

Advances in Cardiovascular Arrhythmias and Great Innovations in Cardiology

Tiziana CAMPESATO

S.C. Cardiologia 2

Turin, 25th-27th October 2012



Ecocardiografia 3D

cosa ci offre di più

Città del Vaticano

S. Pietro in Vaticano

Plazza S. Pietro



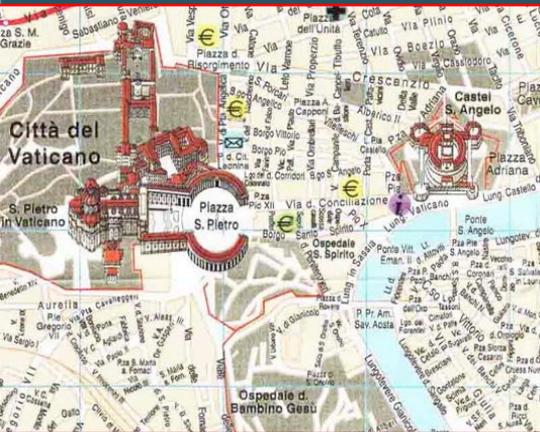




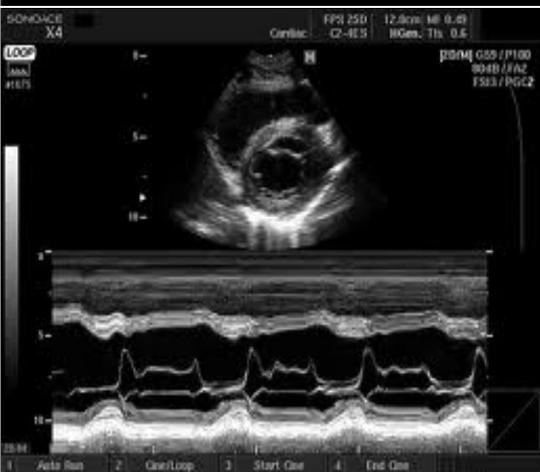
© 2011 Europa Technologies
US Dept of State-Geographer

©2010 Google

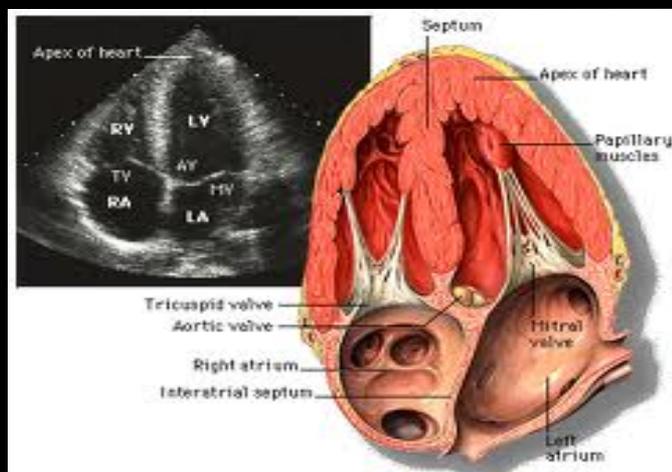
L'evoluzione



M-mode



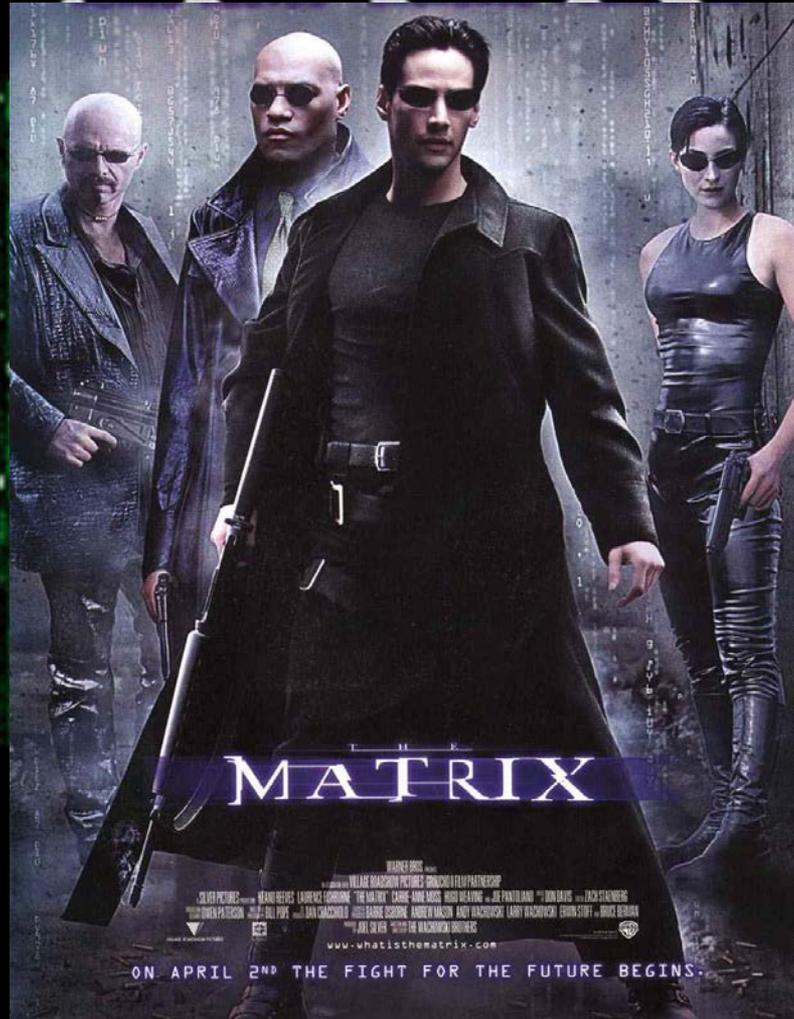
Bidimensionale



3D-RT (4D)



THE MATRIX

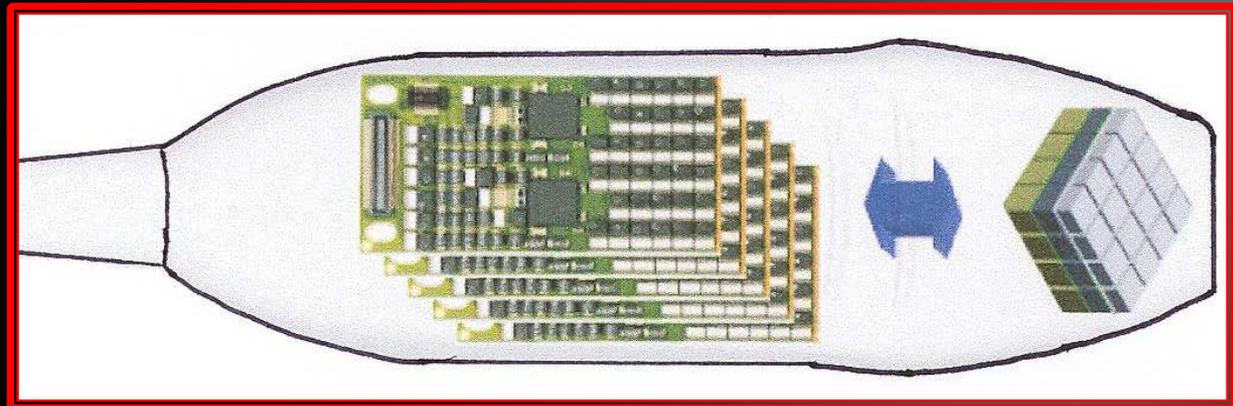
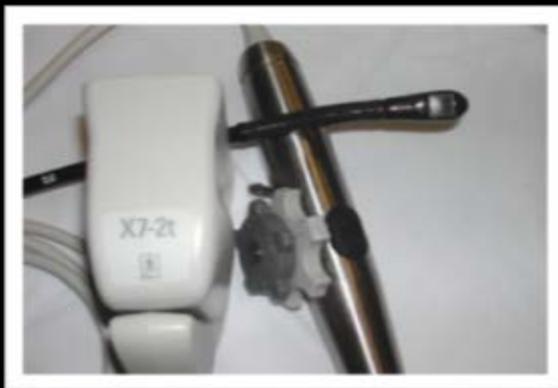


ON APRIL 2ND THE FIGHT FOR THE FUTURE BEGINS.

