

AZIENDA OSPEDALIERO-UNIVERSITARIA "S. MARIA DELLA MISERICORDIA"
DI RILIEVO NAZIONALE E DI ALTA SPECIALIZZAZIONE
UDINE

DIPARTIMENTO DI SCIENZE CARDIOPOLMONARI
S.O.C. Cardiologia

Ecocardiografia: quale funzione per il tecnico?

**Lorenzo Del Mestre, Rossana Compassi, Maria Luisa Monti,
Pasquale Gianfagna**

Chi e Cos'è il Tecnico

Il Tecnico di Fisiopatologia Cardiovascolare in Italia nasce dalla necessità di avere un' interfaccia
Apparecchiatura Elettromedicale-Paziente-Medico

La sua missione

Applica elettrodi, manicotti, sonde, trasduttori, ecc in maniera non invasiva, acquisisce, registra, misura, elabora e successivamente archivia dati biomedici.

Collabora con il Medico nelle procedure invasive e semi-invasive.

Si occupa della manutenzione delle apparecchiature e mantiene i rapporti con con l'ufficio tecnico.

I campi di applicazione di questa figura professionale sono:

Elettrocardiografia

Ambulatorio PM

Ergometria

Ambulatorio Holter

Emodinamica-Elettrofisiologia (sala)

Ecocardiografia

Unità Coronarica

CARATTERISTICHE

Il tecnico in Ecocardiografia deve conoscere molto bene l' anatomia e la fisiologia del cuore sia normale che patologico, nonché le varie protesi o devices (protesi valvolari, pm, trapianti,...) e come queste interagiscono con esso.

Deve conoscere le varie metodiche ultrasoniche e i principi fisici che le governano.

Sonographers

Negli USA i Sonographers si occupano di tutta la diagnostica ad ultrasuoni, e di fatto gestiscono numerosi laboratori

Sono riuniti nell' ARDMS che ne certifica le competenze ed anche se non necessario,essendo un valido registro, molti datori di lavoro preferiscono avvalersene

Attività giornaliera

Attivazione del Laboratorio

- Accensione dei terminali
- Trasferimento degli esami eseguiti al di fuori dell'orario del laboratorio
- Pulizia e ispezione degli ecografi
- Pulizia degli ambulatori
- Approvvigionamento

DIGITAL ECHO LAB

Flow Chart

INPUT



CUSTOMIZED SOFTWARE AND HARDWARE

-Images
-Measurements

OUTPUT

STUDY
REPORT

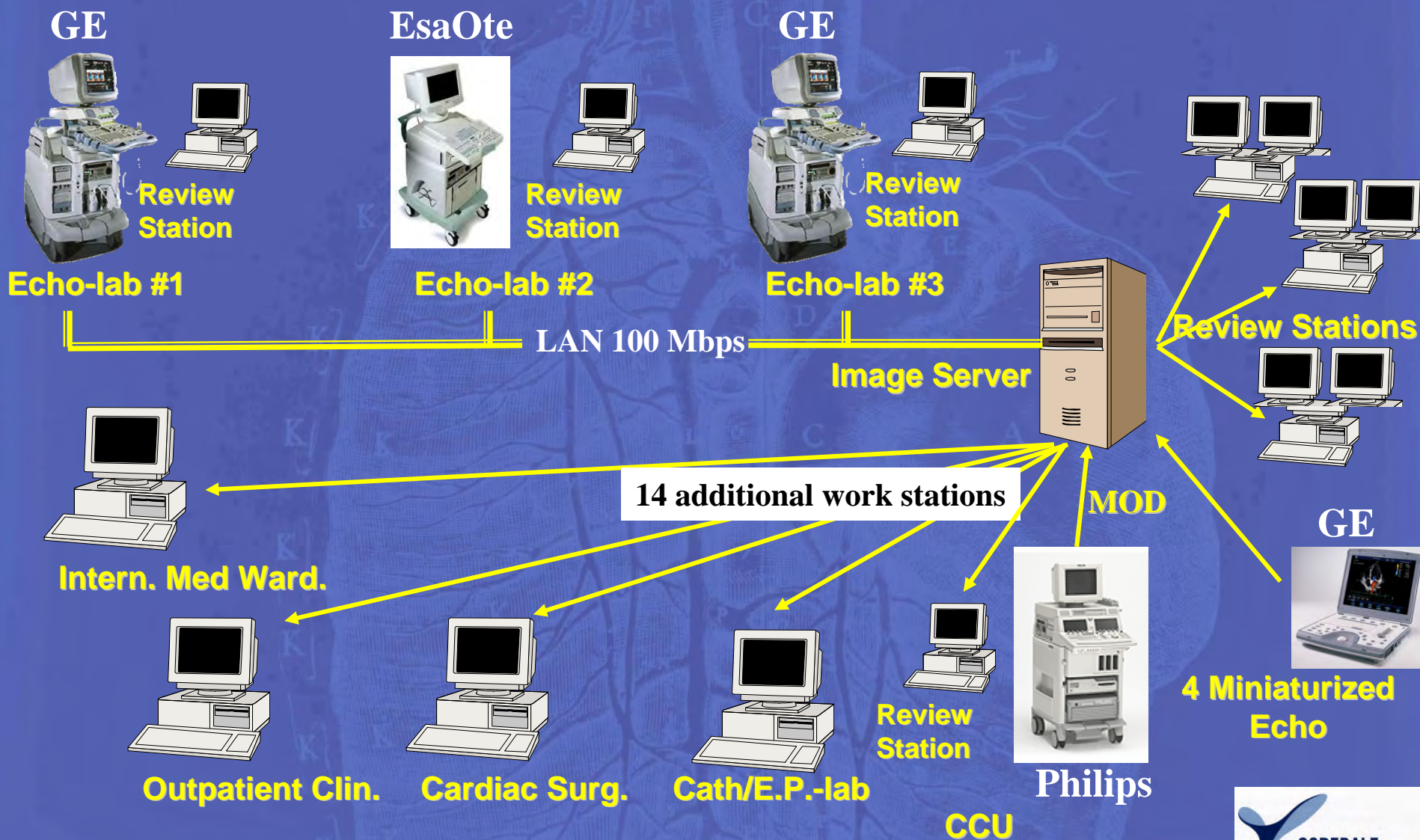
IMAGE
DISTRIBUTION

CARDIOLOGY DPT.
DATABASE

ADMINISTRATIVE
REPORTS

WEB SITE

UDINE ECHO LAB LOGISTIC AND CONNECTIONS





Suddivisione dei compiti

Eco nei reparti

Eco stress Farmacologico

Eco stress da sforzo

DIGITAL ECHO LAB

The Electronic Agenda: benefits

CERCA / CREA PAZIENTE Più opz.

Cognome: GARHJU ID Paziente: INDEFINITO-68210
Nome: PFRTS Nato(a): 24/04/1967 (gg/mm/aaaa) Etá: 38
Sesso: Fem. Mas. Esame tra: Oggi
Accesso: ID Studio:

Lista Pazienti

Cognome	Nome	ID Paziente	Nato(a)
---------	------	-------------	---------

Dataflow: Query retrieve Oper.: ADM

CERCA / CREA PAZIENTE Più opz.

Cognome: ID Paziente:
Nome: Nato(a): (gg/mm/aaaa) Etá:
Sesso: Fem. Mas. Esame tra: 18/01/2006 - 19/01/2006 Oggi
Accesso: ID Studio:

Lista Pazienti

Cognome	Nome	ID Paziente	Nato(a)
ENZA		INDEFINITO-1109126	11/11/1940
RICREDI SIL VANO		INDEFINITO-688960	29/12/1936
ERICA		INDEFINITO-1193006	18/01/1998
IDRO		INDEFINITO-685658	22/05/1938
FERRUCCIO		INDEFINITO-898674	28/02/1942
IOVANNI		INDEFINITO-687644	21/06/1932
ILLA		INDEFINITO-650910	04/08/1921
RGIO		INDEFINITO-520740	16/08/1935
NZA		INDEFINITO-933104	02/12/1938
OTTORINO		INDEFINITO-787018	11/01/1946
IOMANA		INDEFINITO-529878	24/09/1954
COMO		DC29121940.CPS00	29/12/1940
AN OIDEBAMA		INDEFINITO-1680874	16/05/1979
FASSKU VANDA		INDEFINITO-562293	24/06/1931

Dataflow: Query retrieve Oper.: ADM

Manual

Electronic Agenda

Demographic Data
Input

31±8 s

7±3 s

Sonographer's Time
Savings

51 Hrs/year

Preparazione

- Verificare l'indicazione
- Eventuale recupero di referti precedenti
- Sistemazione del Paziente
- **Misurazione della PA**
- Applicazione degli elettrodi

Protocollo di acquisizione

Acquisizione Immagini

Acquisizione Immagini:

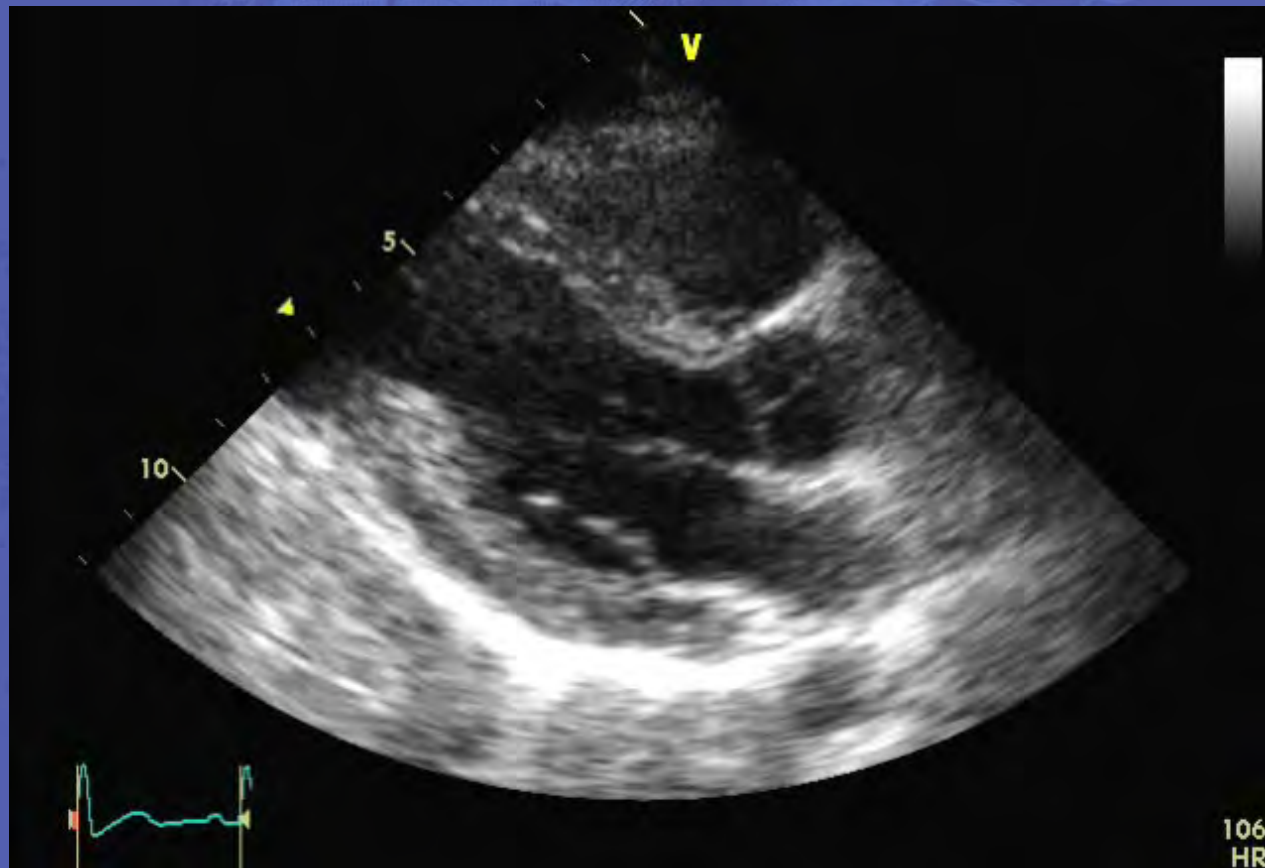
- Assicurarsi che il settaggio dell'ecografo sia ottimale (Es. FRAME RATE)
- L'acquisizione di singoli cicli (3-5 in caso di FA), rende necessaria l'ottimizzazione delle immagini sia dal punto iconografico che del contenuto. Comunque è possibile registrare anche molti cicli o impostare la registrazione in secondi

Esame Ecocardiografico

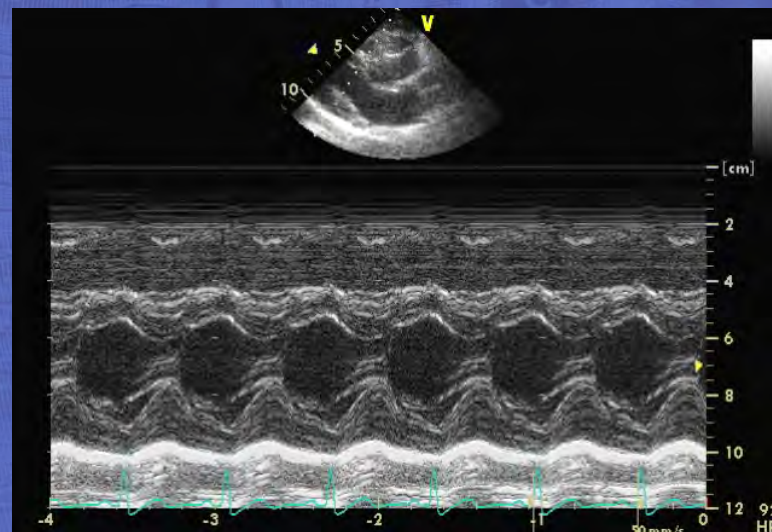
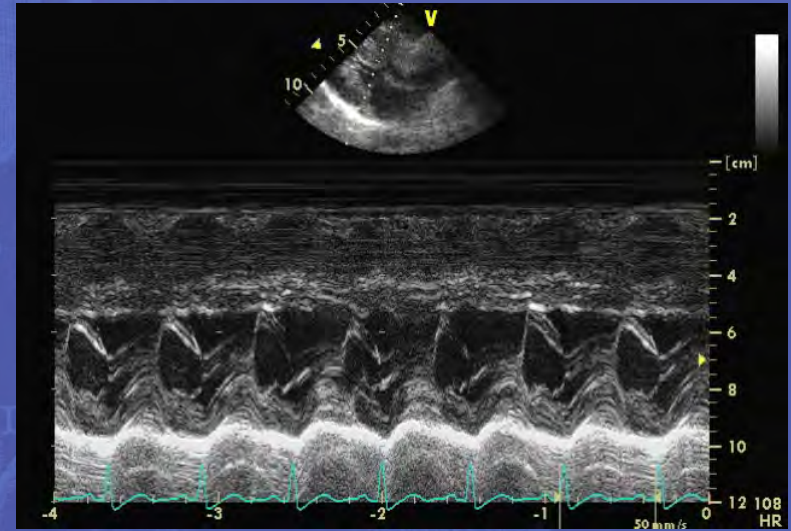
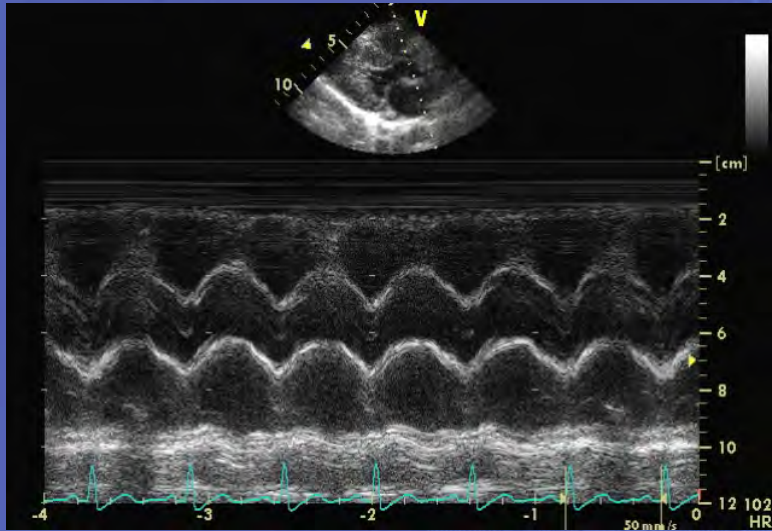
- M Mode
- Bidimensionale
- Color Doppler
- Color M mode
- Doppler PW CW
- Doppler Tissutale
- Strain (Strain Rate)
- Tridimensionale



