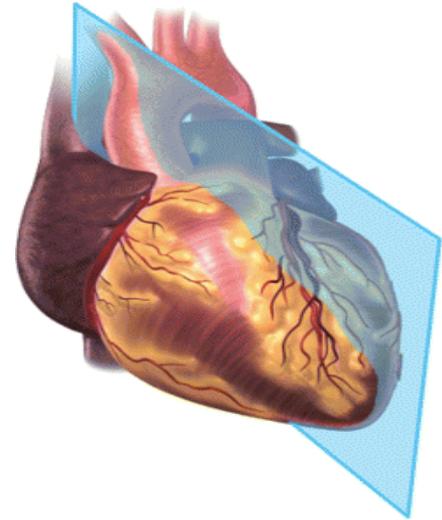
# ACQUISIZIONE DATA SET 3D

- Identifica la struttura di interesse
- Scegli la finestra acustica adeguata all'acquisizione e valutazione della struttura di interesse



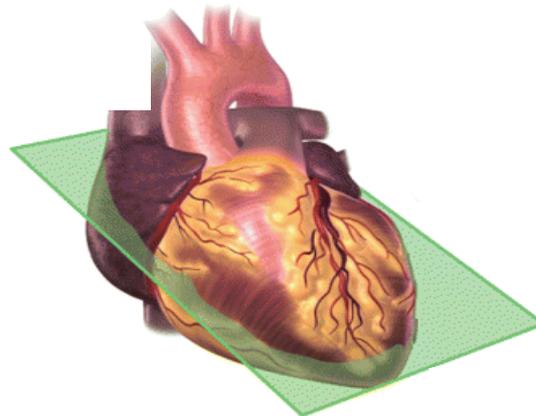
# ACQUISIZIONE DATA SET 3D

## Valutazione della valvola mitralica



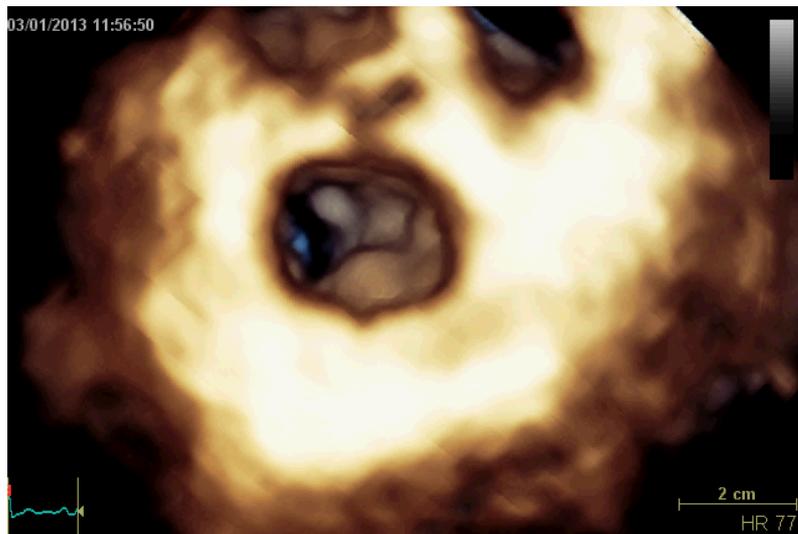
**PARASTERNALE**

**APICALE**

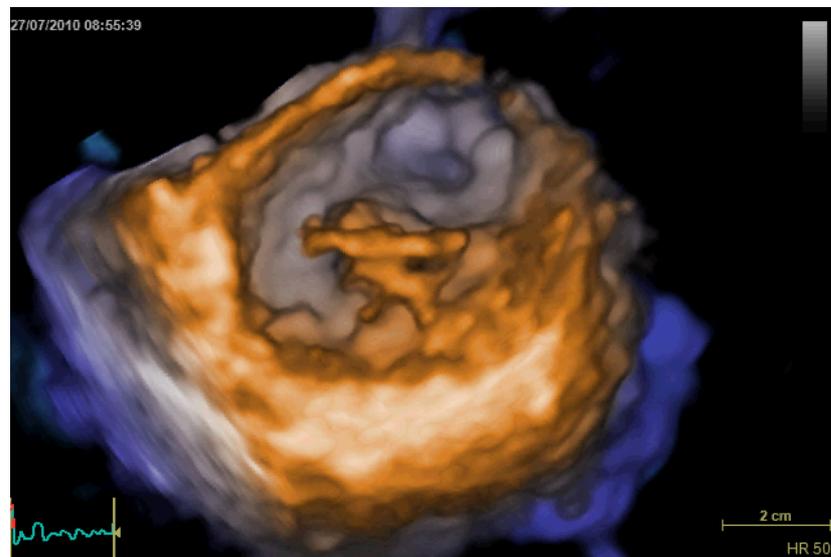


# ANALISI DATA SET 3D

Scegli la prospettiva migliore per visualizzare le varie patologie mitraliche

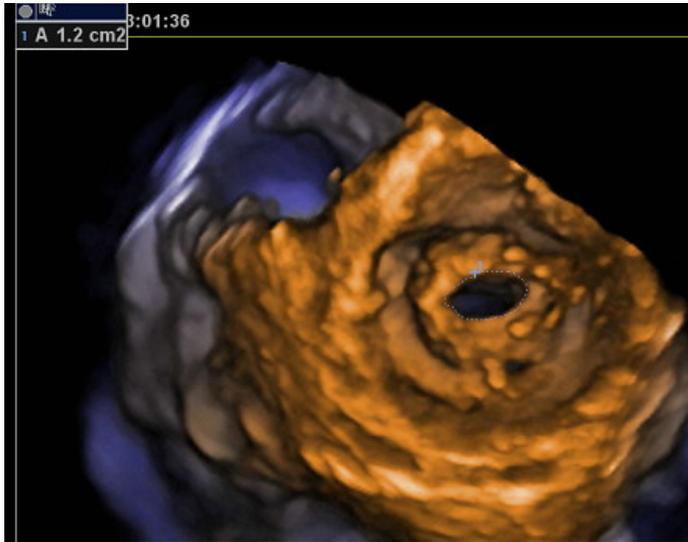