SONDA A MATRICE

CARATTERISTICHE:

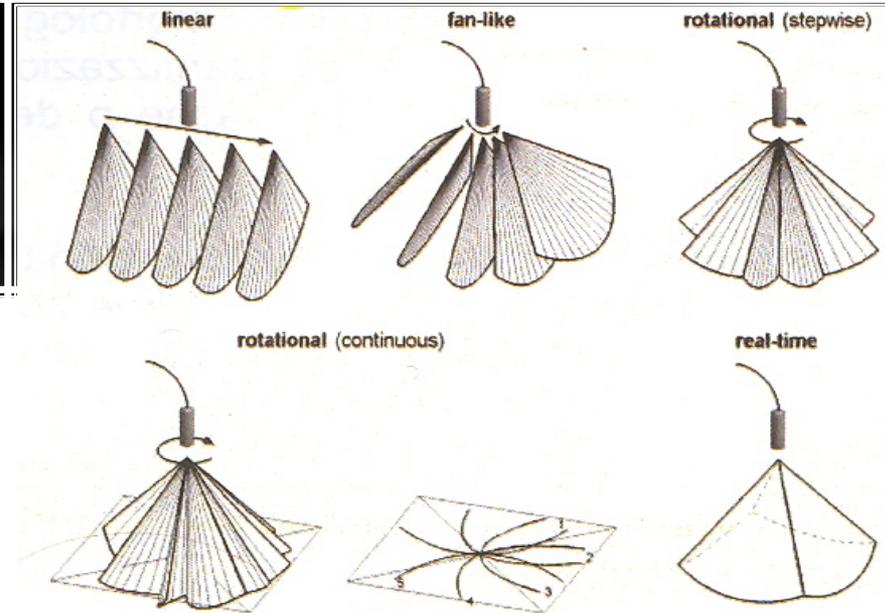
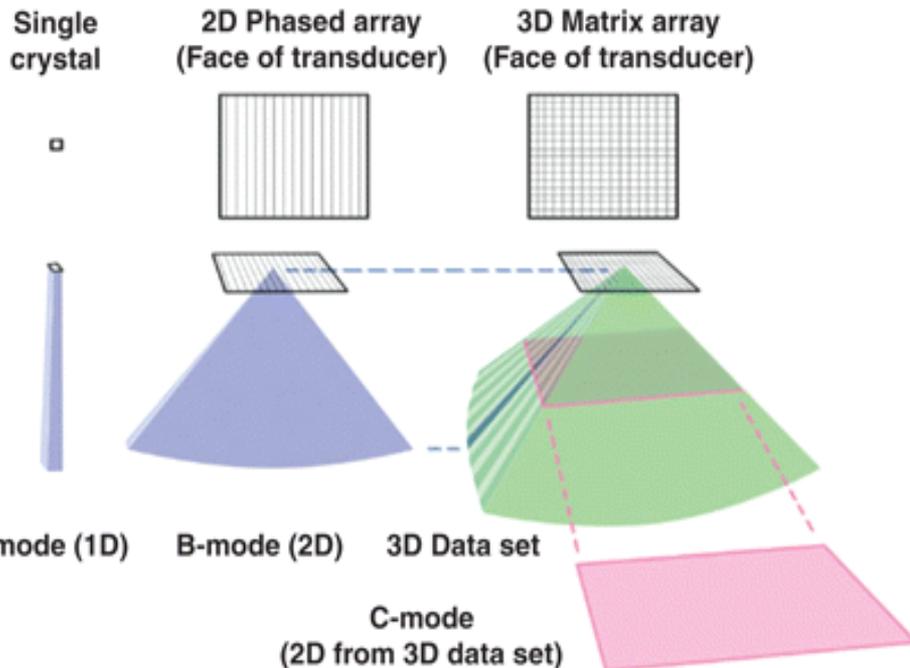
1. 3000-4000 elementi di scansione
2. Emissione simultanea dei fasci ultrasonori in 2 o più piani di scansione
3. Full Volume: $>90^\circ \times 90^\circ$, vera scansione tridimensionale
4. Migliore risoluzione rispetto ai trasduttori precedenti



Modalità di acquisizione

REAL TIME : $60^\circ \times 30^\circ$ (una fetta)

ZOOM : $30^\circ \times 30^\circ$ (risoluzione \uparrow)



FULL VOLUME : $90^\circ \times 90^\circ$
(risoluzione \downarrow) ad oggi ottenuto
in un singolo ciclo cardiaco
(vero real time).

PREMESSE

Il **cuore** ha un'anatomia complessa ed è in costante movimento

Limiti dell'echo convenzionale (m-mode, 2D):

- necessità di assunzioni geometriche
- immagini in formato tomografico (2D)
- necessità di ricostruzione men dei rapporti tridimensionali tra le varie strutture
- estrema difficoltà in cardiopati congenite o cavità VS molto deformata (aneurisma)
- Ampia variabilità inter- ed intra-osservatore
- Tempi di acquisizione lunghi

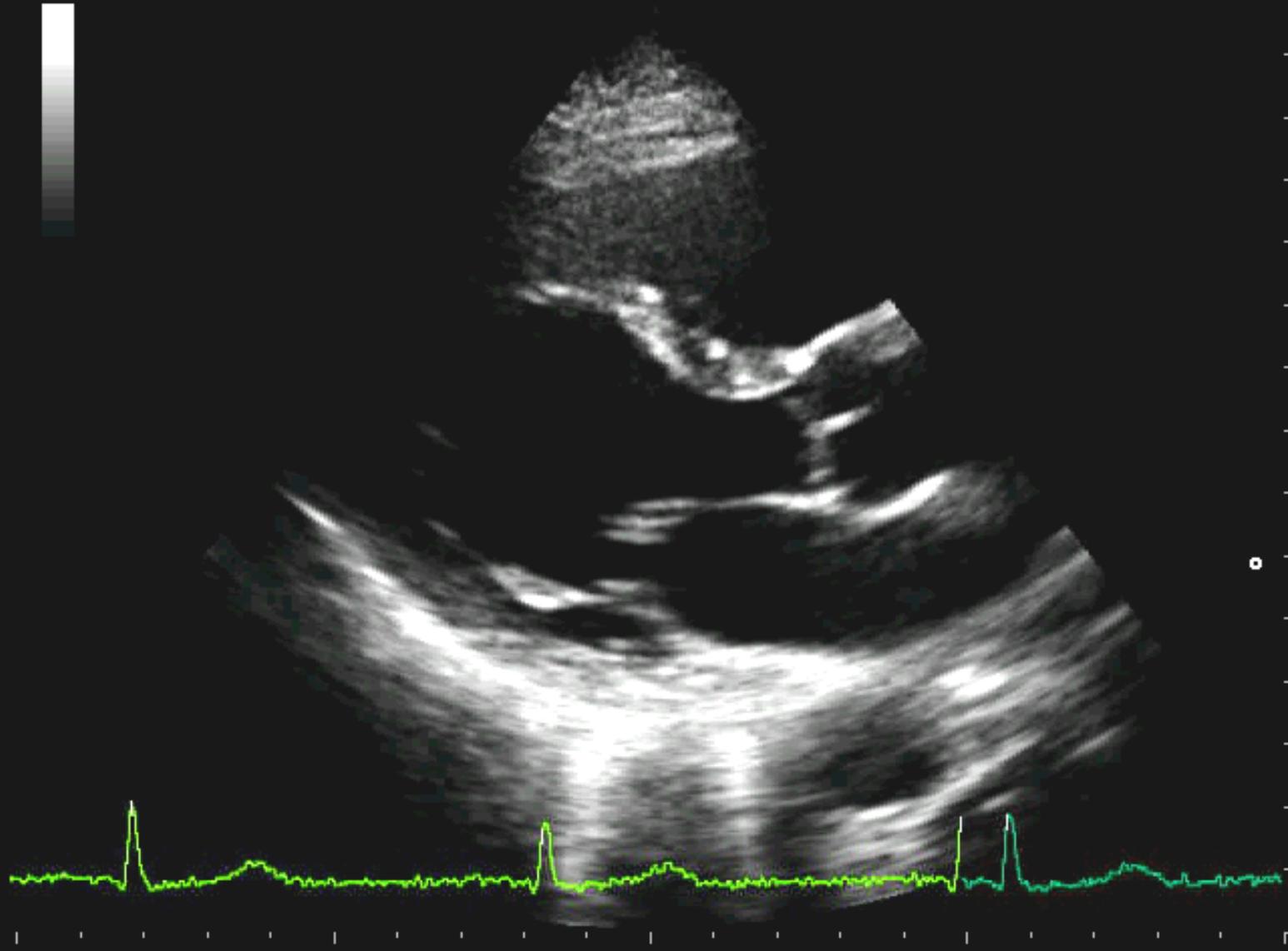
L'echo 3D permette di superare questi limiti !