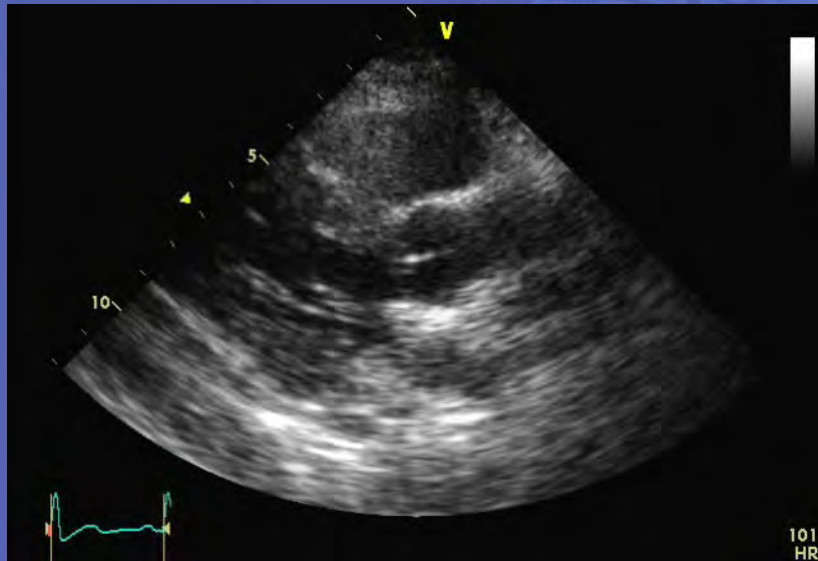
Parastenale lax



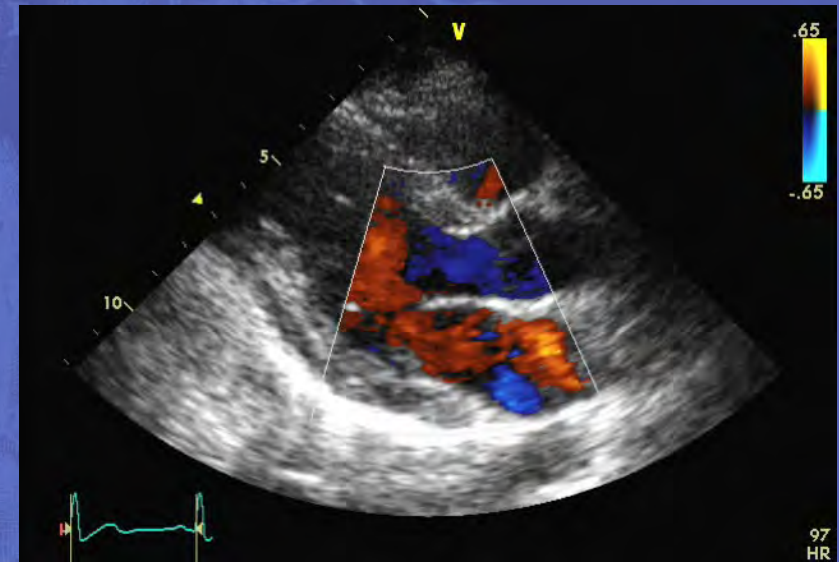
MMode



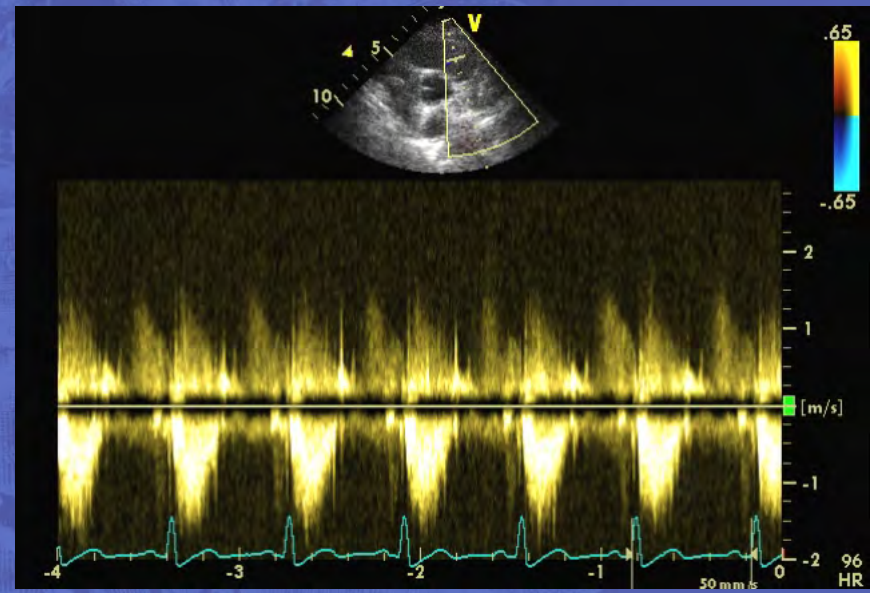
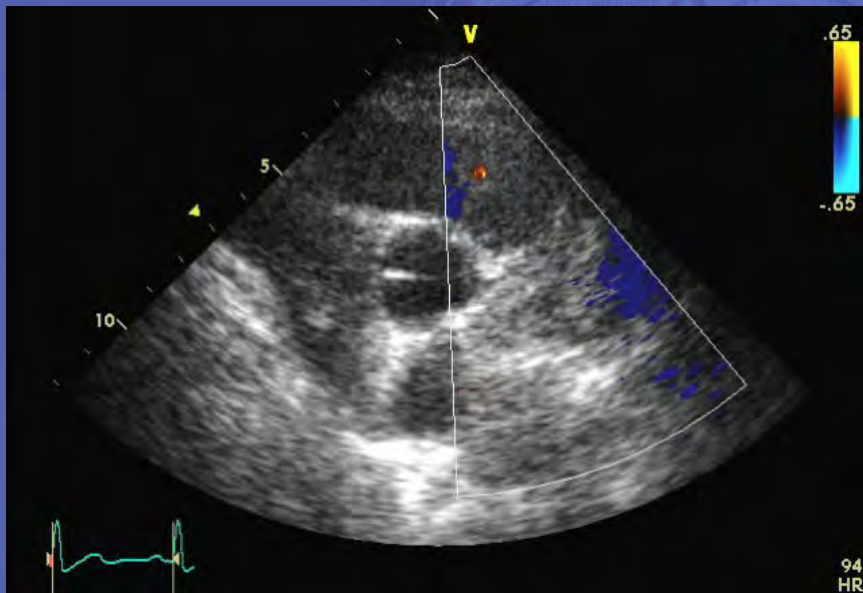
Bulbo-Ao Ascendente



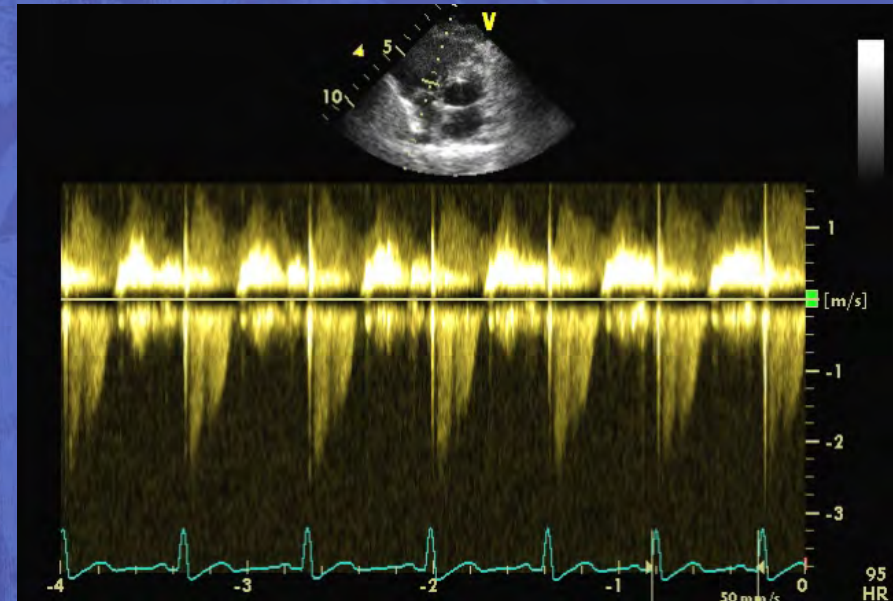
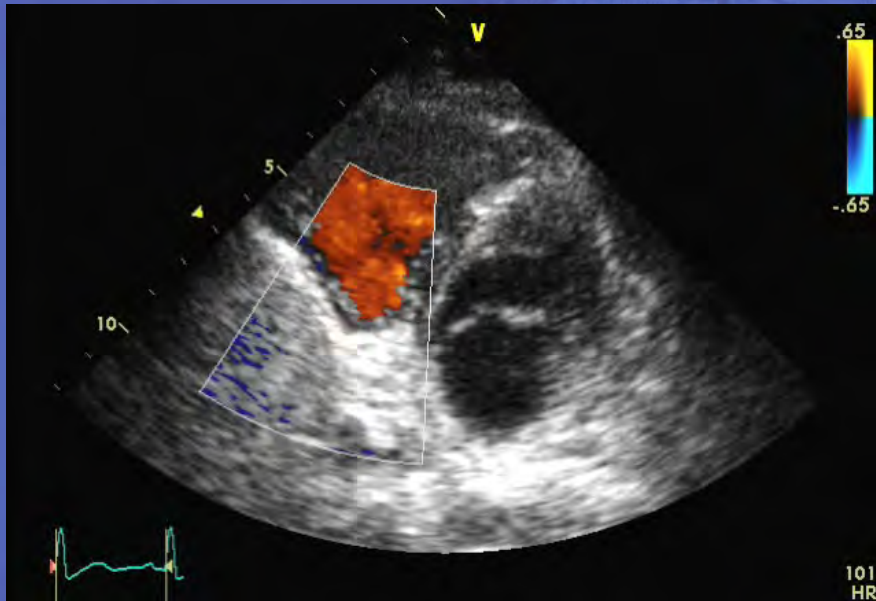
Color lax



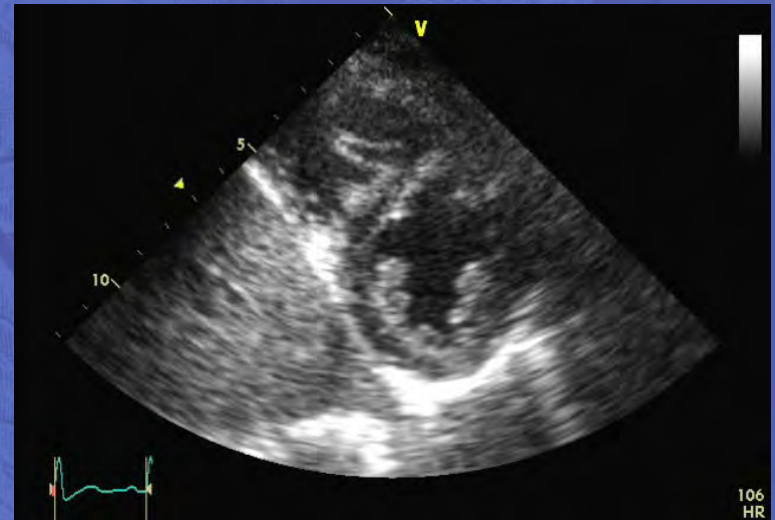
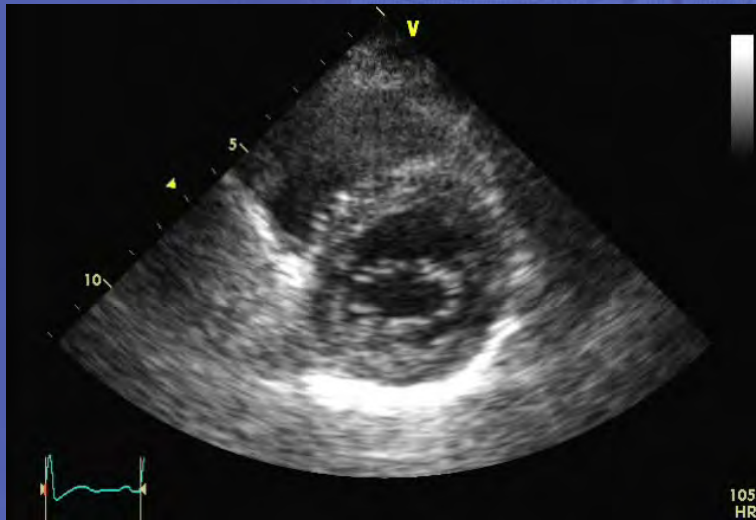
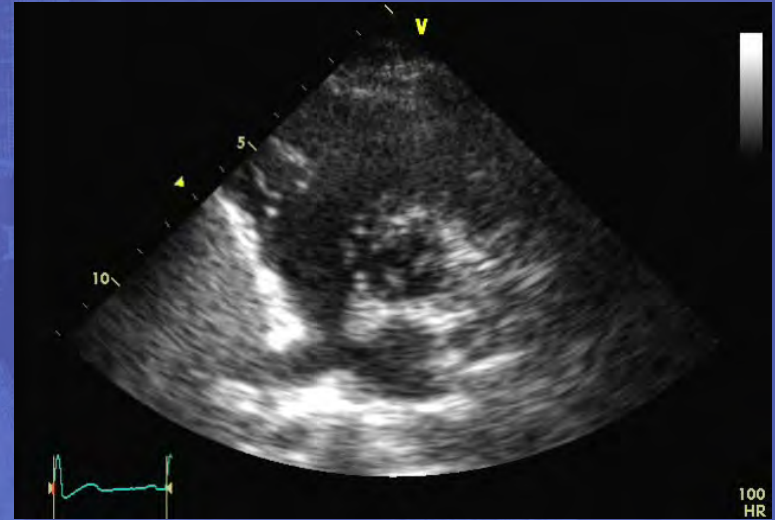
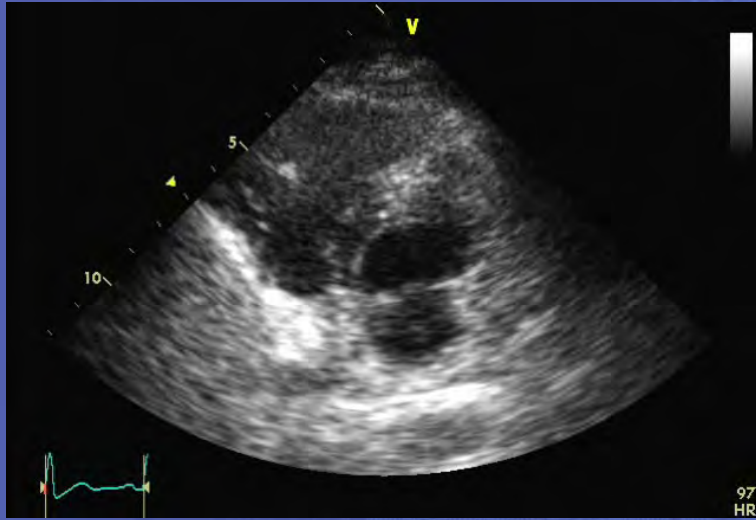
Color e Doppler Arteria Polmonare