Vista atriale (“chirurgica”)  
per il prolasso mitralico



Vista ventricolare per la  
stenosi mitralica

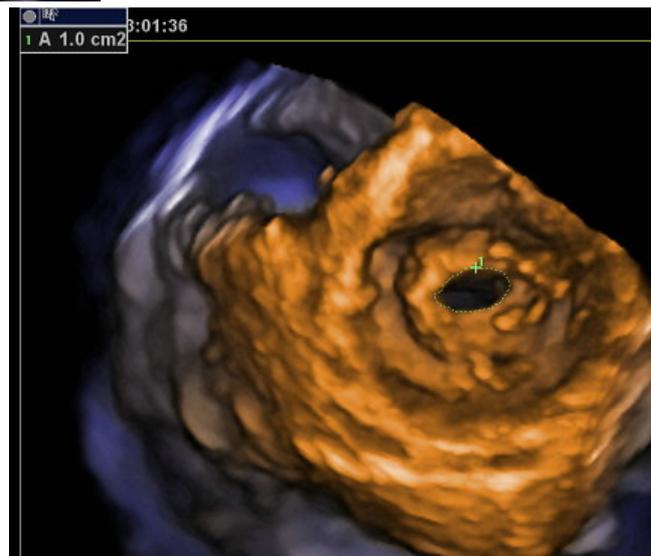
# ANALISI DATA SET 3D



**Guadagno troppo basso**



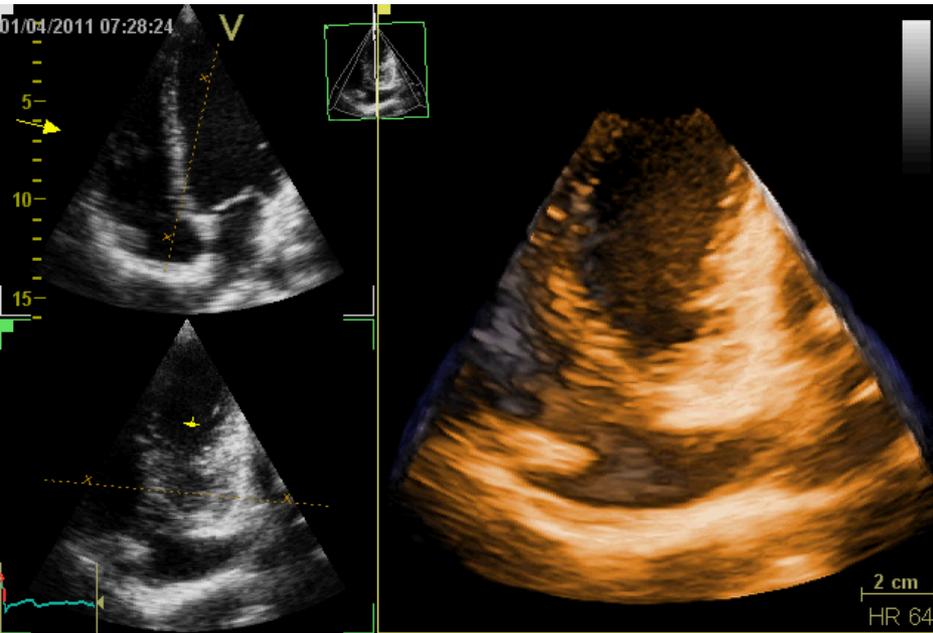
**Guadagno troppo alto**



**Guadagno ottimale**

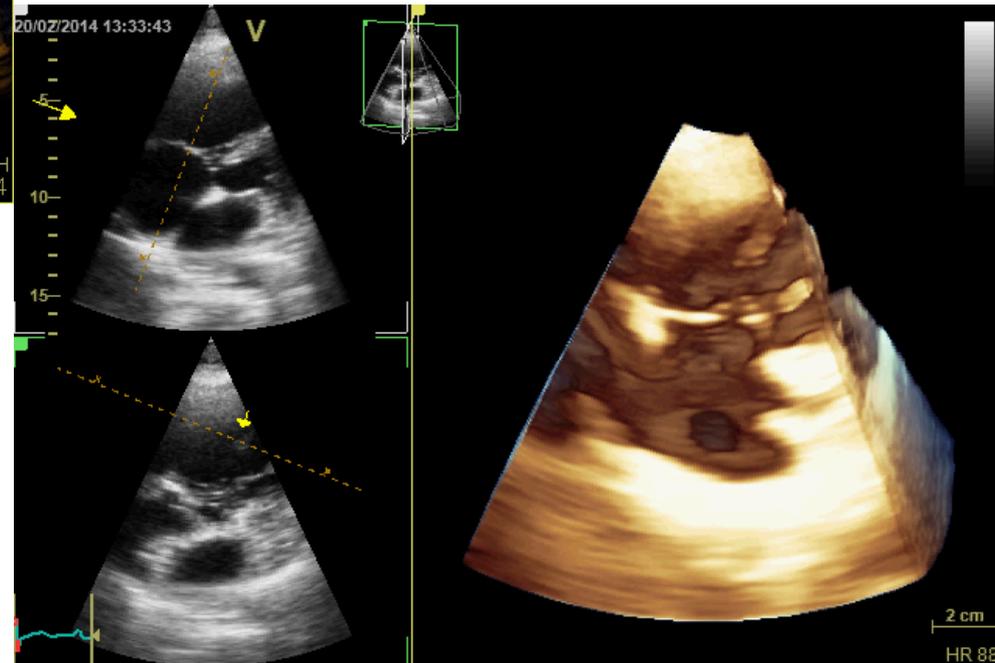
# ANALISI DATA SET 3D

## Artefatti "drop-out"



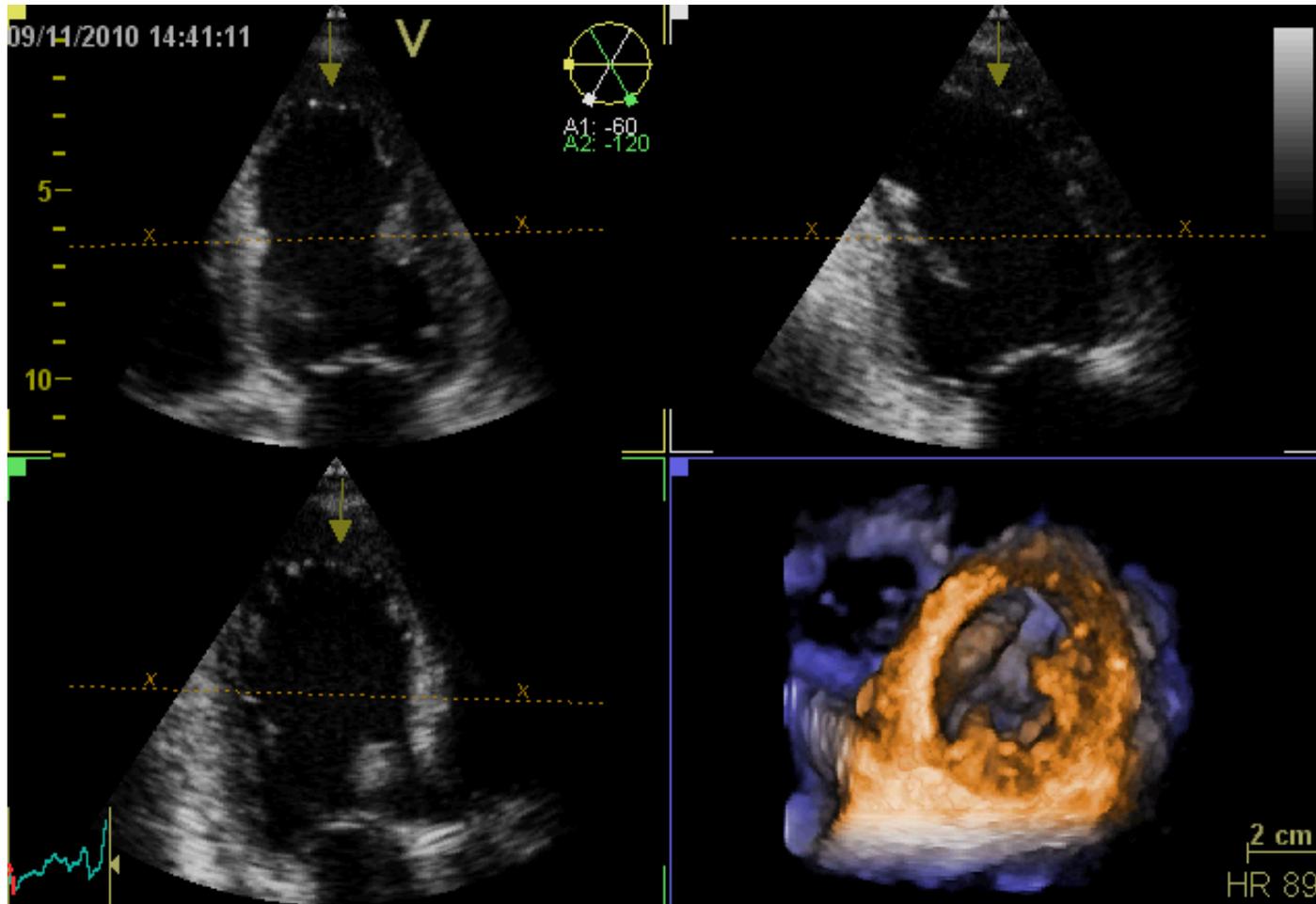
Artefatto tipo "DIA"

DIA reale



# ANALISI DATA SET 3D

## Artefatti da stazionamento: "STATIONARY ARTIFACT"



# UTILIZZO 3D IN LABORATORIO ECO

## Quali pazienti necessitano della valutazione 3D?

- paziente con ventricolo sinistro disfunzionante candidato ad impianto di device o a procedure chirurgiche complesse
- paziente oncologico per valutazione/monitoraggio cardiotossicità da chemioterapici (valutazione accurata FE)
- paziente che presenta massa intracavitaria
- paziente con patologie a carico della valvola mitralica
- paziente con insufficienza aortica
- paziente con patologia cardiaca congenita
- paziente con ventricolo destro disfunzionante
- paziente con patologia a carico della valvola tricuspide



# Grazie per l'attenzione e vi aspettiamo a Padova per il congresso sull'eco 3D

## 3D Echo 360°

European edition



From innovation to practice



*See you in Padua!*

**25-26-27  
September 2015  
Padua, Italy**

Two parallel courses:  
Basic & Advanced  
3D Echo Course

[www.3dechows.com](http://www.3dechows.com)

### COURSE DIRECTORS

**Luigi P. Badano**  
University of Padua  
Medical School - Padua, Italy



**Sabino Iliceto**  
University of Padua  
Medical School - Padua, Italy



**Roberto M. Lang**  
The University of Chicago  
Medicine



**Mani A. Vannan**  
Piedmont Heart Institute  
Atlanta, USA