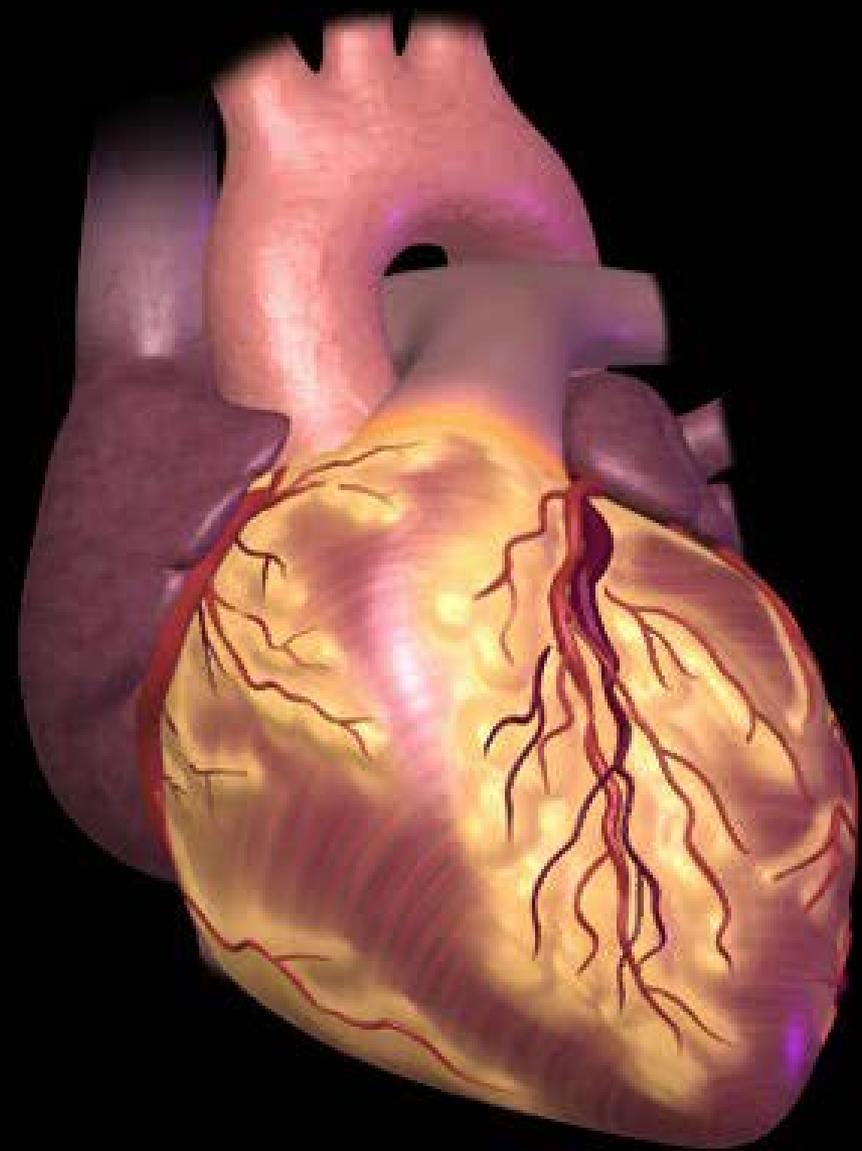
TEI P 15 cm XV C
PRC 9-3-B PRS M
PST 1

CARDIO PA240

2D

FC 63



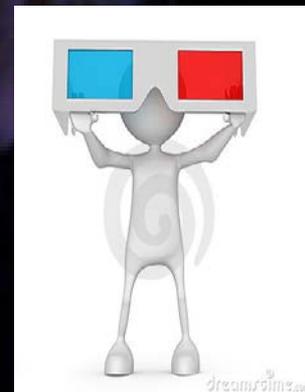


APPLICAZIONI CLINICHE

- VENTRICOLO SINISTRO: volumetrie, dimensioni
- EF: Indice funzionale V_{sx}
- WALL MOTION: cinesi regionale V_{sx}
- MASSA: Vol miocardio x peso specifico (V_{sx})
- VENTRICOLO destro: volumi, dimensioni e funzionalità
- ATRIO sinistro: dimensioni e volumetria
- MORFOLOGIA E FUNZIONE VALVOLARI: mitrale ed aorta
- MASSE: tumori, endocarditi, trombi
- CARDIOMIOPATIE CONGENITE: DIA, DIV, PFO
- CARDIOMIOPATIE: miocardio non compatto

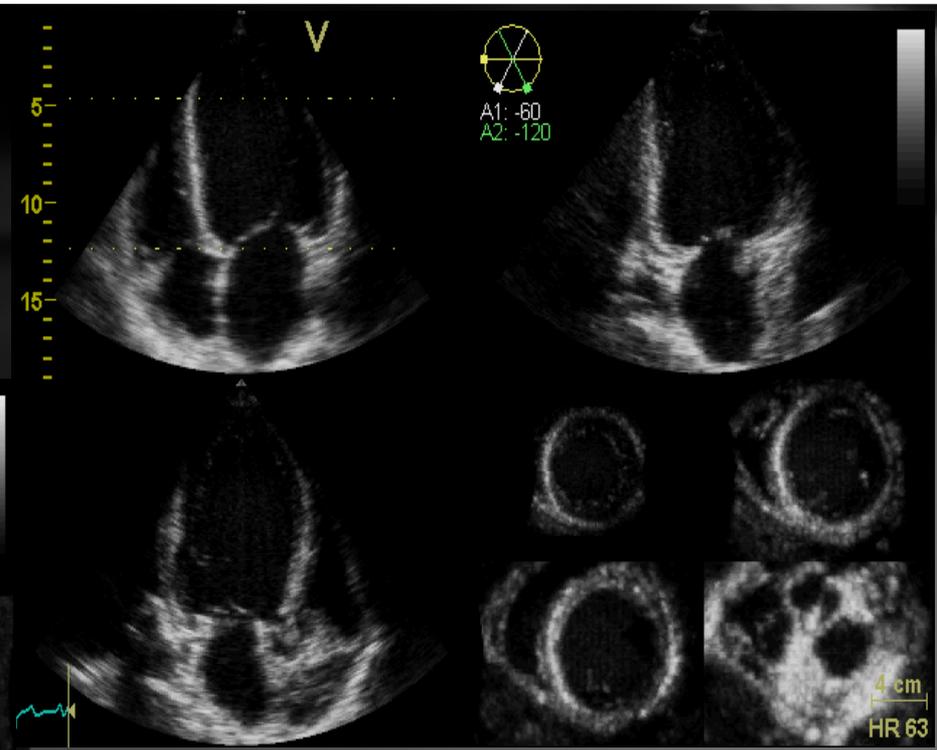
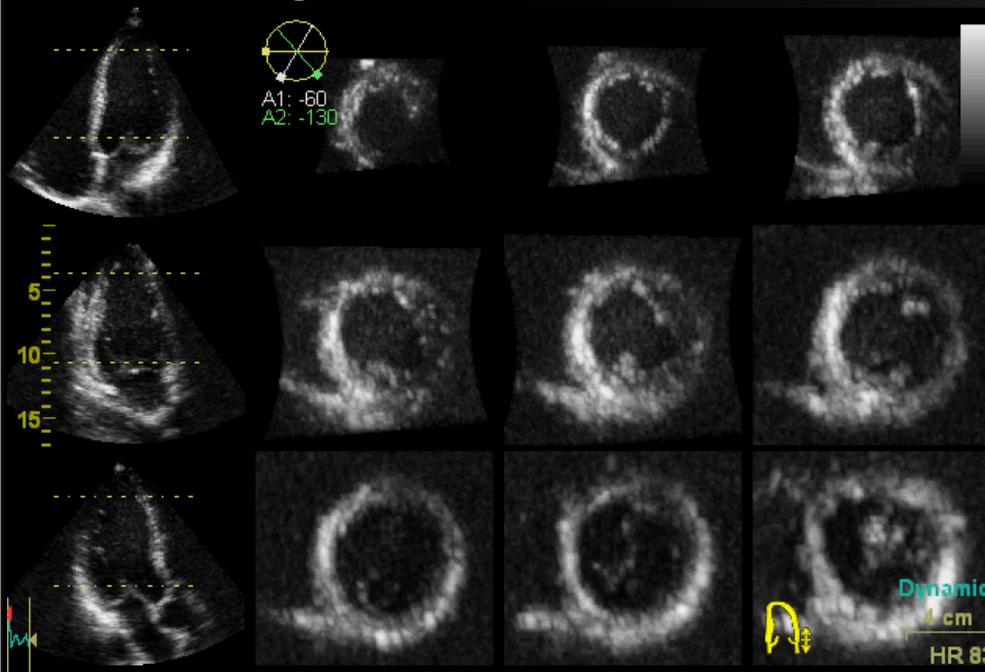
TECNICHE INTRODOTTE CON IL 3D

3D Anaglyph Glasses



SLICING

Sezioni bidimensionali multiple ottenute dall'acquisizione del full volume, realmente ortogonali al piano longitudinale.

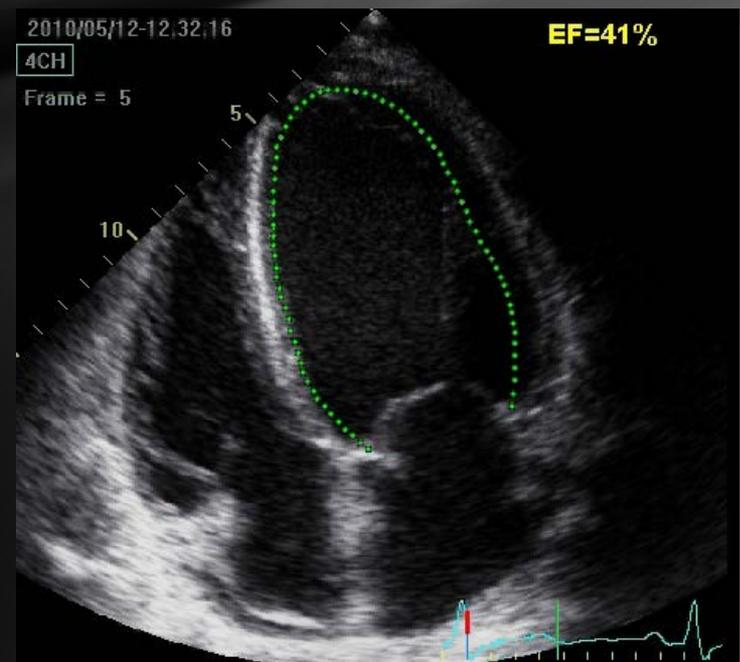
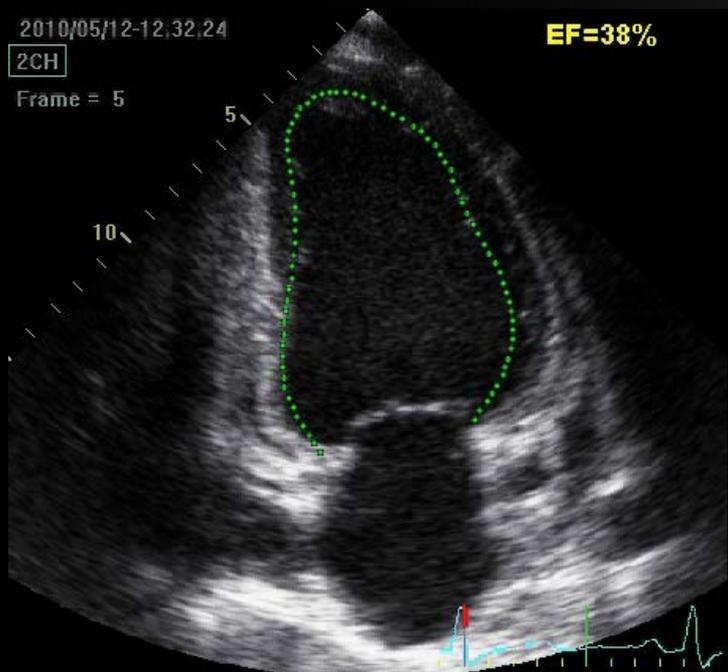


Valutazione cinetica regionale sia a riposo che durante l'echo stress.