Sax Color e Doppler Tricuspidale

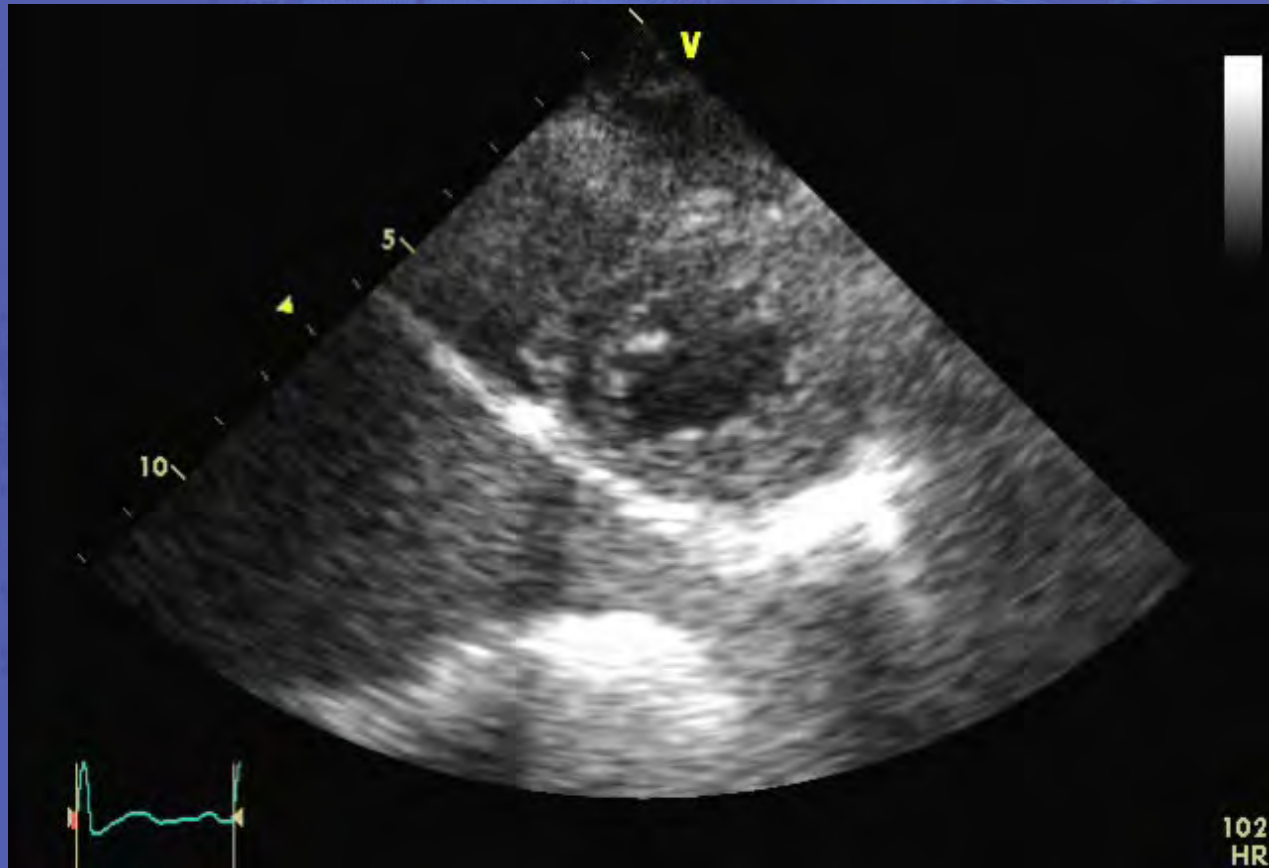


Sax

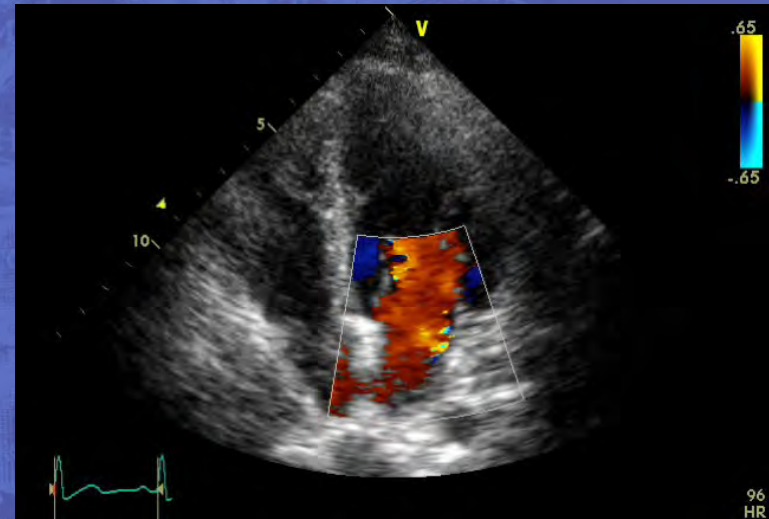
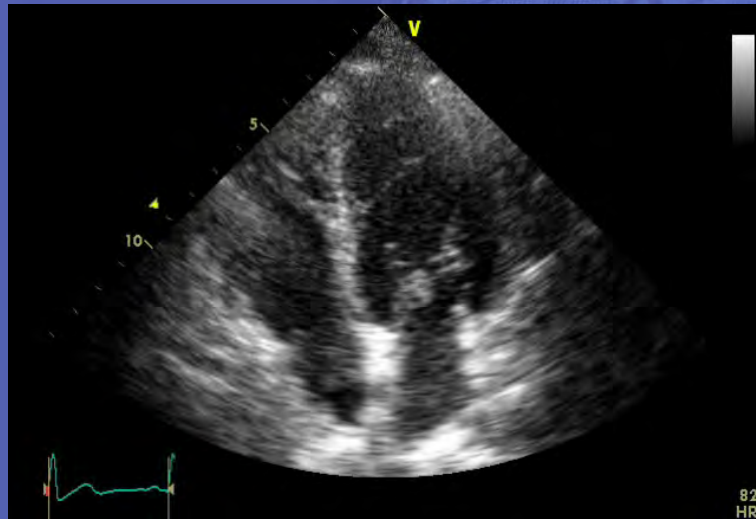




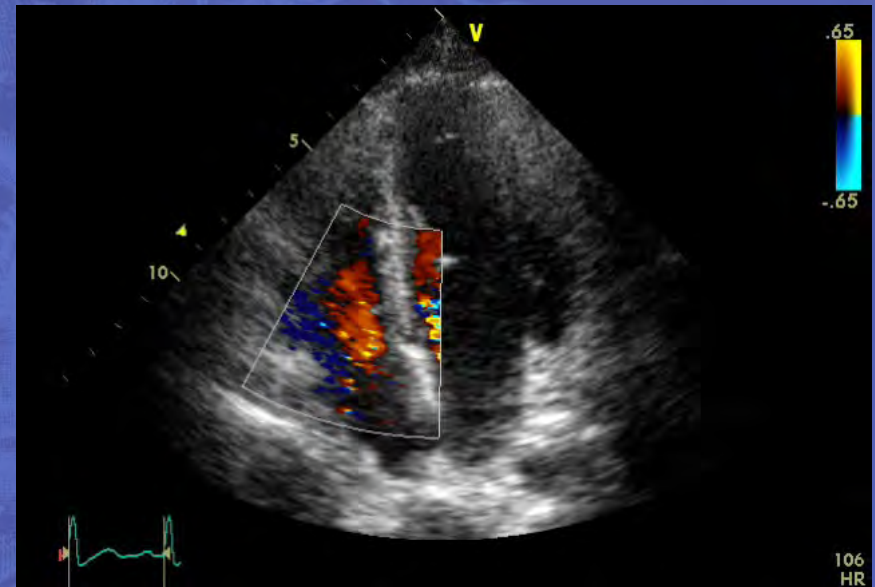
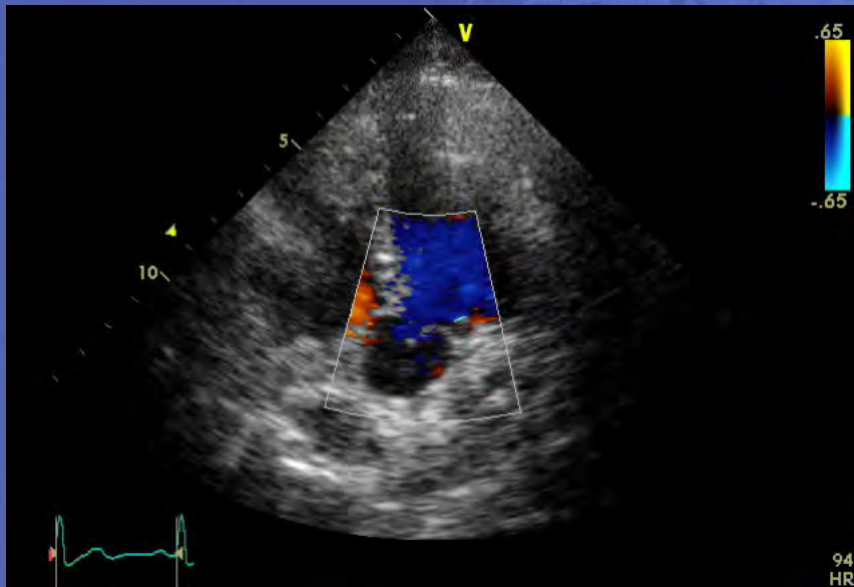
Sax Apice



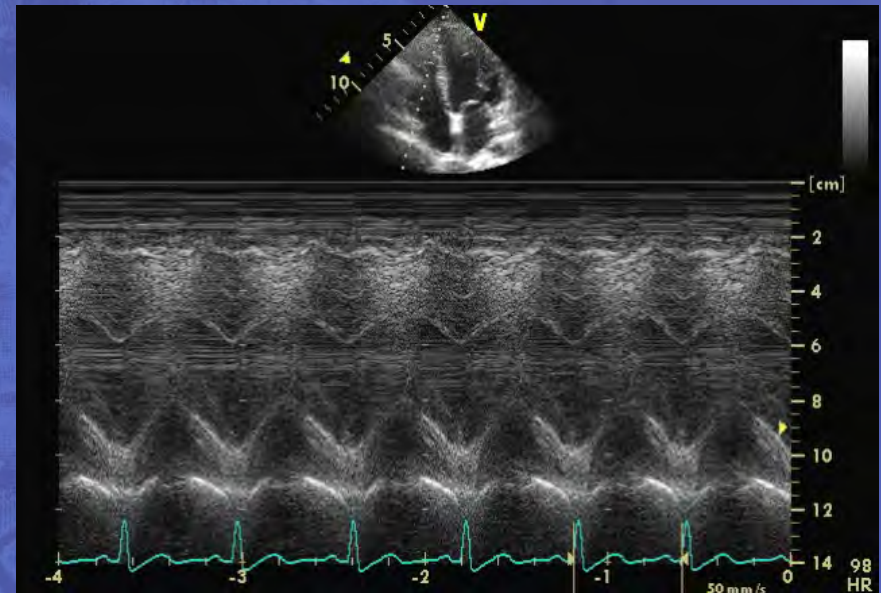
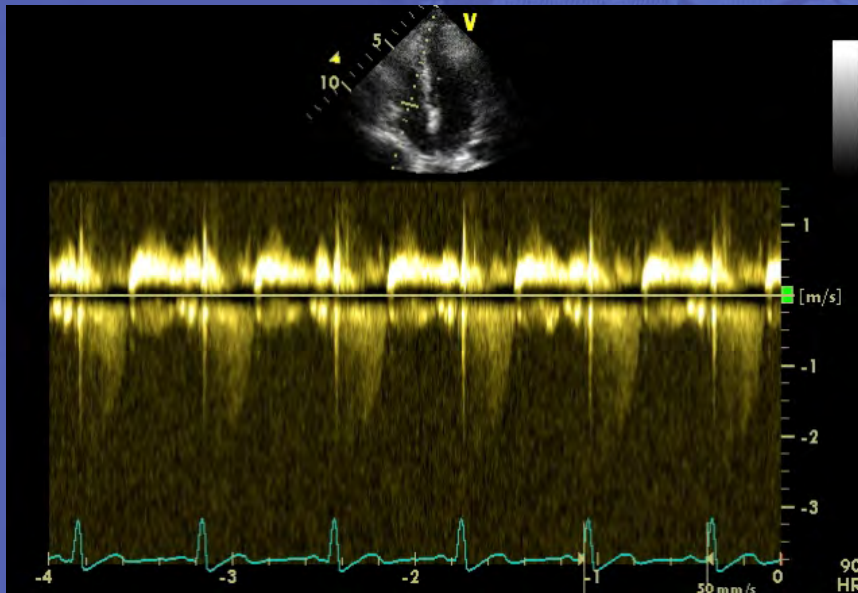
Apicale 4 Camere + color



Color Ao Tric

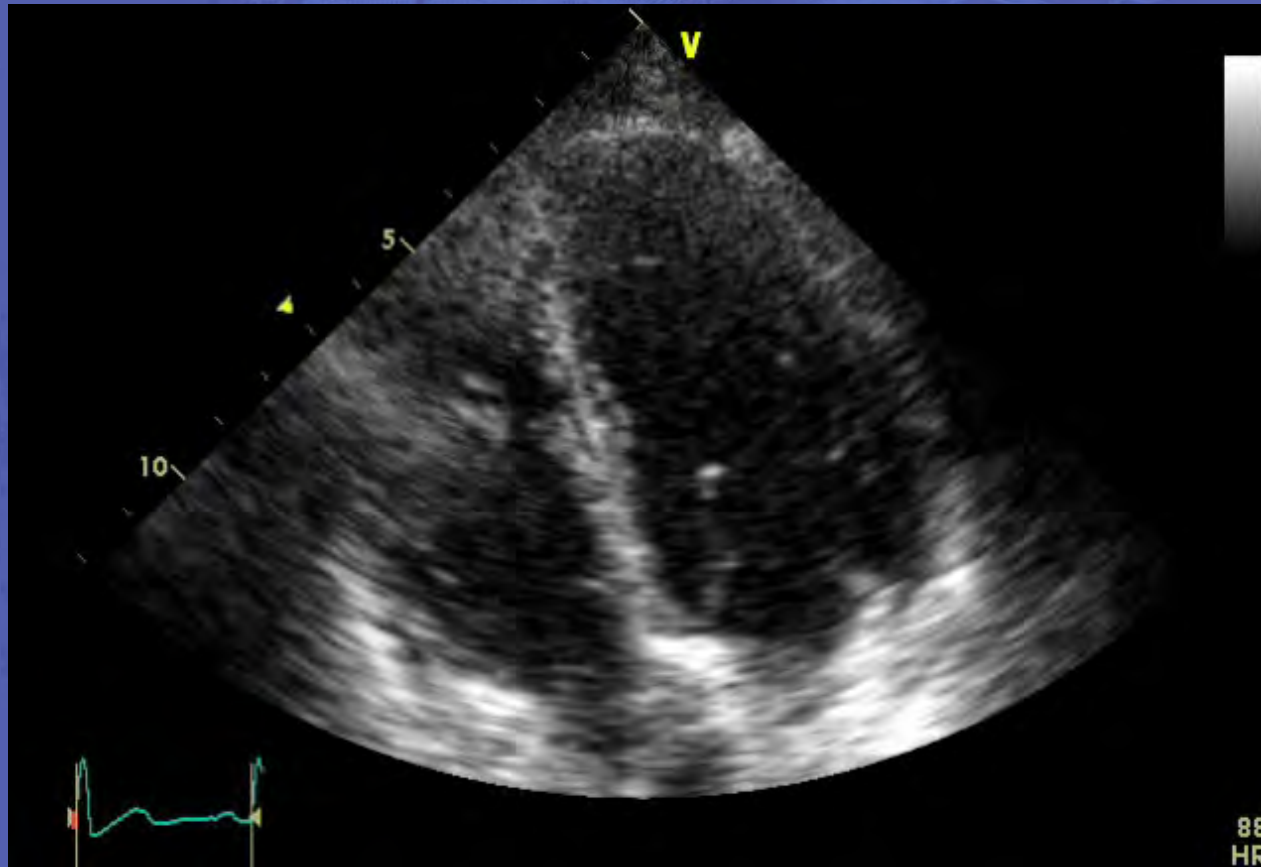


Doppler CW Tricuspid + TAPSE

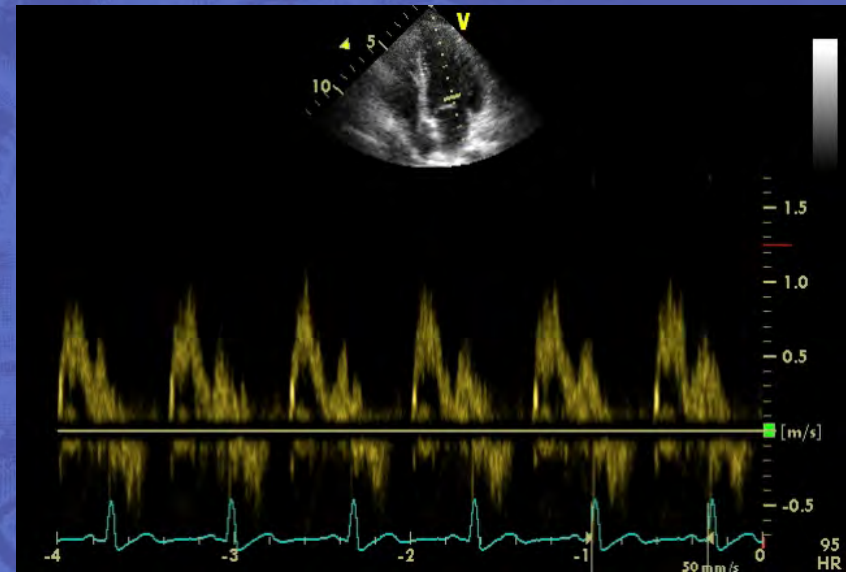
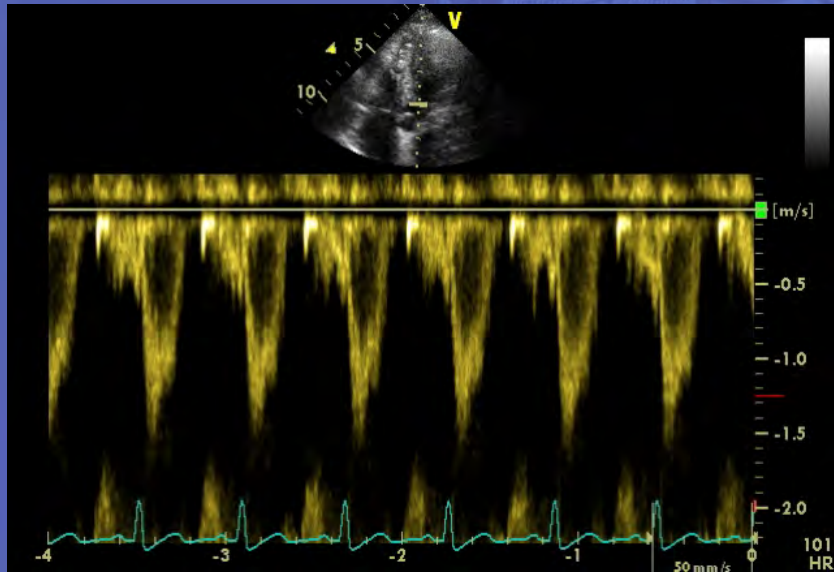