AUTO EF

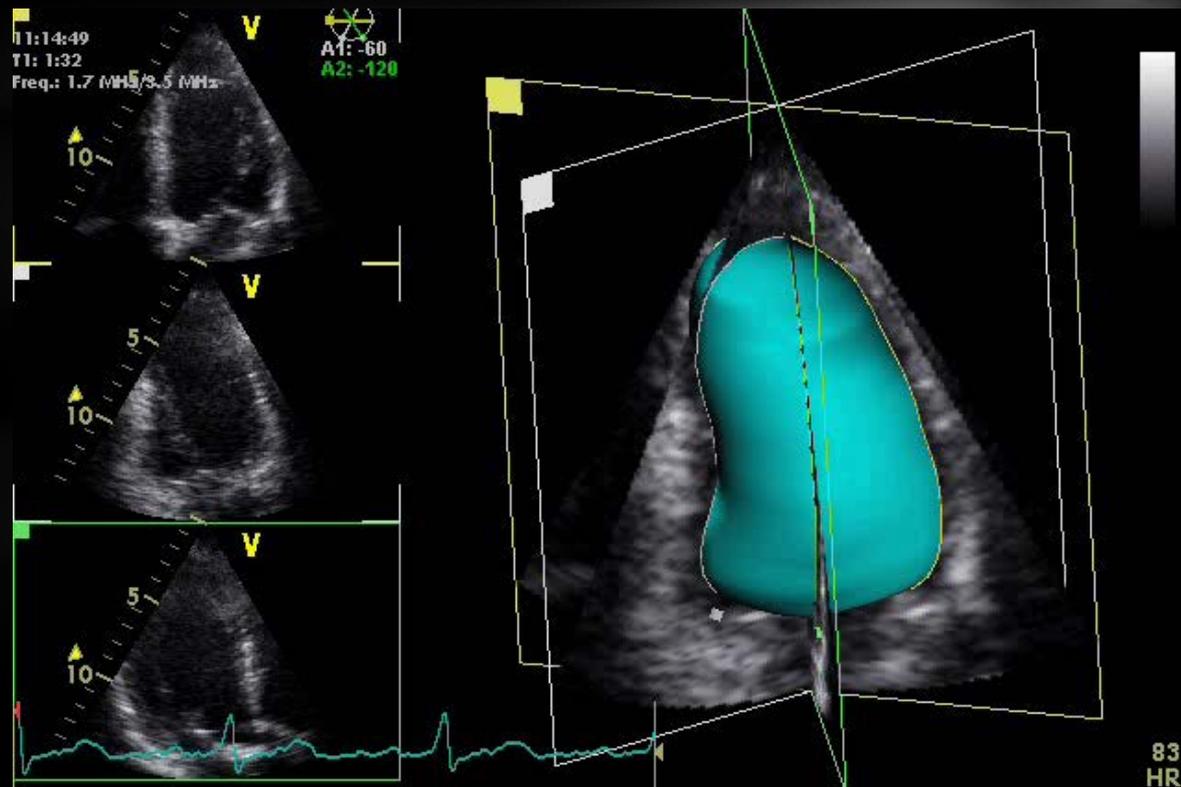
Il metodo 2D -> traccia manuale per l'acquisizione dei volumi

- Acquisizione semiautomatica del bordo endocardico
- Diminuzione della variabile intra ed inter osservatore
- Alta riproducibilità

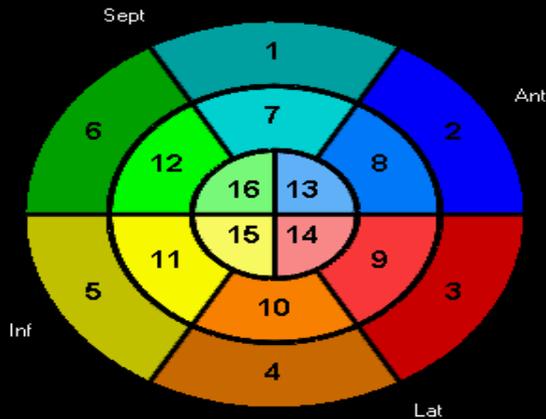
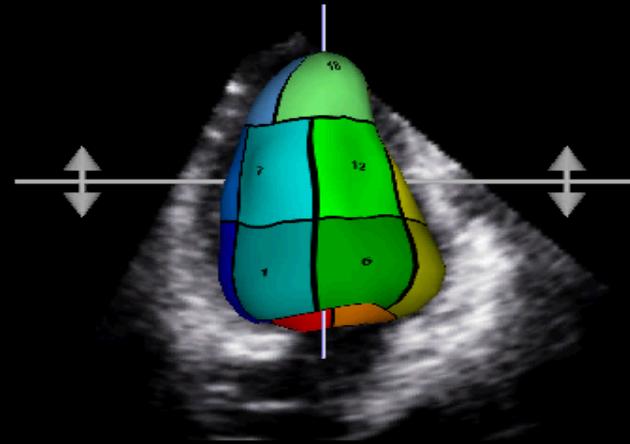
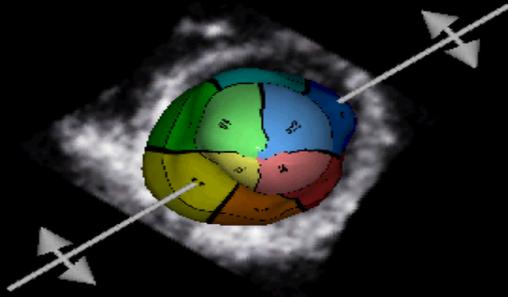


TRIPLANO

- Acquisizione di 3 piani di scansione da un'unica posizione
- Esecuzione in 1 solo ciclo cardiaco



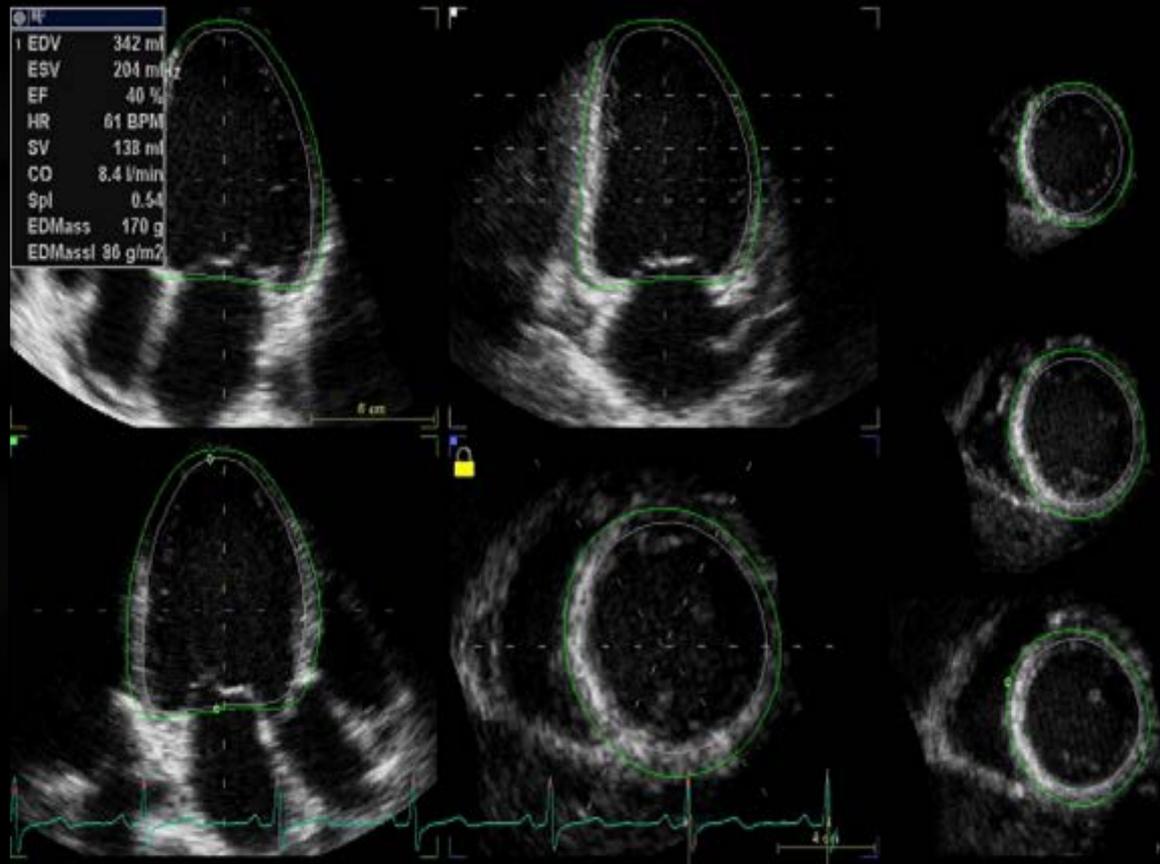
WALL MOTION



EDV 135.15 ml
ESV 53.09 ml
SV 82.06 ml
EF 60.72 %
SDI16 3.3 %

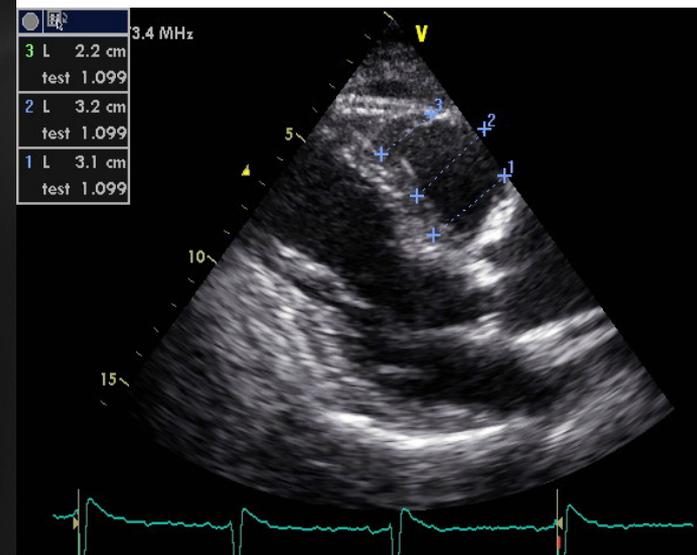
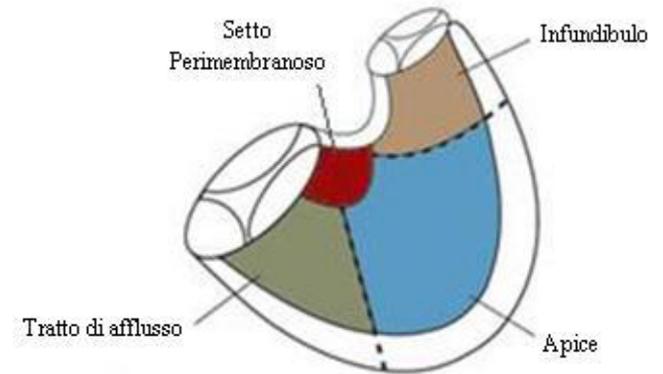
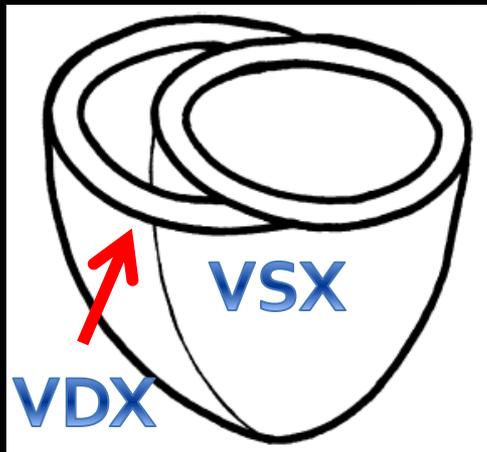
MASSA LV

- M-mode -> sovrastima
- 2D -> sottostima
- Acquisizione full volume
- Rilevamento semiautomatico del bordo epicardico
- Calcolo più accurato

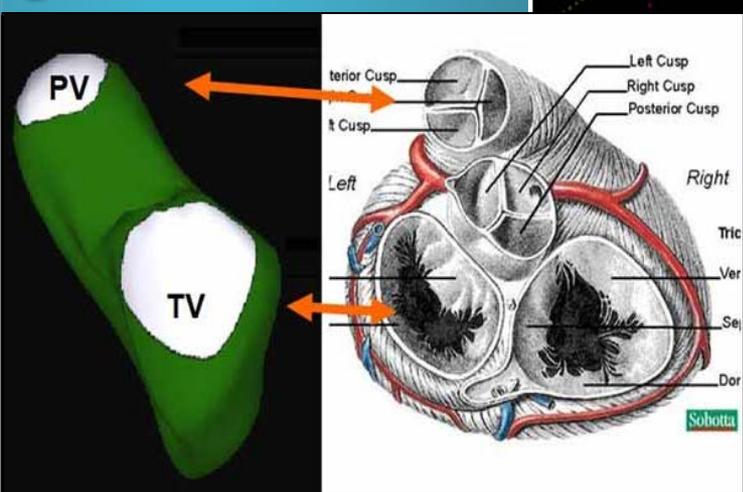
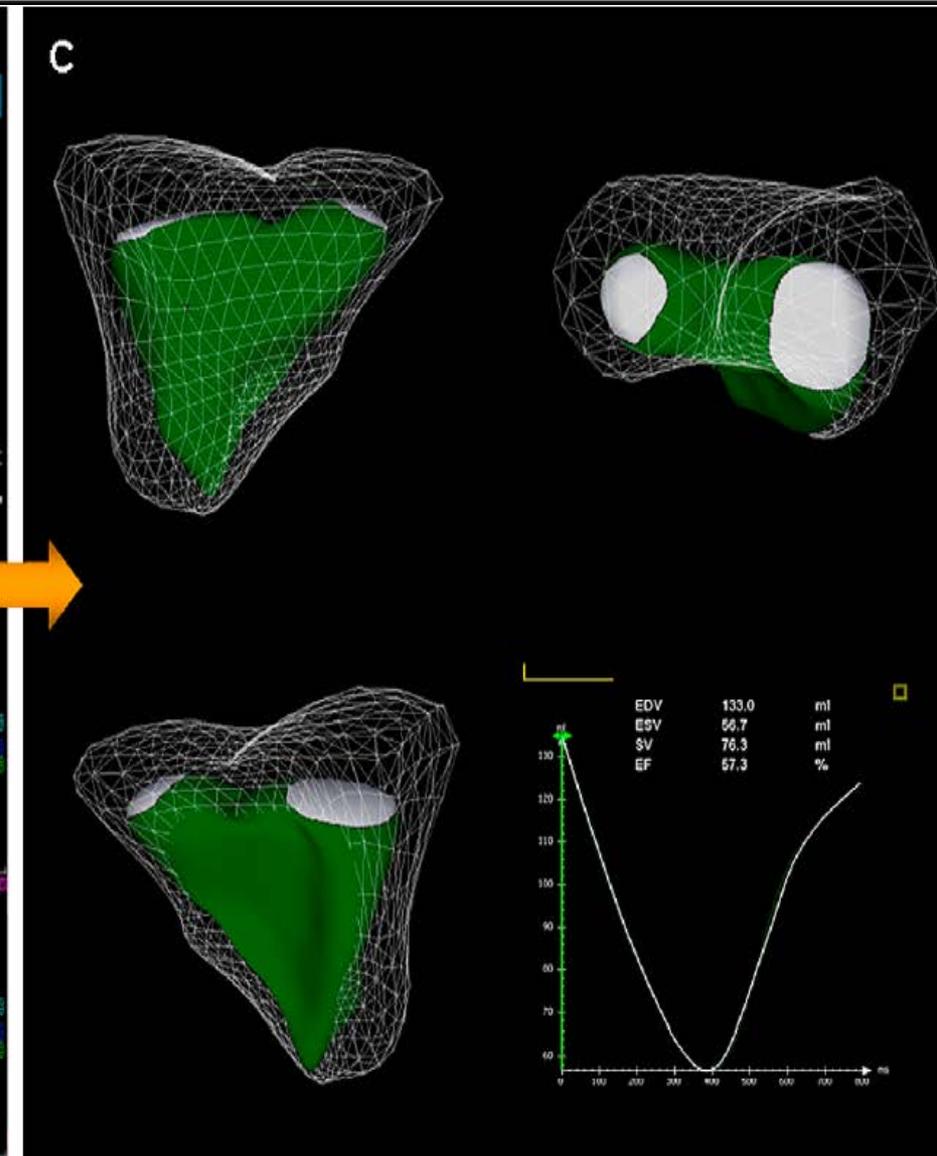
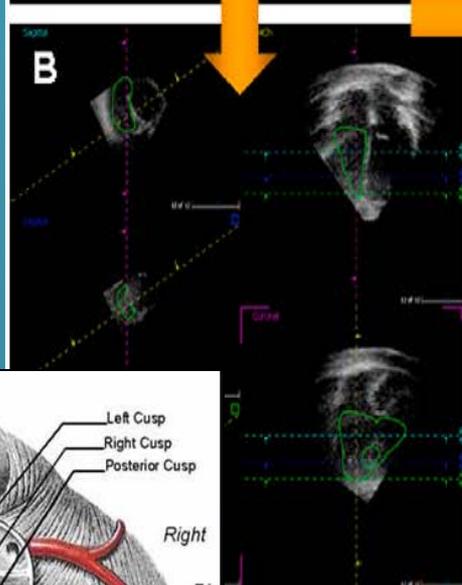