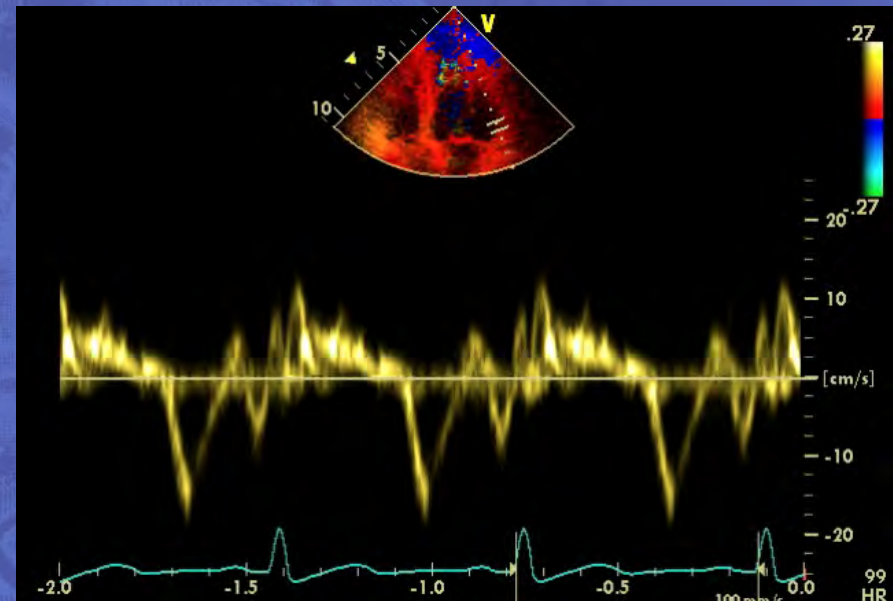
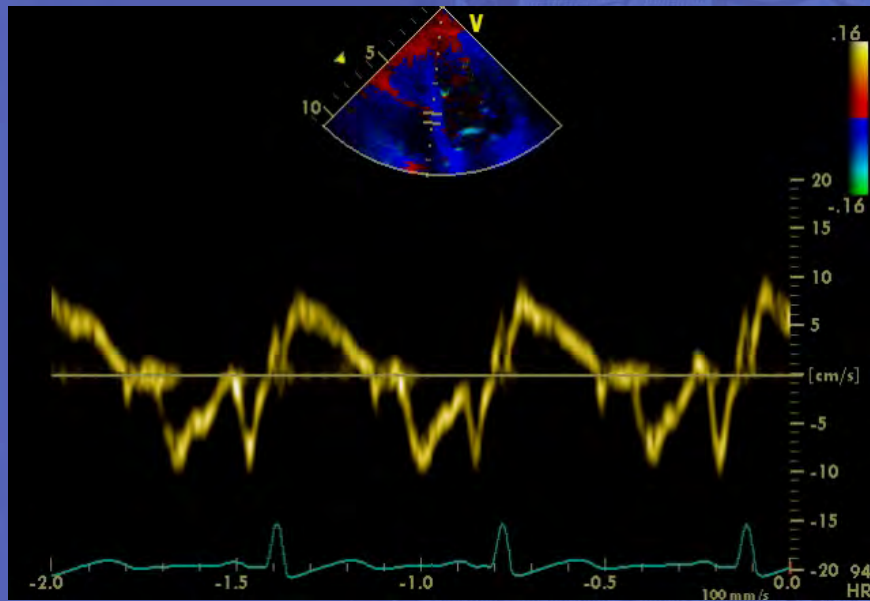
4C per Ventricolo Dx



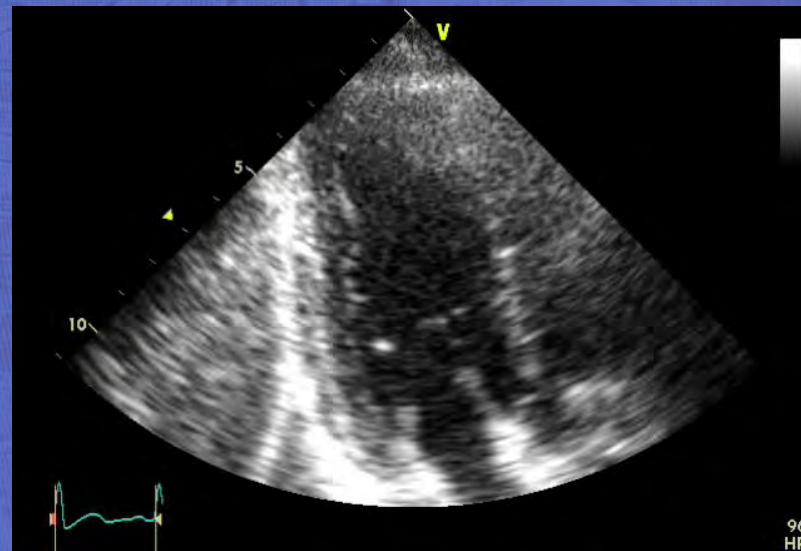
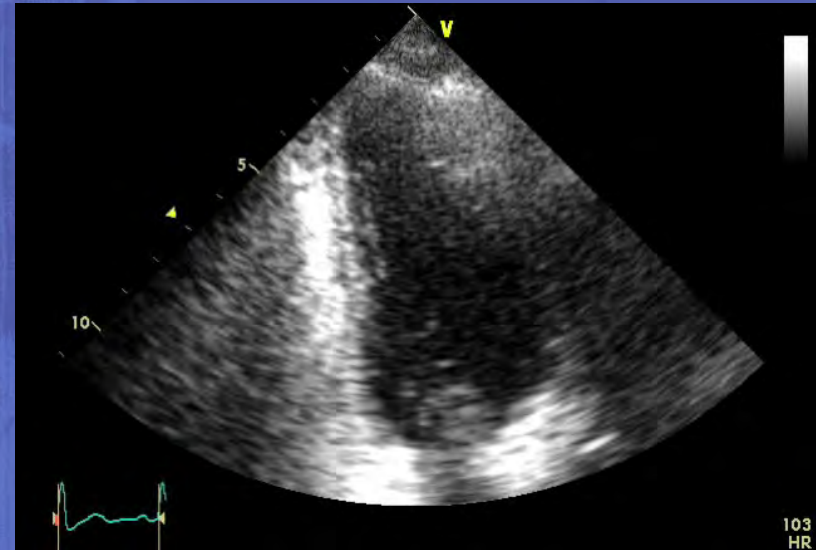
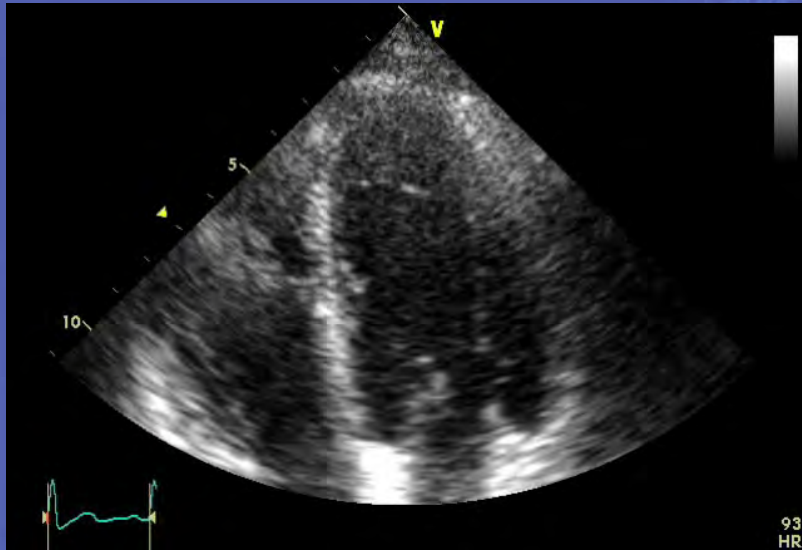
Doppler PW LVOT Mitrale