VENTRICOLO DESTRO

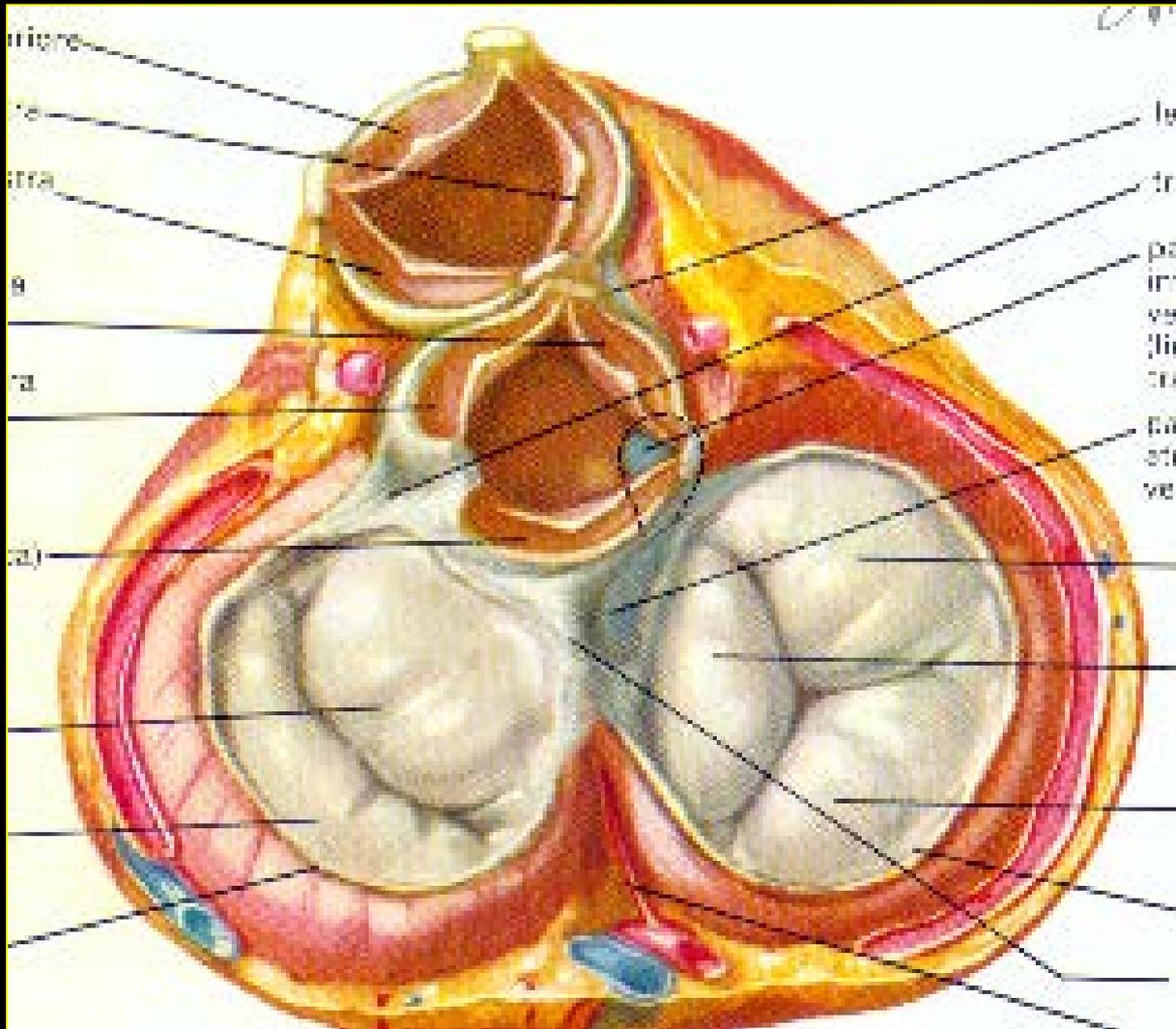
1. Forma complessa a semiluna
2. Contorno endocavitario fortemente trabecolato
3. Sezioni ecografiche 2D indagative per la valutazione funzionale



Il RT-3DE supera le limitazioni geometriche delle metodiche 2D mediante una stima dei volumi ottenuta grazie ad un reale data-set volumetrico 3D, **senza ricorrere ad assunzioni geometriche**



VENTRICOLO DESTRO



VISIONE CHIRURGICA

FR 31Hz
15cm

Volume completo
3D 20%
3D 17dB

M2



VALVOLA AORTICA



VALVOLA MITRALE



VALVOLA TRICUSPIDE



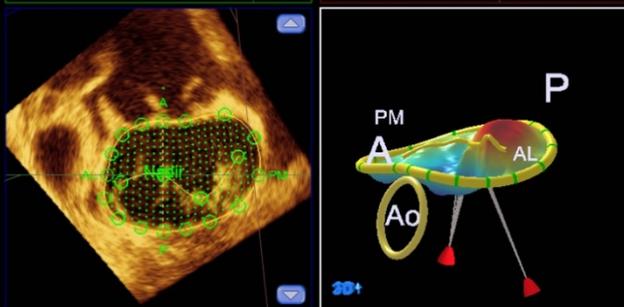
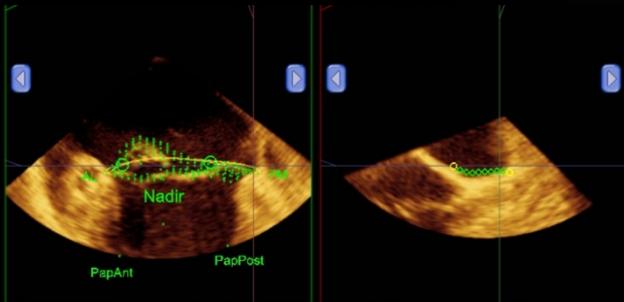
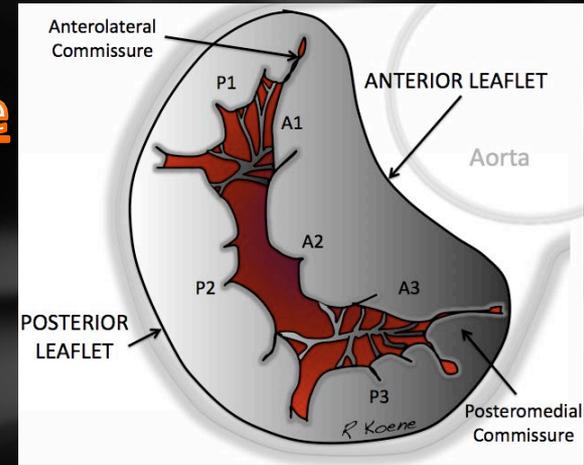
Ritardo 0ms

JPEG

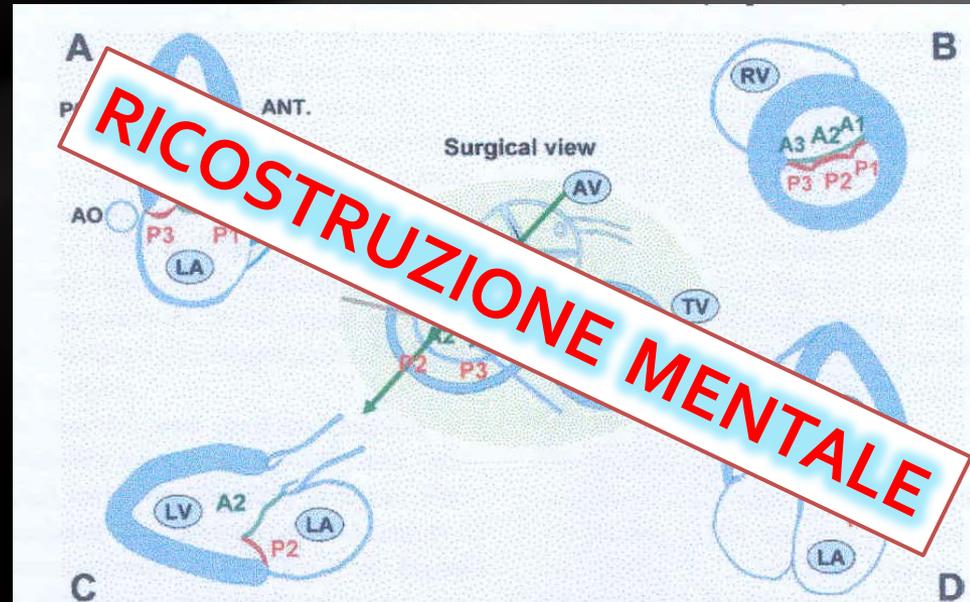
51 bpm

VALVOLA MITRALE

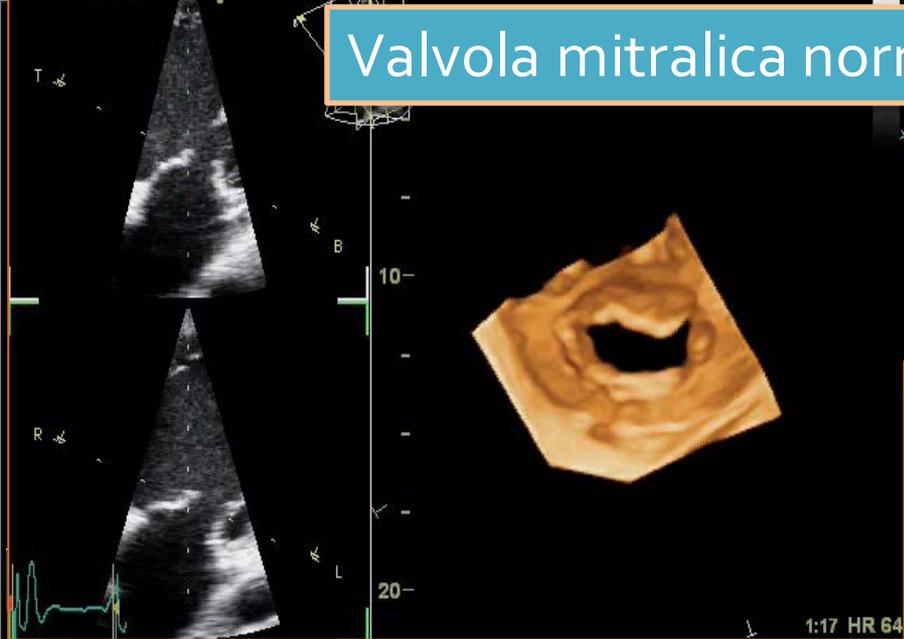
- Complessa anatomia e struttura non planare
- 2 lembi: anteriore e posteriore
- Anulus
- Apparato sotto valvolare: corde tendinee, muscoli papillari e miocardio sottostante