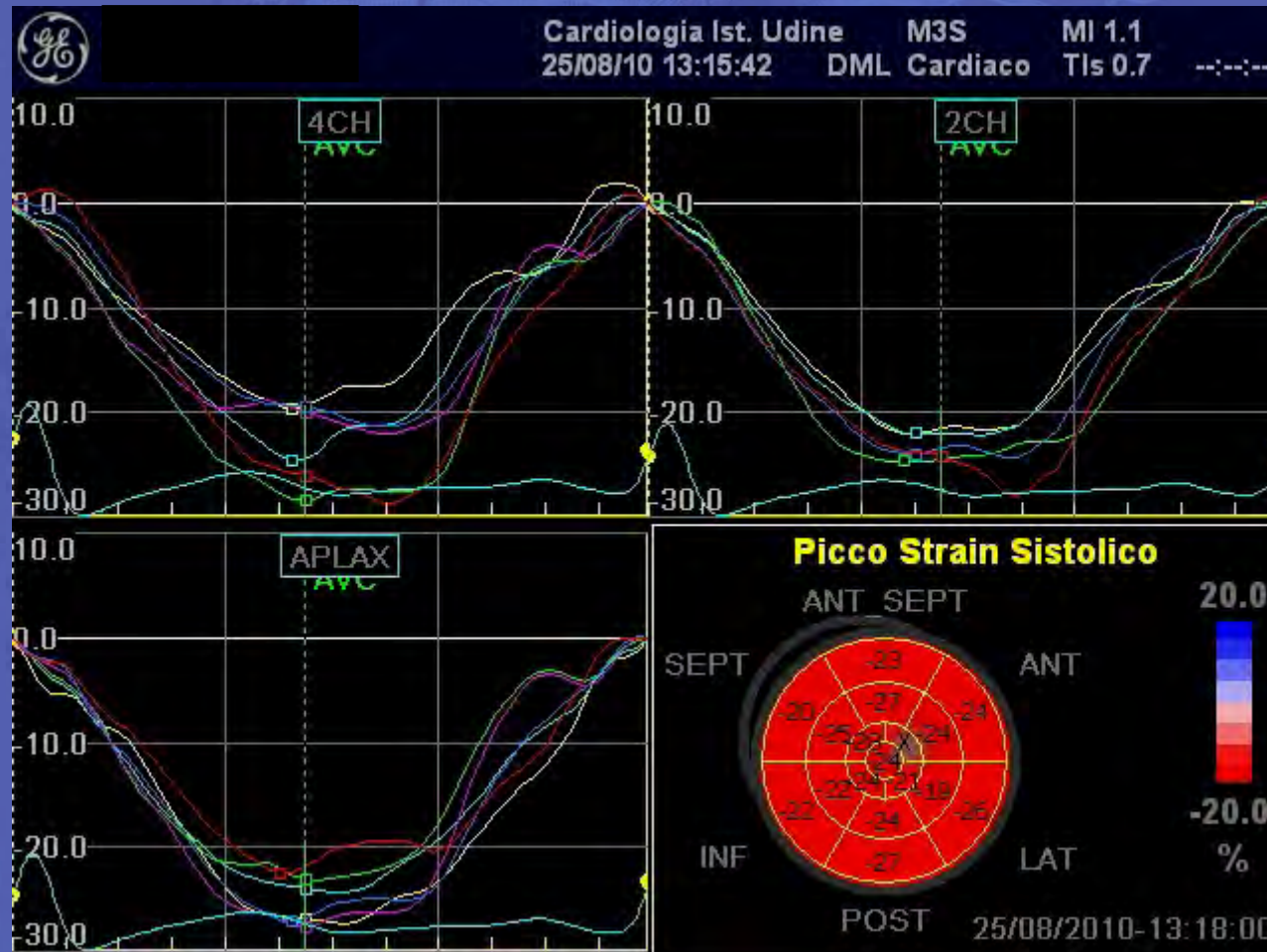
Doppler Tissutale



CINETICA Ventricolo Sinistro

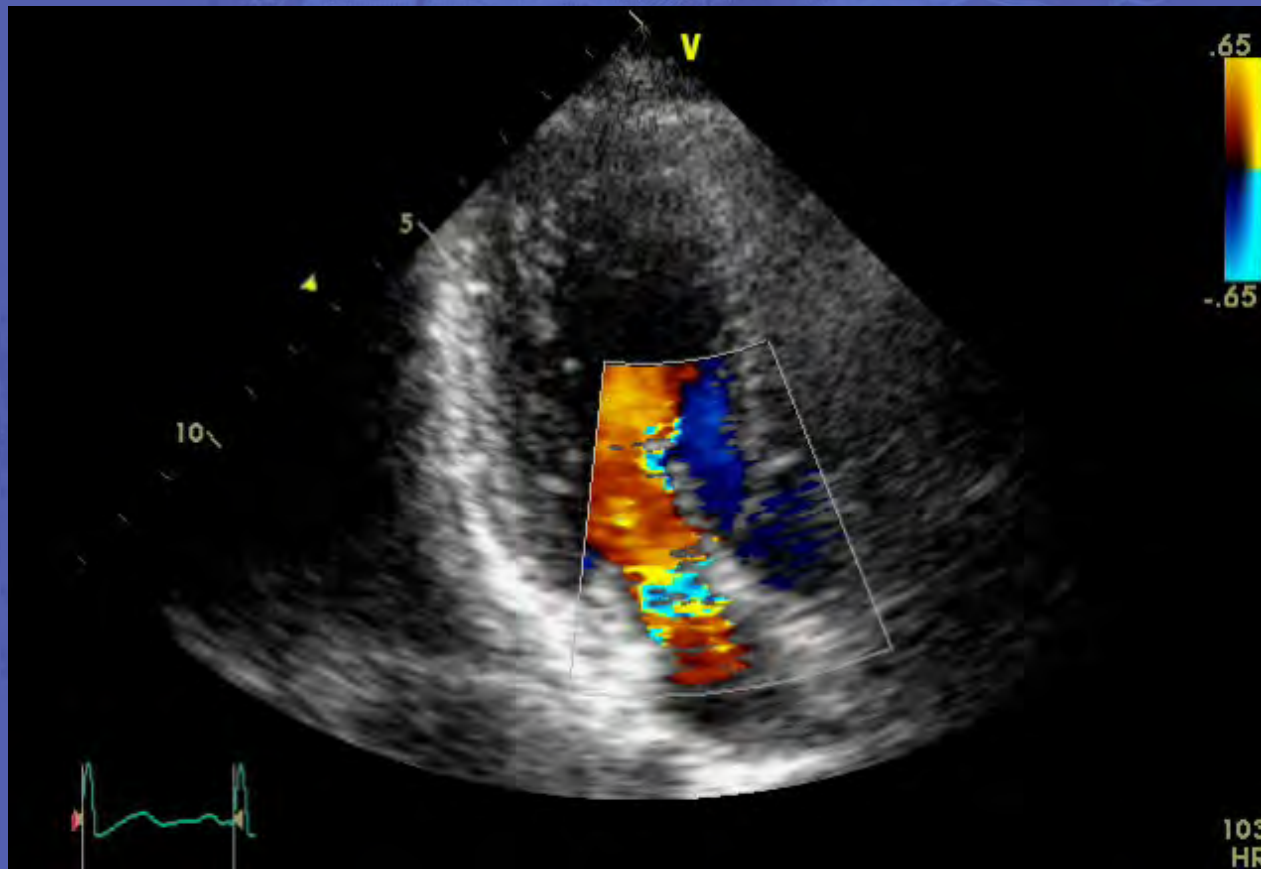


Strain Longitudinale

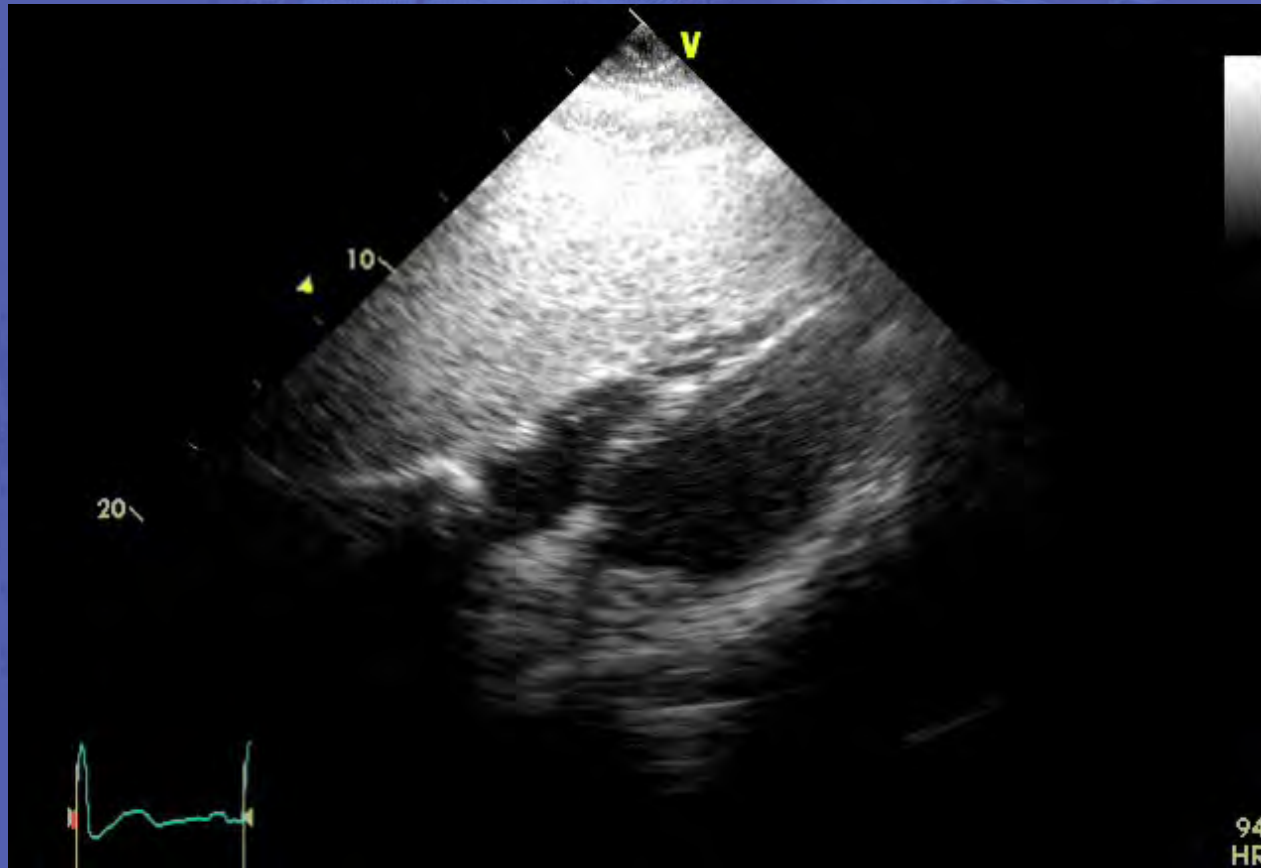




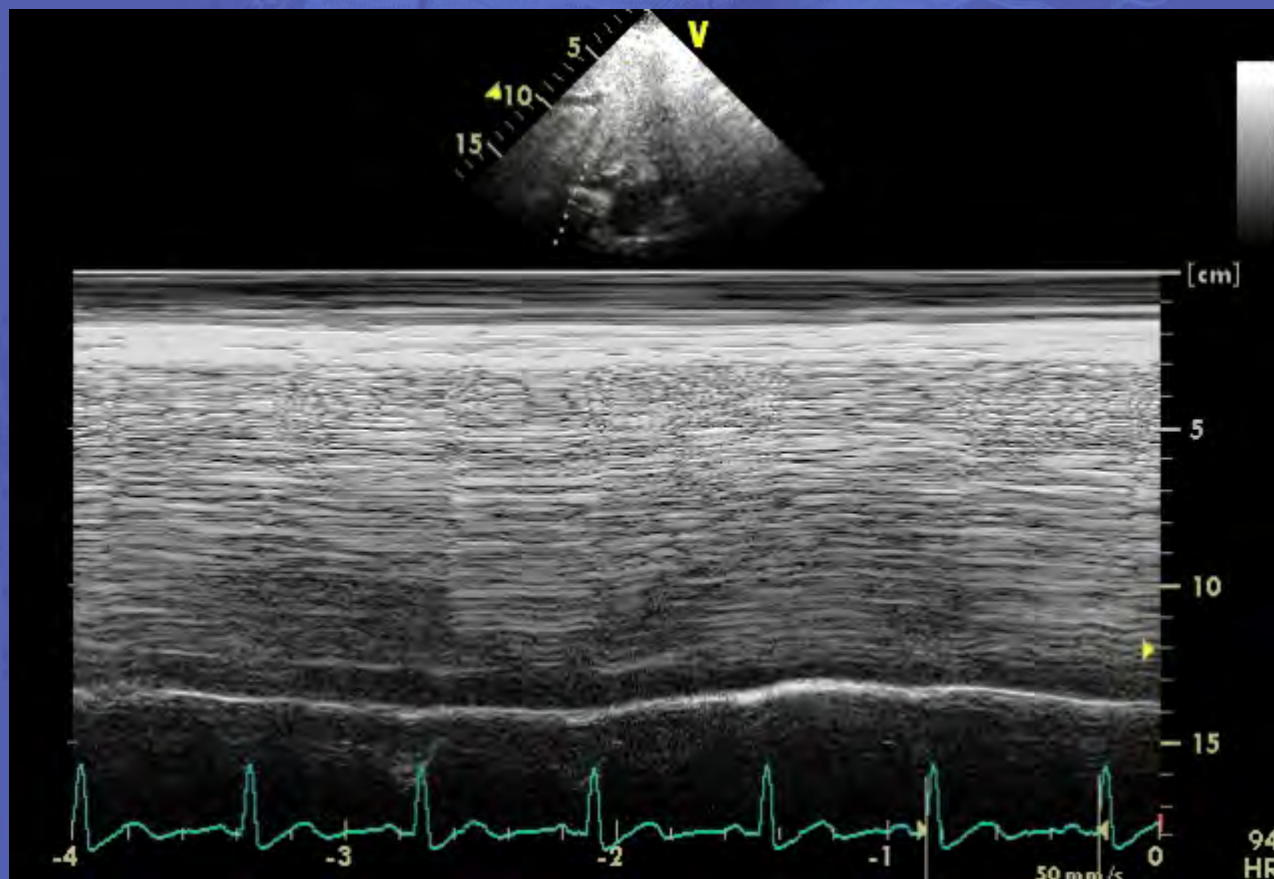
3 Camere Color



Sottocostale 4 Camere



MMode Cava Inferiore



IL TECNICO DI ECOCG IN ITALIA

Protocollo di Acquisizione Immagini

APPROCCIO PARASTERNALE

- **M Mode Atrio sn. / Aorta**
- **M Mode Valvola Mitrale**
- **M Mode Ventricolo sn.**
- **LAX Bulbo Aortico**
- **LAX Aorta Ascendente**
- **LAX Ventricolo sn + Color Aorta e Mitrale**
- **SAX Base del Cuore + Color Polmonare e Tric**
- **CW Polmonare e Tricuspid**
- **SAX Valvola Mitrale**
- **SAX Ventricolo sn (a livello papillare)**
- **SAX Apice Vsn**

IL TECNICO DI ECOCG IN ITALIA

Protocollo di Acquisizione Immagini

APPROCCIO APICALE

- 4 Camere + Color Mitrale e Tricuspidale
- 4 Camere per Ventricolo sn.
- 4 Camere per Ventricolo dx
- TAPSE
- Doppler PW Mitrale
- TDI Setto e Parete Laterale VS
- Doppler CW Tricuspidale
- 5 Camere + Color Aorta
- Doppler PW LVOT per SV
- 3 Camere (LAX Apicale) + Color Aorta e Mitrale
- 2 Camere per Ventricolo sn.
- Strain Longitudinale (AFI)

IL TECNICO DI ECOCG IN ITALIA

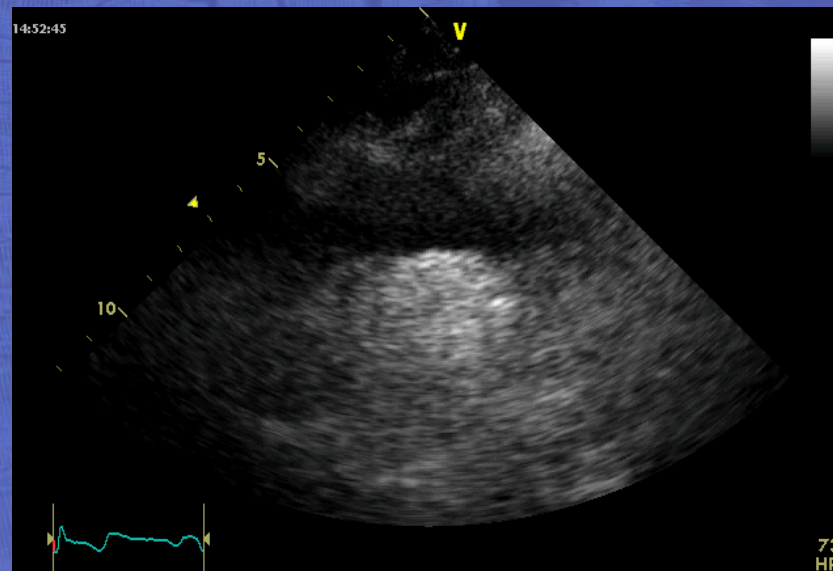
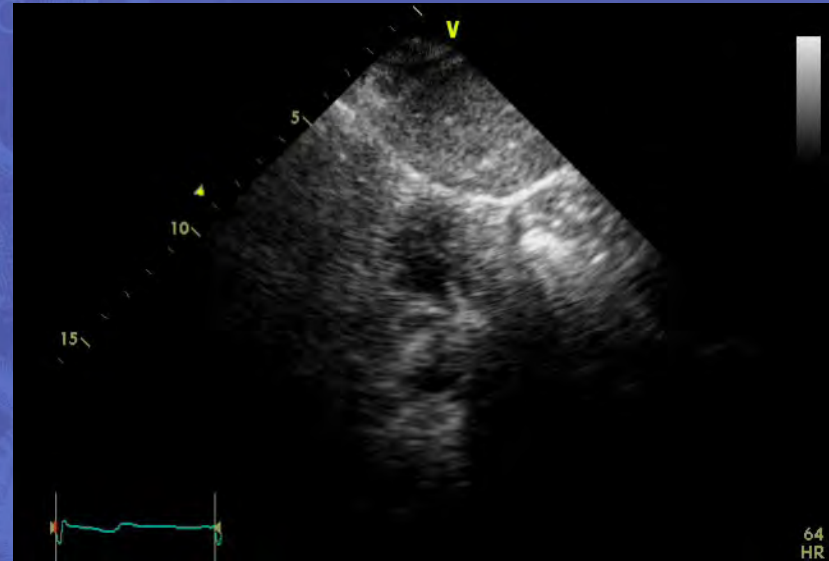
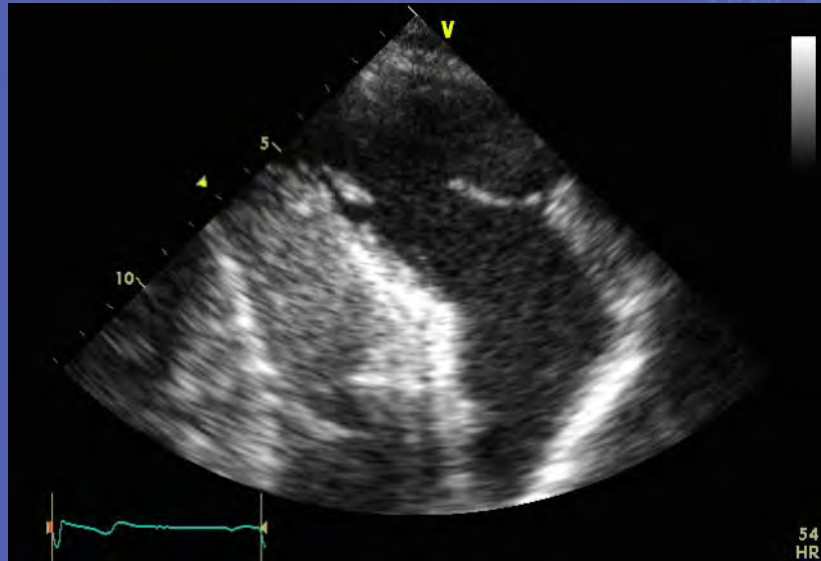
Protocollo di Acquisizione Immagini

APPROCCIO SOTTOCOSTALE

- 4 Camere
- Visualizzazione Color Setto Interatriale
- M Mode Cava Inferiore

Per ogni patologia ci sono inoltre sezioni e misurazioni dedicate, se le immagini sono di pessima qualità può essere somministrato del mezzo di contrasto oppure eseguito un esame transesofageo in collaborazione con il medico

PROIEZIONI INSOLITE



IL TECNICO DI ECOCG IN ITALIA

Esecuzione degli Esami

Ogni esame necessita del suo tempo di esecuzione

Per un miglior risultato, e per rispetto al paziente, non interrompete l'esame (telefono, etc.)

IL TECNICO DI ECOCG IN ITALIA

Esecuzione degli Esami

Terminata l'acquisizione delle immagini
accertarsi che le immagini e le
misurazioni vengano archiviate

ARCHIVIAZIONE DEI DATI

Attualmente le immagini vengono registrate su un server dedicato in DATI GREZZI mentre le misurazioni vengono esportate direttamente sul programma di refertazione che carica le immagini dal Server che le trasforma in Formato DICOM

DIGITAL ECHO-LAB

Computer Memory Requirements

	Ultrasound	Color ultrasound
Resolution	1024 x 1024 x 12 bit	512 x 512 x 24 bit
1 Image	1.5 MB	0.75 MB
1 s. (30 frames)	45 MB	22.5 MB
1 minute	2700 MB	1350 MB
1 exam (2200 Images)	3300 MB	1650 MB

DICOM 3.0

Alpha-numeric region

2D Region
xy localization
Pixel calibration

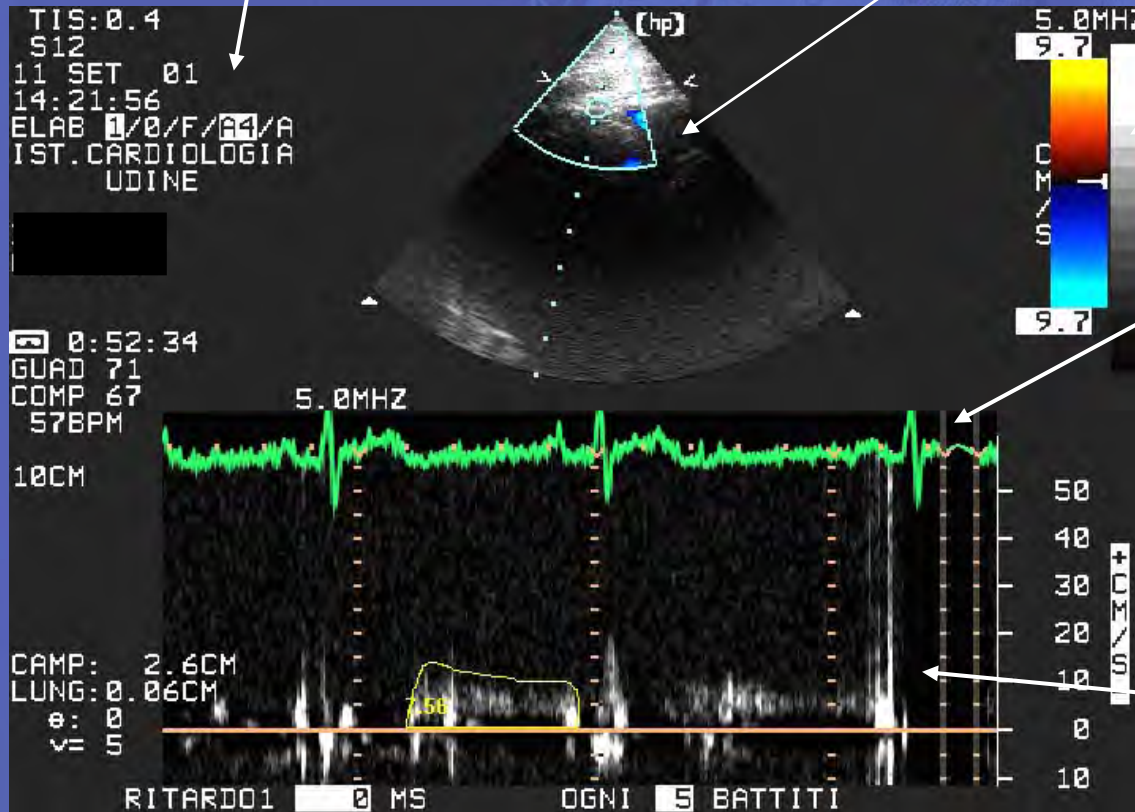
Calibration Region
Gray scale and velocity

Waveform Region
Temporal and amplitude
calibration

M-mode Region
Temporal calibration
Depth calibration
Pixel calibration

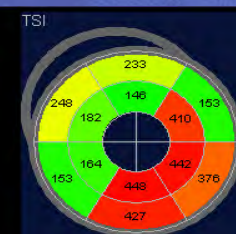
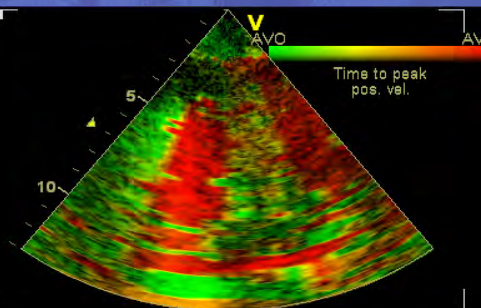
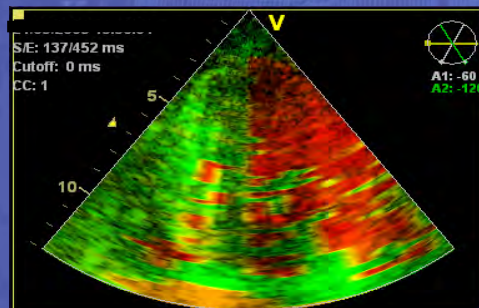
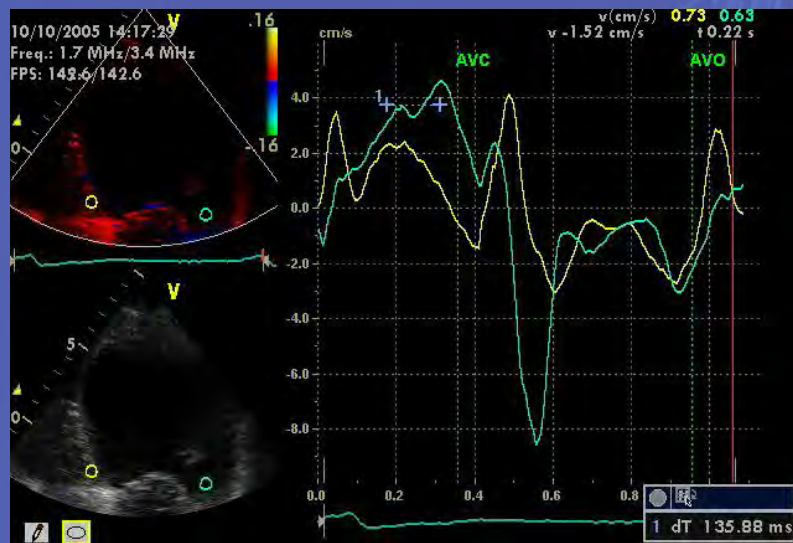
B&W Color
10110101 01011101

Variance Velocity



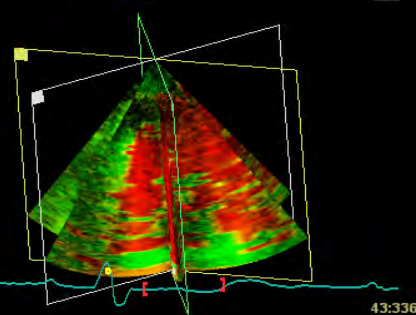
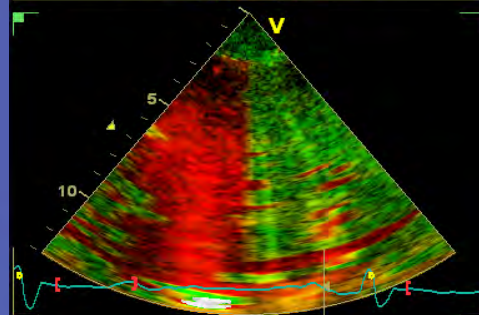
DIGITAL ECHO-LAB

Raw Data Analysis



TSI calculated indexes

Septal Lat delay	128 ms
Septal Post delay	195 ms
Basal max delay	274 ms
Basal stdev	114 ms
Ritardo Max ritardo per tutti i seg.	302 ms
Dev. Std per tutti i seg.	128 ms



43:336 63 HR

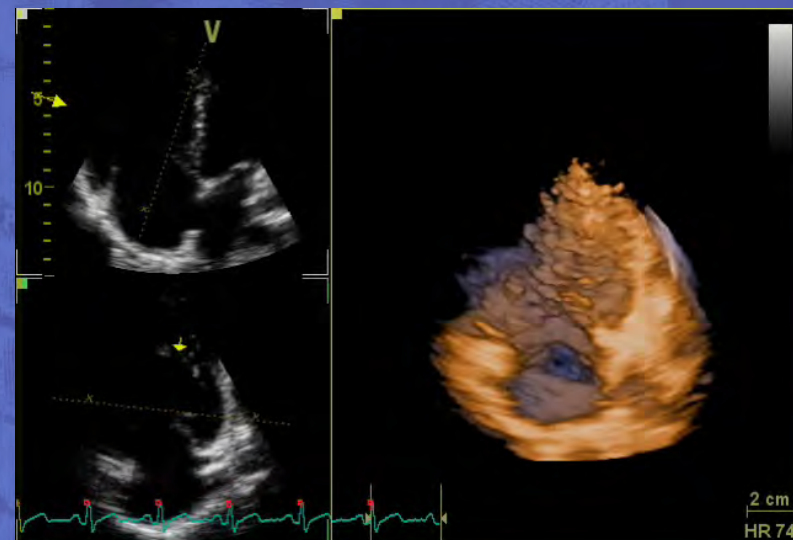
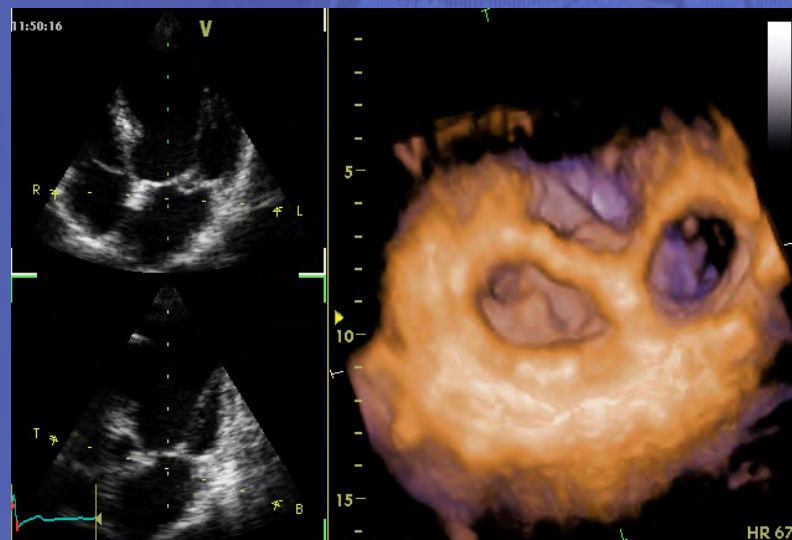
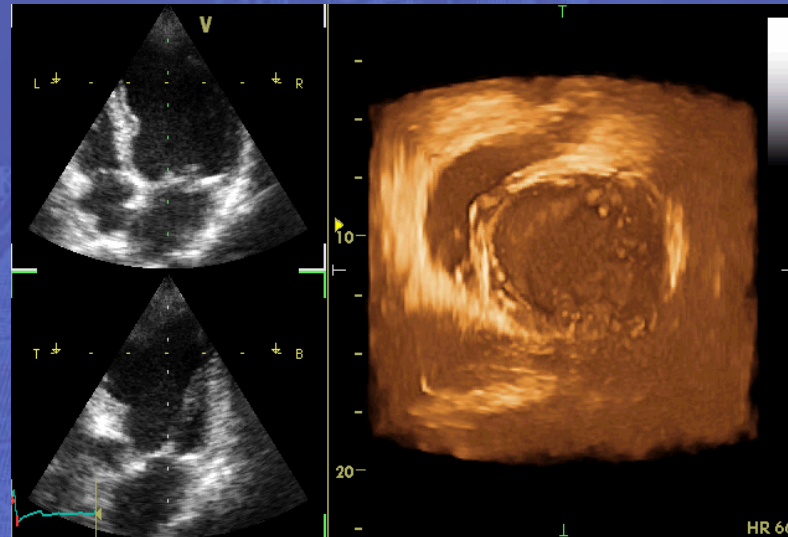
Escl

3D

Schiavo Atlante 277cm



3D



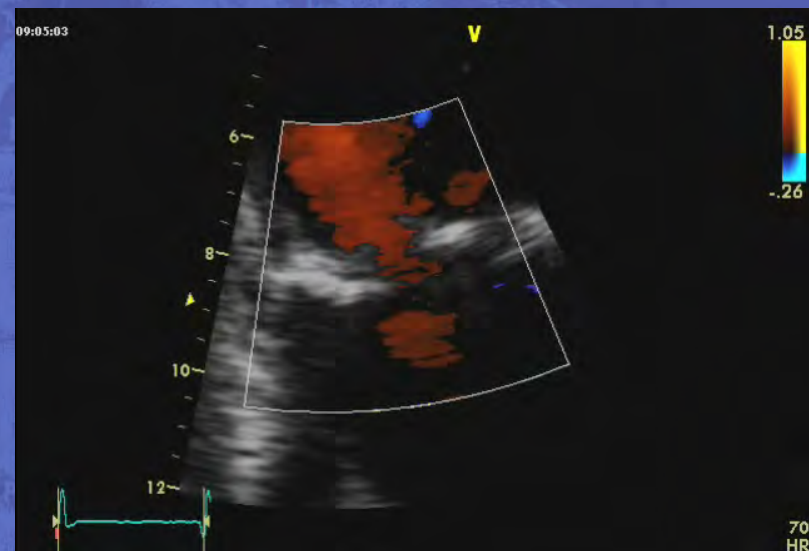
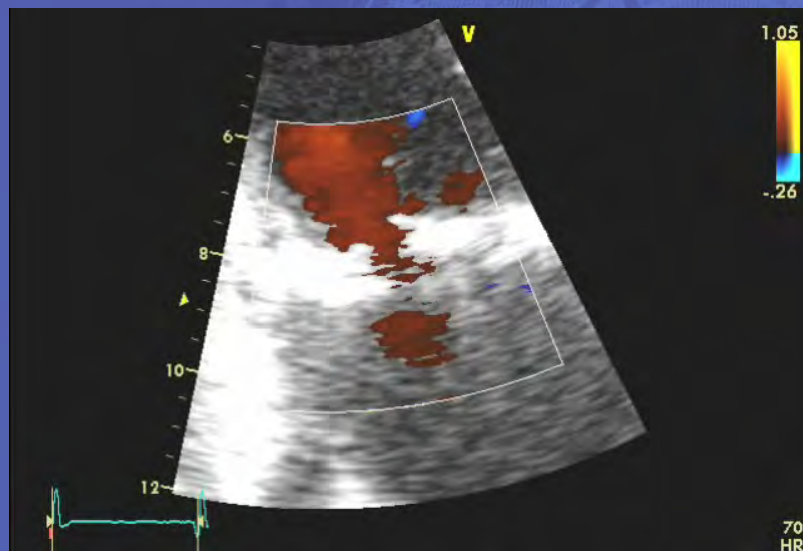
Cosa non può fare

Non può incanulare vene, infondere farmaci, eseguire autonomamente ETE, rilasciare referti (provvisori?).

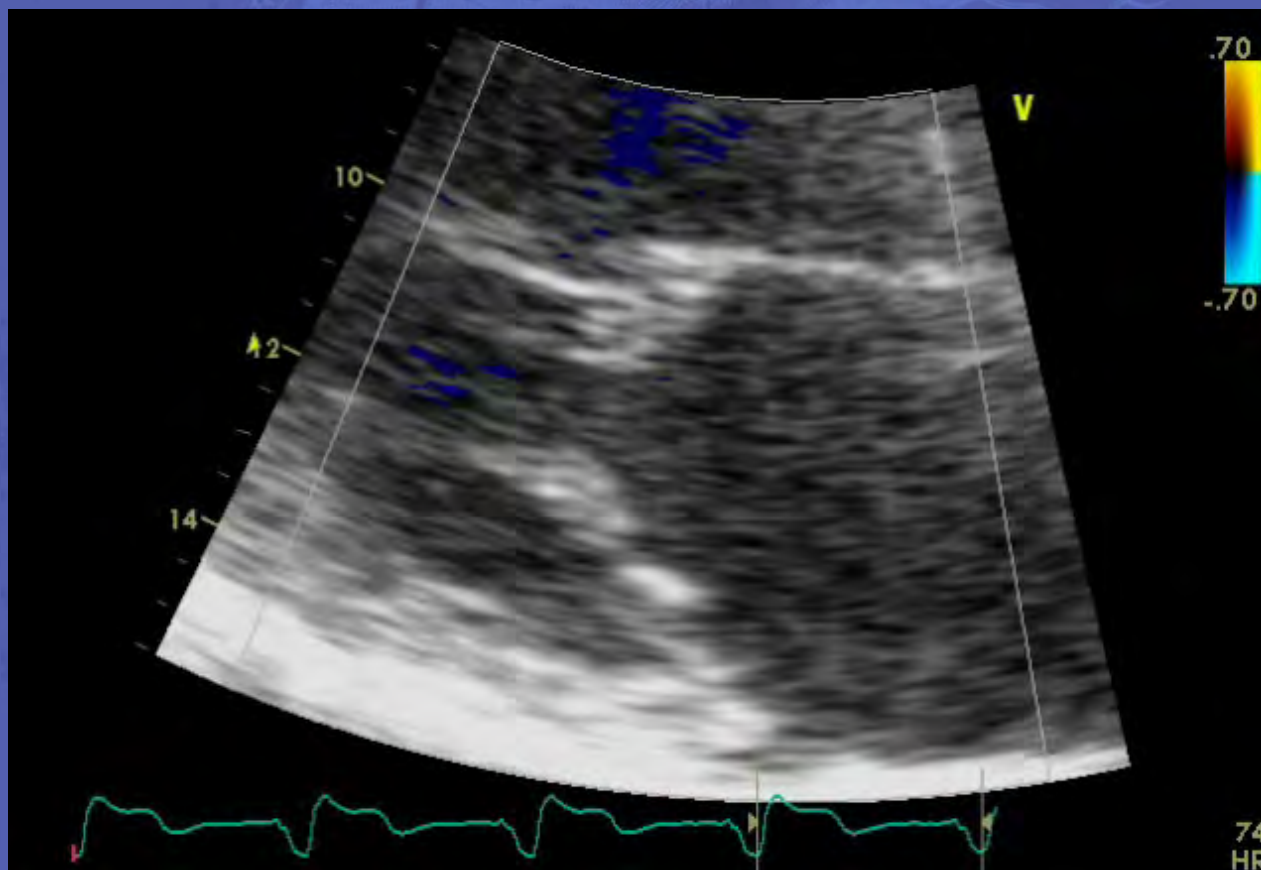
CONSIGLI

- Regolare la luminosità dello schermo e della stanza (per i vostri occhi)
- Regolare i parametri 2D, DOPPLER e COLOR
- Scansionare ogni sezione
- Riconoscere gli ARTEFATTI
- Controllare l' accuratezza propria e de laboratorio