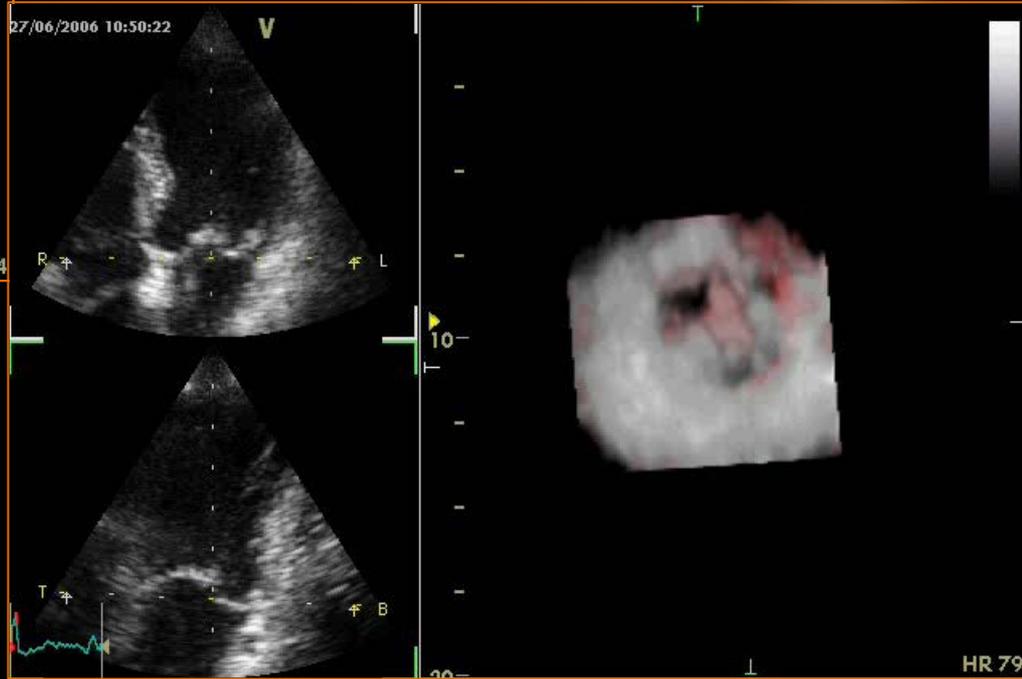
| Anulus | |
|-----------------|-------------------------------|
| ■ | DAlFm = 54.4 mm |
| ■ | DAP = 40.6 mm |
| ■ | Alt = 5.7 mm |
| ■ | A2D = 1905.7 mm ² |
| ■ | H/DAlFm = 13.2 % |
| ■ | E2D = 134.1 % |
| Lembo | |
| ■ | ∠ ant = 21.8 ° |
| ■ | ∠ post = 20.3 ° |
| ■ | ∠ NPA = 137.9 ° |
| ■ | L2D _{ant} = 20.0 mm |
| ■ | L2D _{post} = 20.7 mm |
| Aortico-mitrale | |
| ■ | ∠ = 116.4 ° |
| Papillare | |
| ■ | L _{CordAl} = 36.5 mm |
| ■ | L _{CordPm} = 31.8 mm |
| ■ | +posizionato |



Valvola mitralica normale

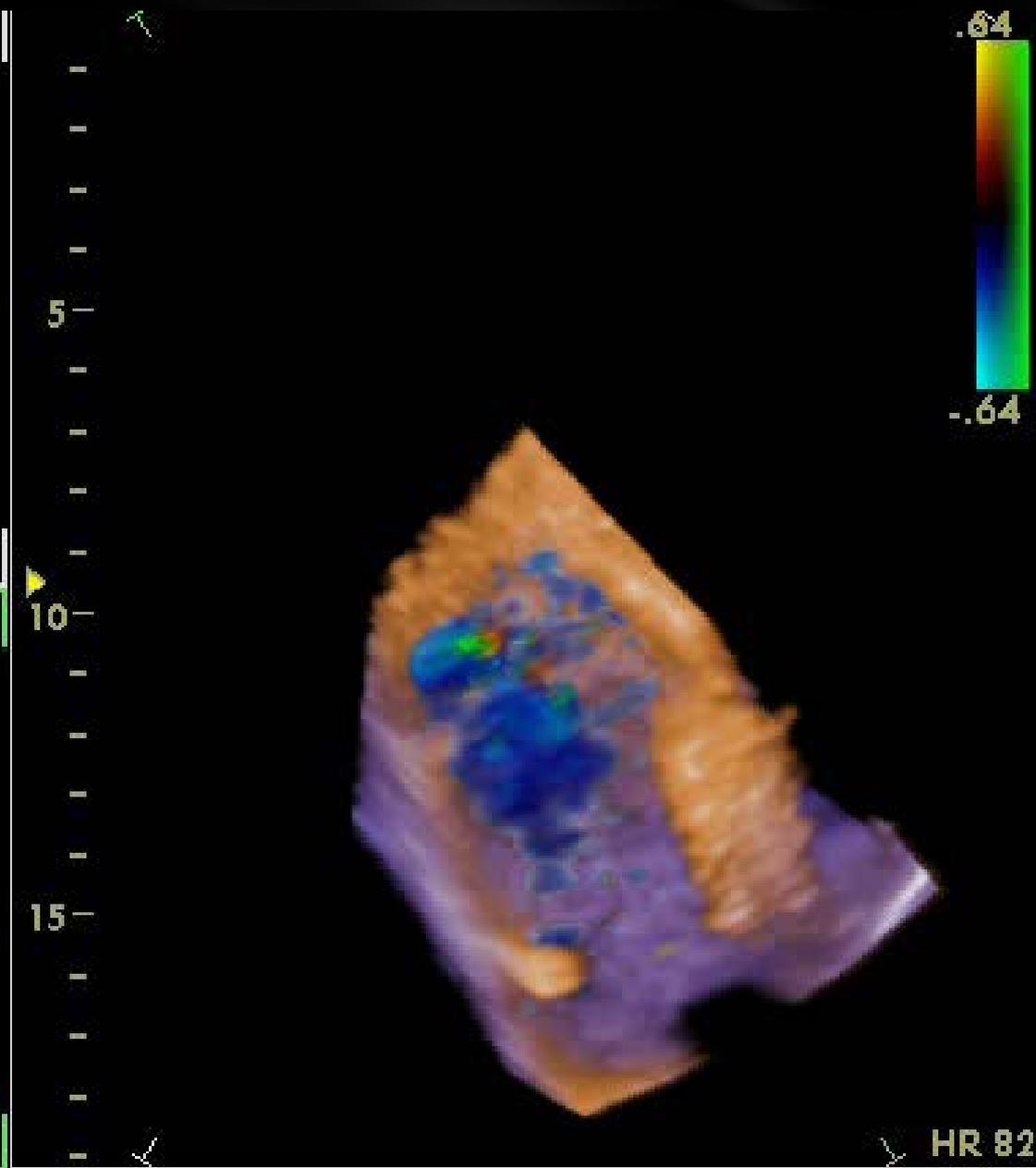
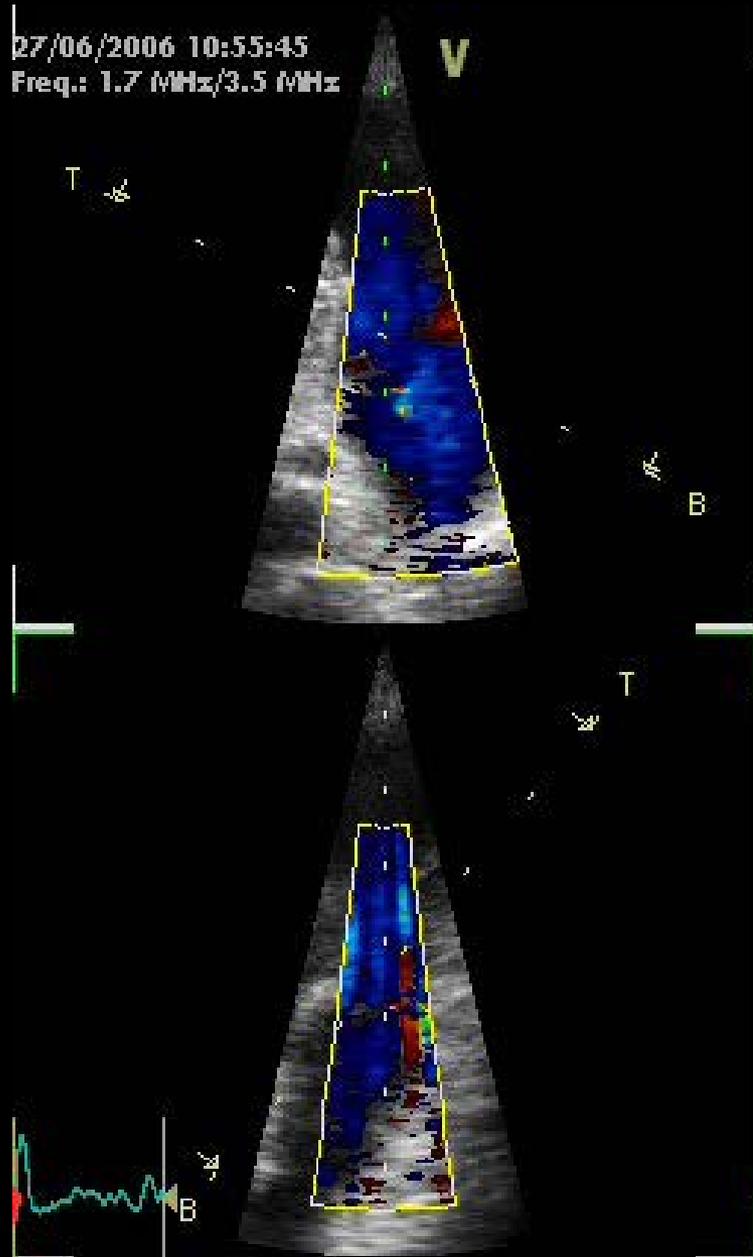