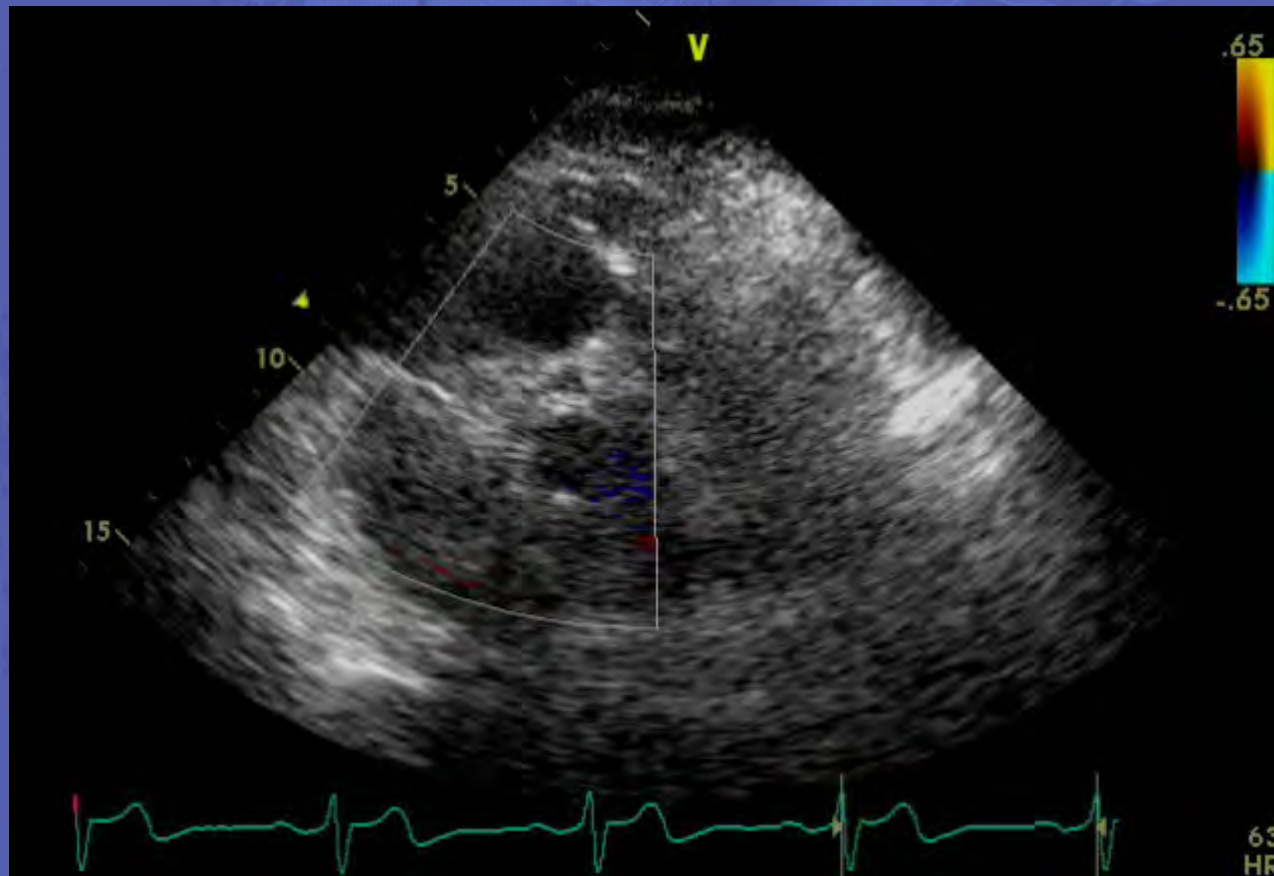
ESEMPIO luminosità



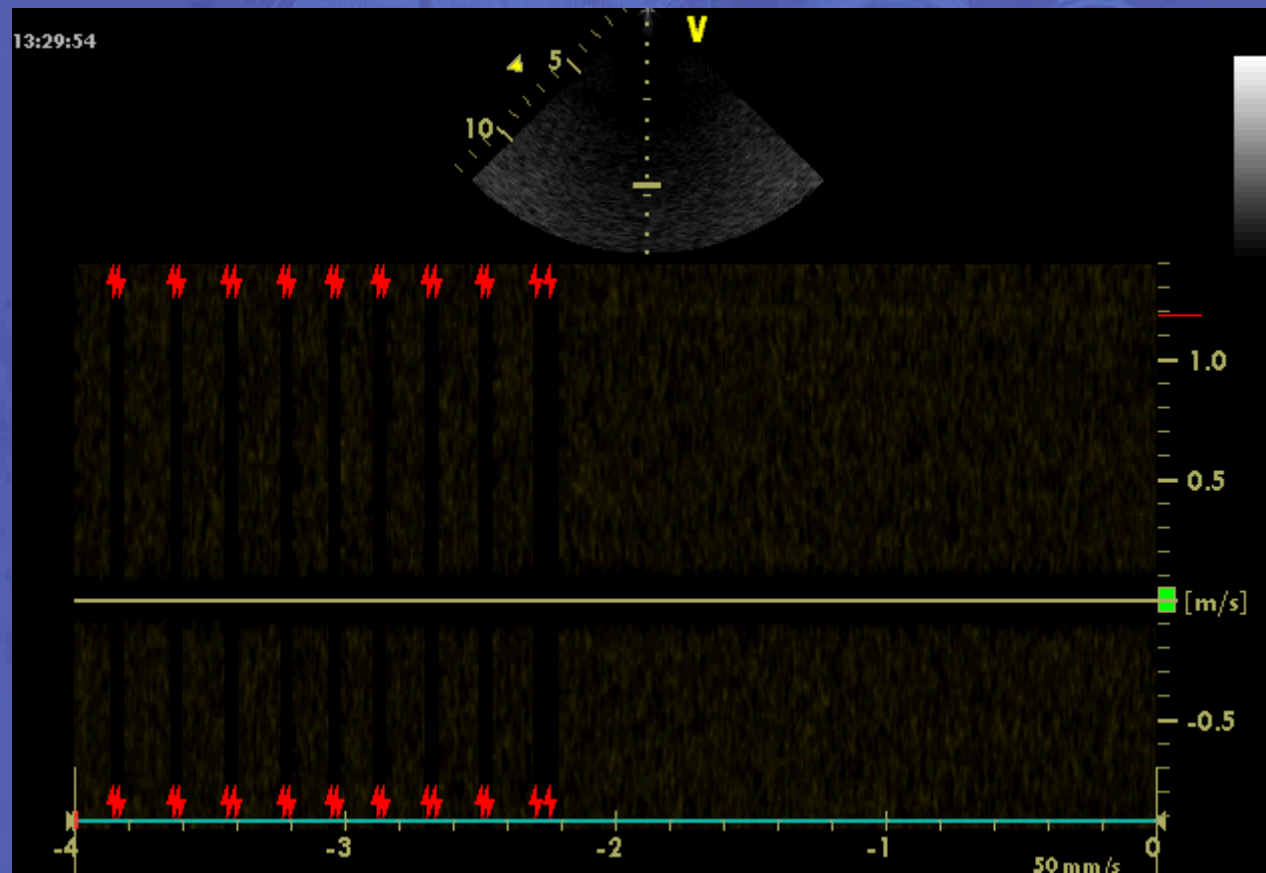
ESEMPI vena contracta



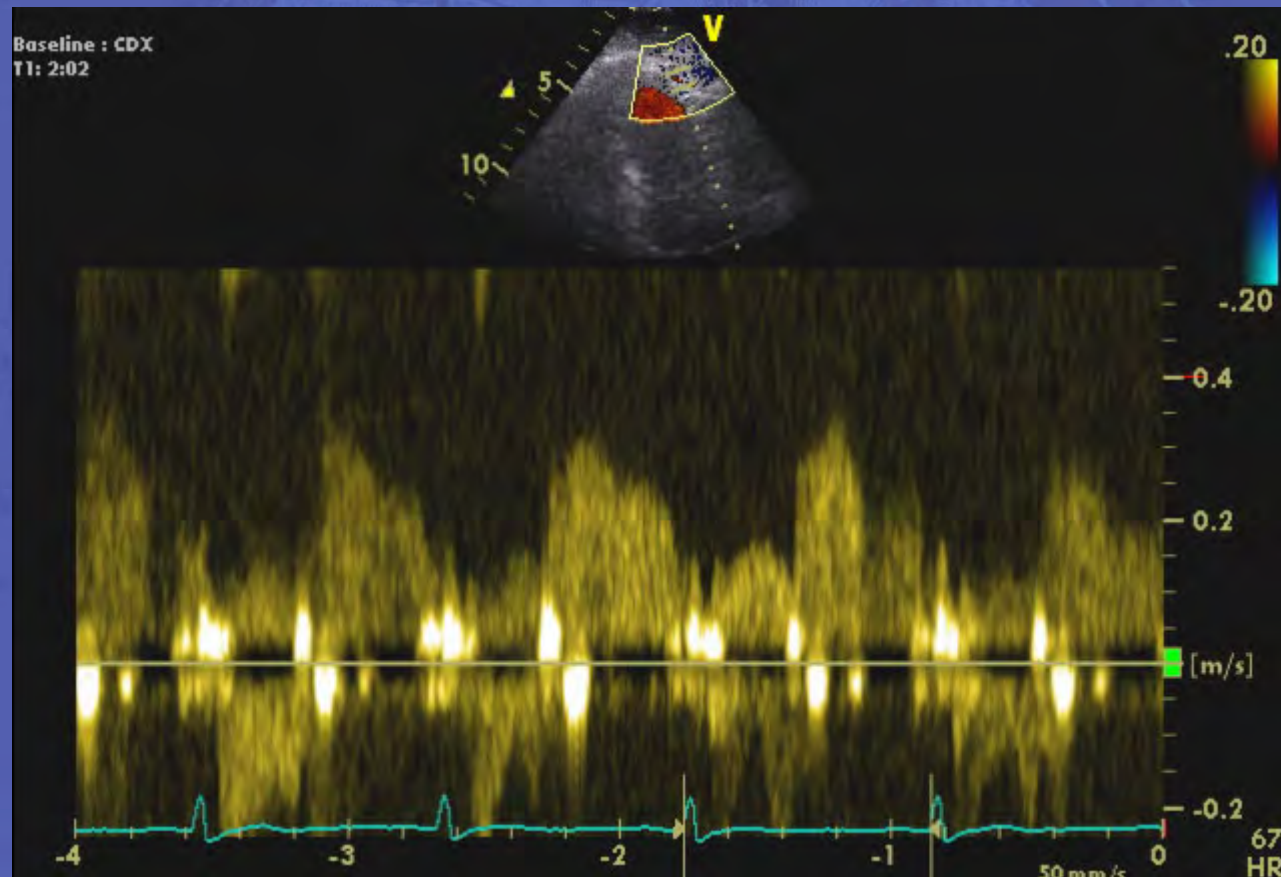
ESEMPIO



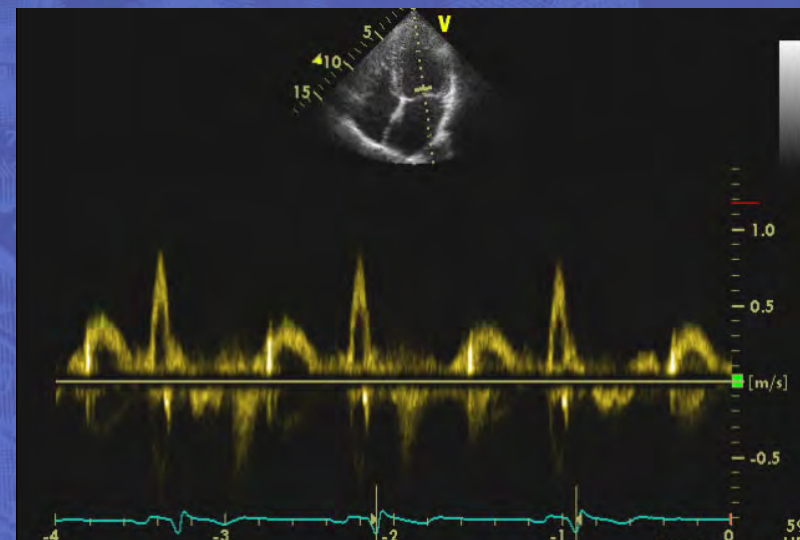
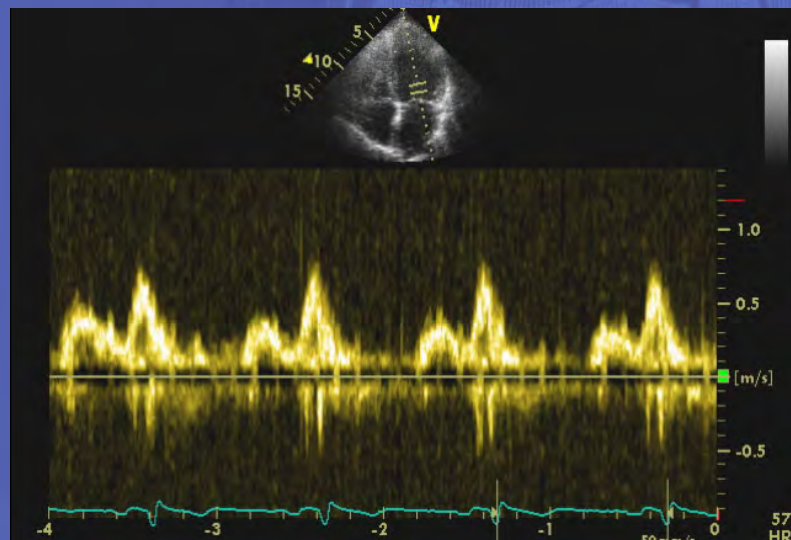
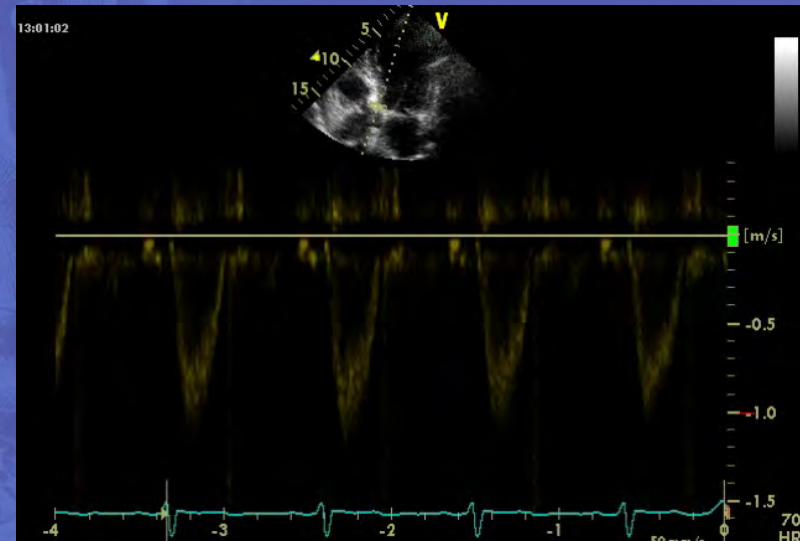
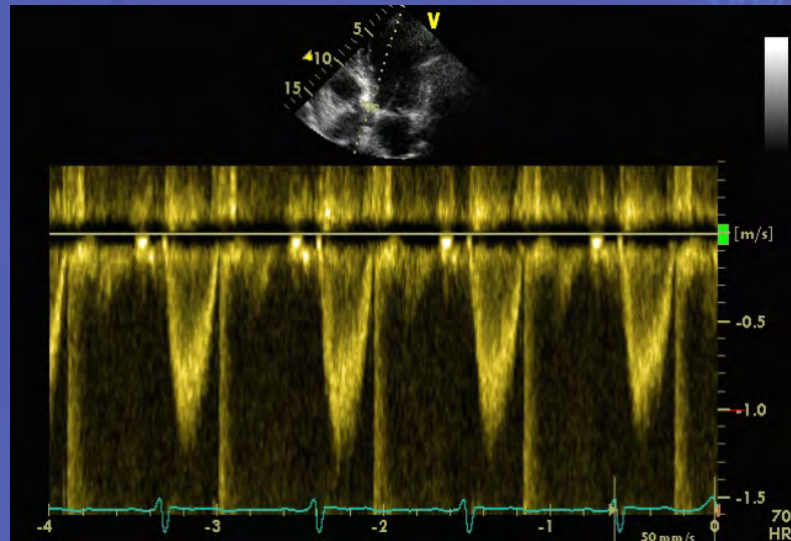
ESEMPIO dimensione vol campione PW