Prolasso di entrambi i lembi mitralici



VALVOLA MITRALE

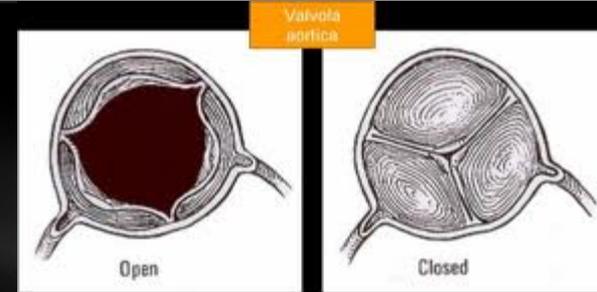
27/06/2006 10:55:45
Freq.: 1.7 MHz/3.5 MHz



VALVOLA AORTICA

Struttura della radice aortica:

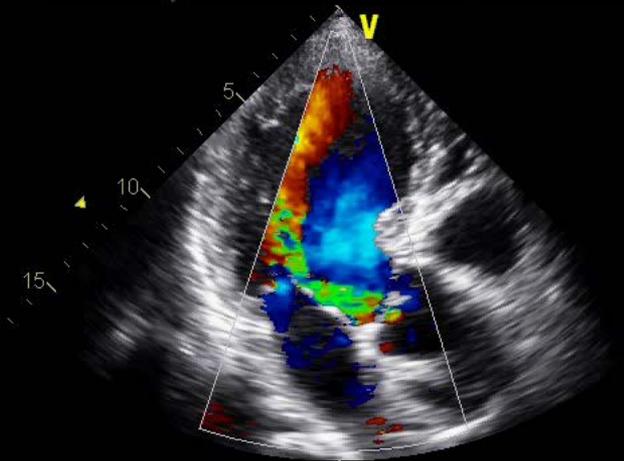
- 3 cuspidi semilunari
- Anulus
- Seni di Valsava: origine coronarie
- Giunzione senotubolare



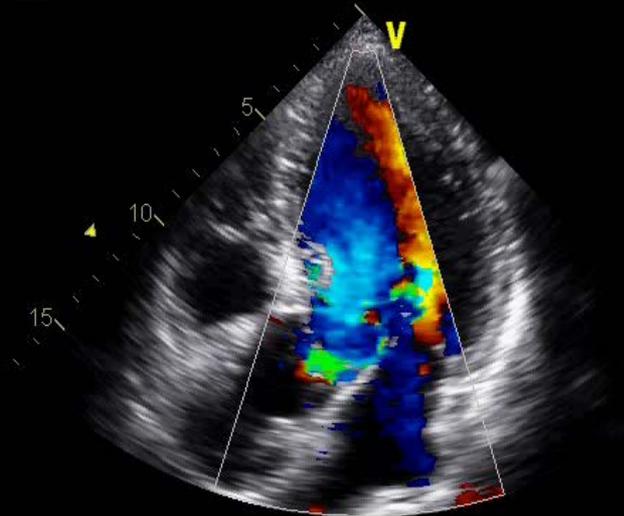
10/07/2006 12:41

Aperta

Chiusa



10/07/2006 12:44:13



1.6

E/H5

0:20:13

51

56

3PM

MZ

3.2

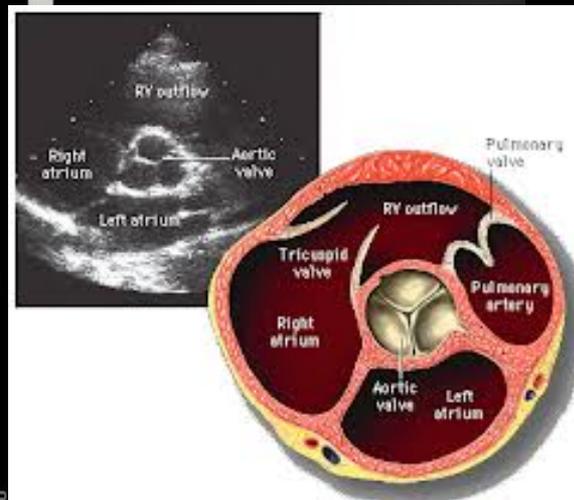
3.2

3.2

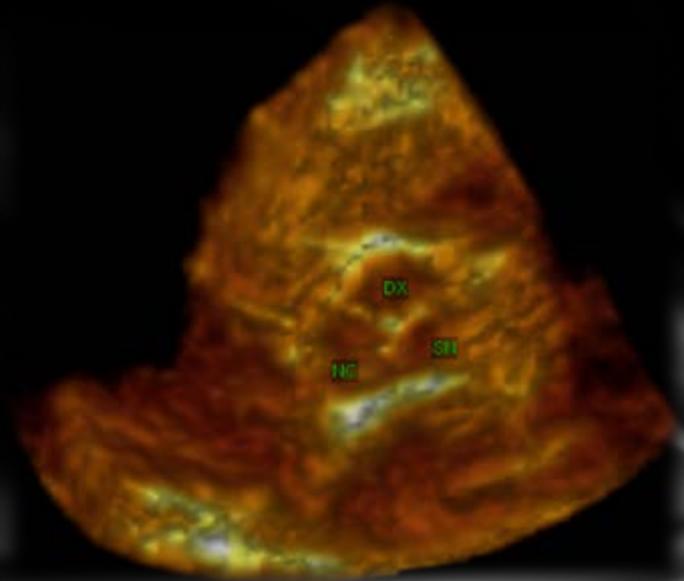
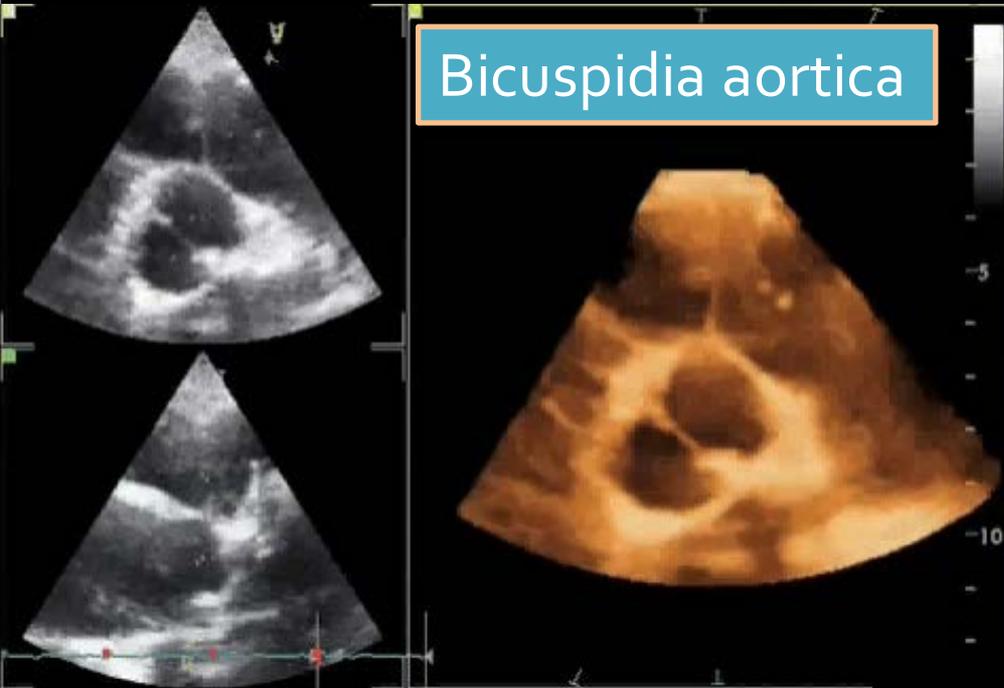
3.2

3.2

3.2



Bicuspidia aortica



- Estremamente efficace nella valvulopatie congenite
- Vista "en face" permette di vedere tutta la radice aortica
- In caso di calcificazioni, cuspidi troppo sottili o inadeguata finestra, il TEE 3D permette diagnosi definitive

Stenosi aortica



SVANTAGGI

- Margine di miglioramento della risoluzione spazio-temporale
- Tempi lunghi nell'elaborazione dati
- Costi elevati delle apparecchiature e dei software
- Parte dei dati acquisiti sono ancora legati alla soggettività dell'operatore
- Dimensioni e peso dei trasduttori

Take home message

3D non fa assunzioni: **misura ciò che è !**

- Visualizzazione immediata e simultanea delle strutture cardiache
- Maggiore standardizzazione nell'acquisizione immagini
- Migliore riproducibilità delle misurazioni
- Riduzione del tempo di acquisizione delle immagini
- Alta concordanza tra RT-3DE e RMN

Grazie a tutti per l'attenzione



Grazie al dr. Giorgi
per il suo personale
contributo, la
disponibilità e la
pazienza