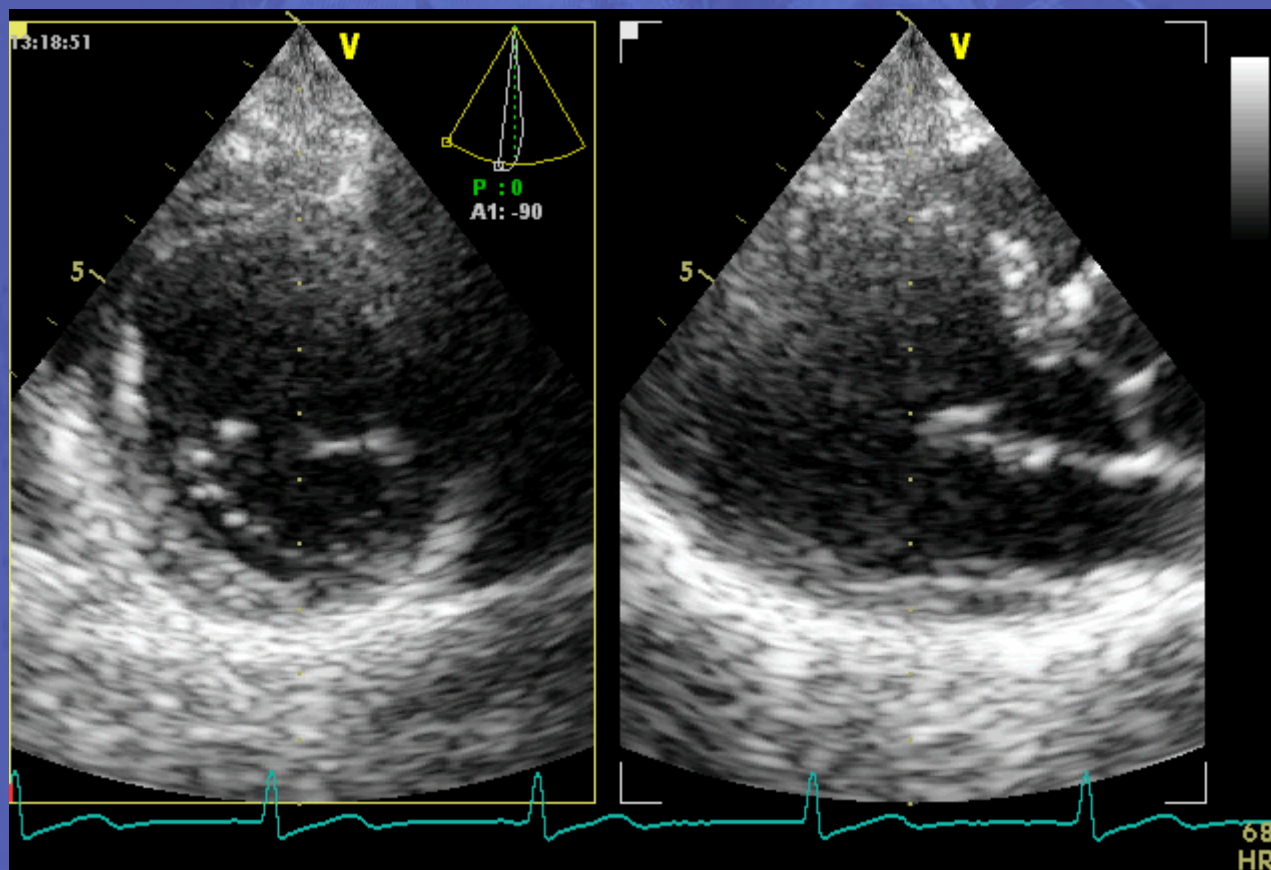
ESEMPIO dimensione vol campione PW



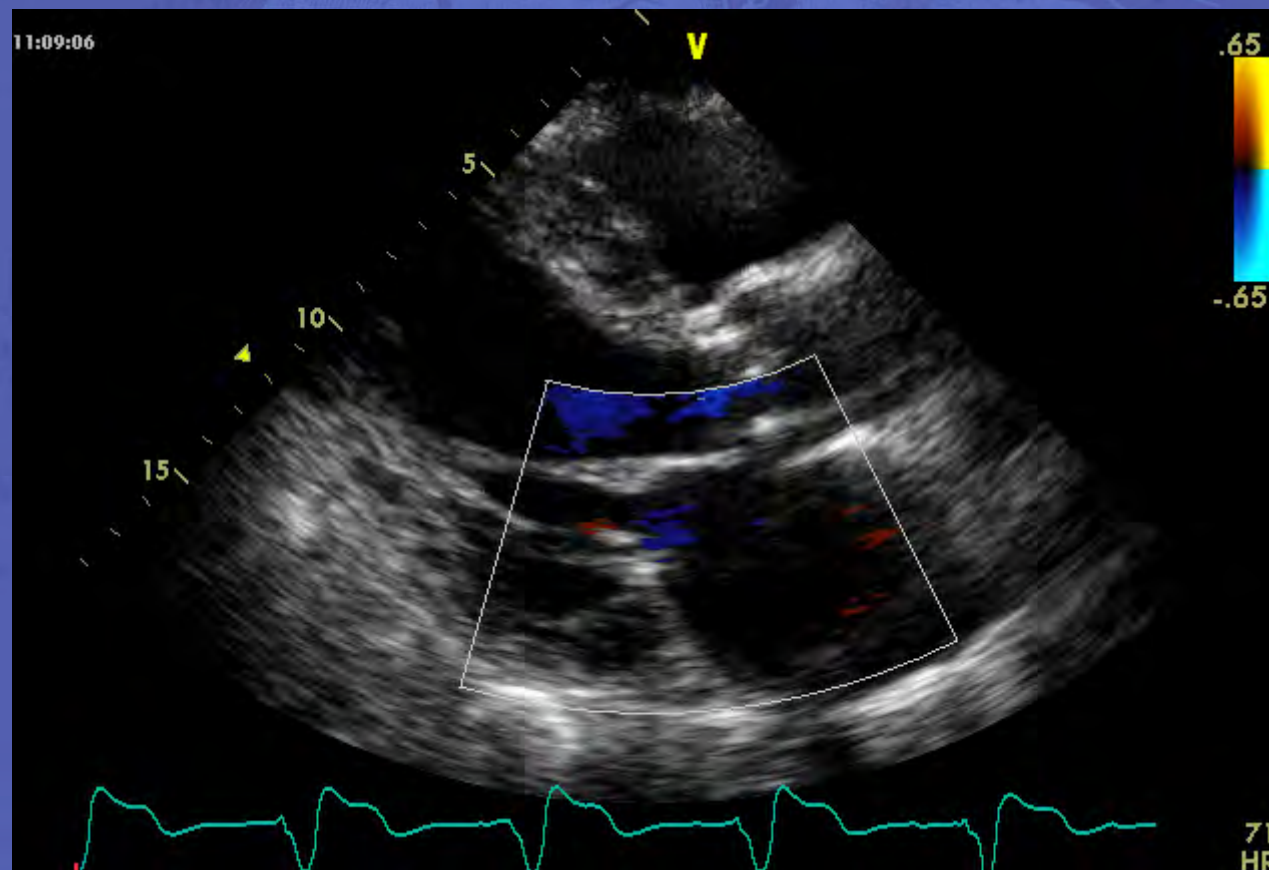
ESEMPI DOPPLER



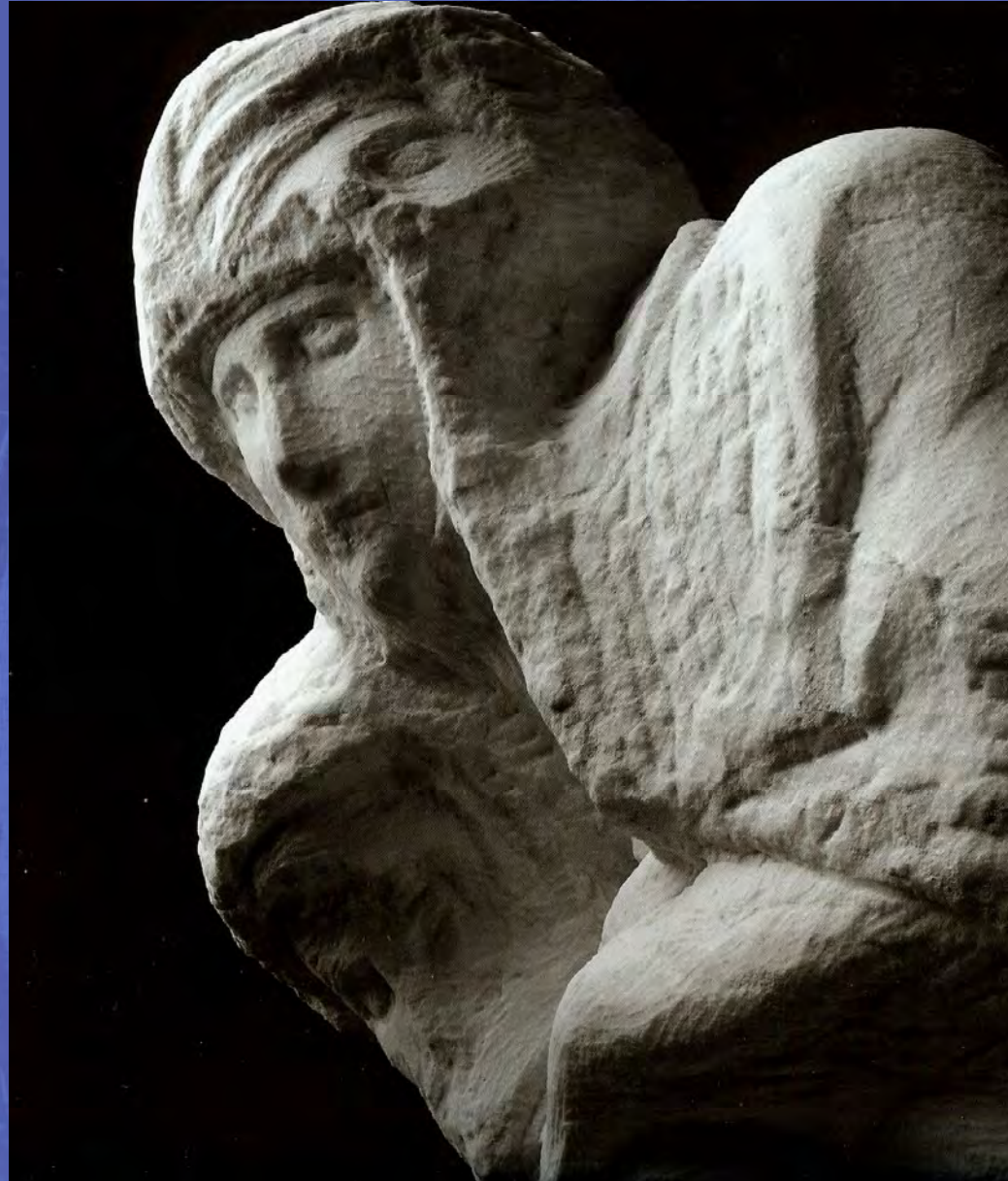
ESEMPIO scansionare ogni sezione



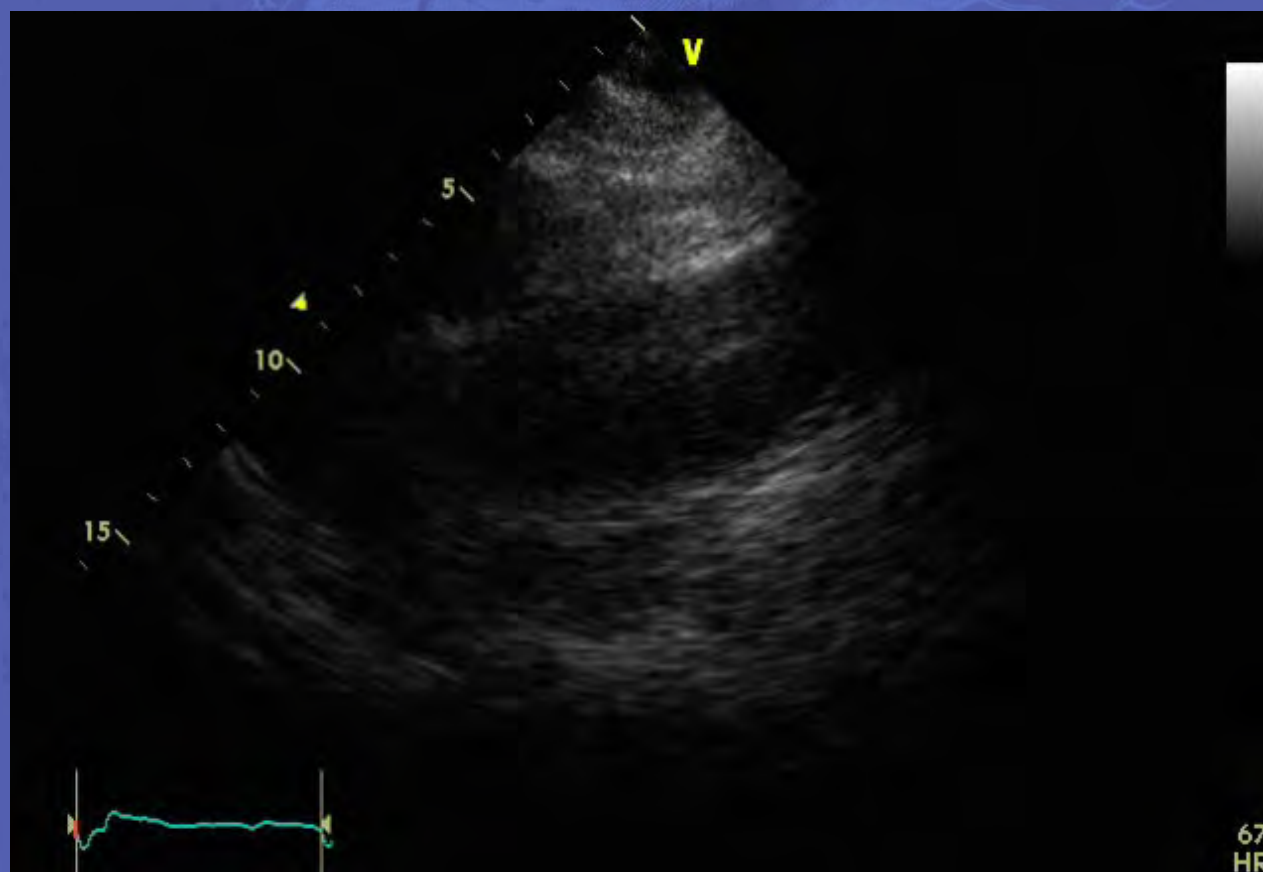
Scansione LAX



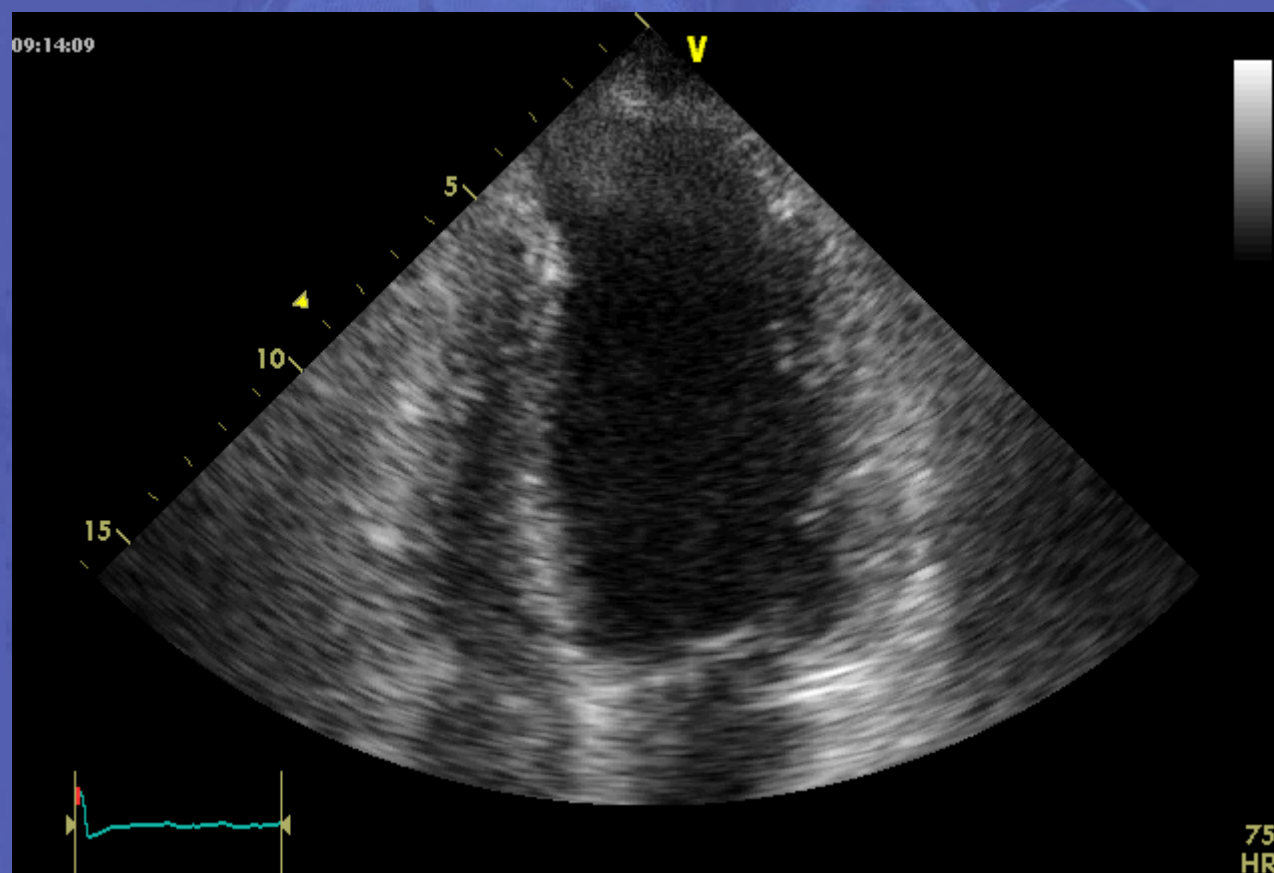
ARTEFATTI



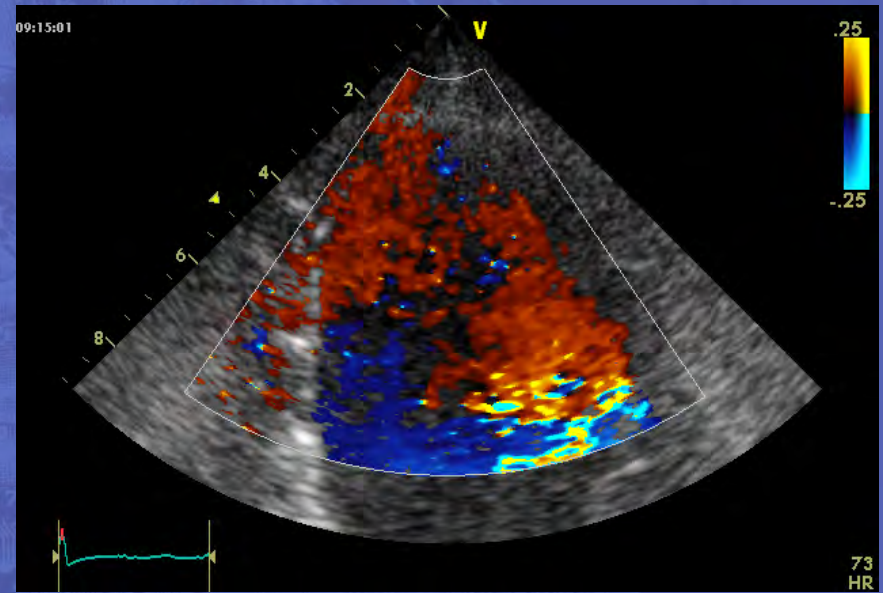
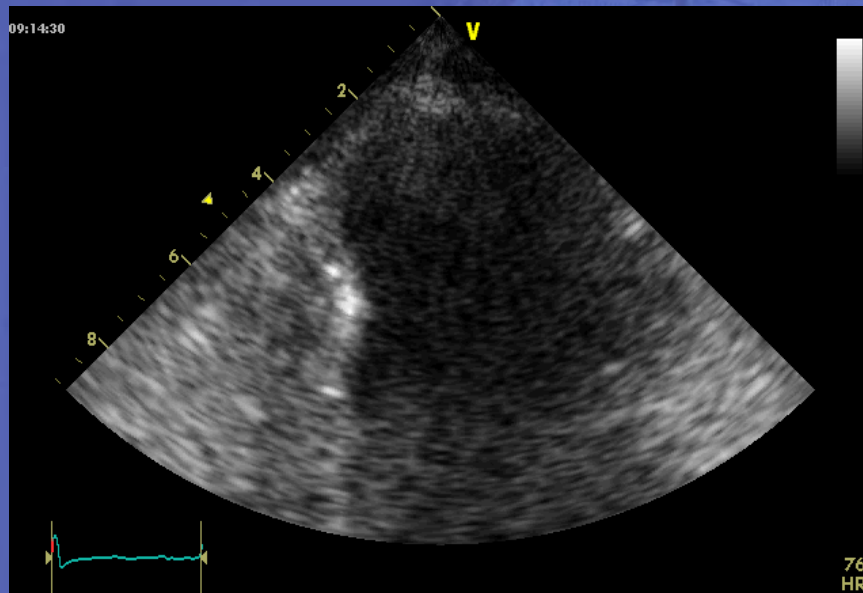
ARTEFATTI



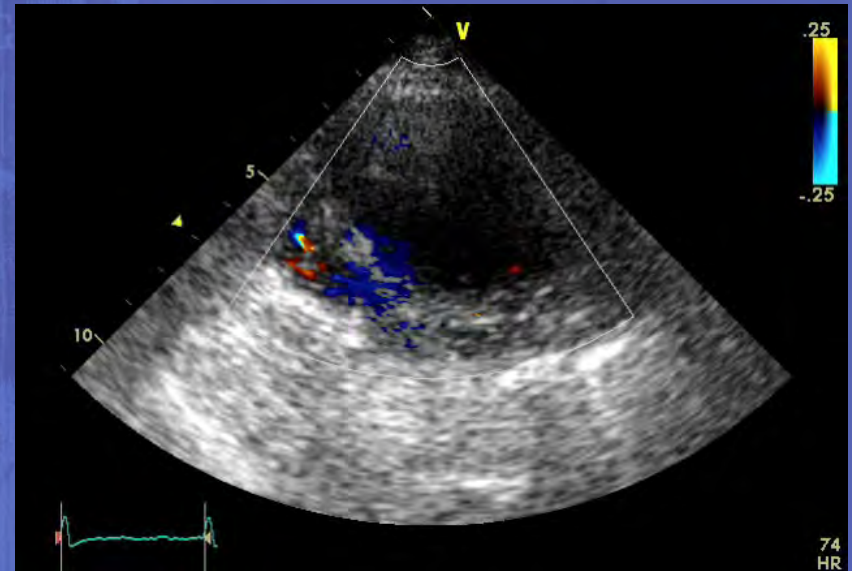
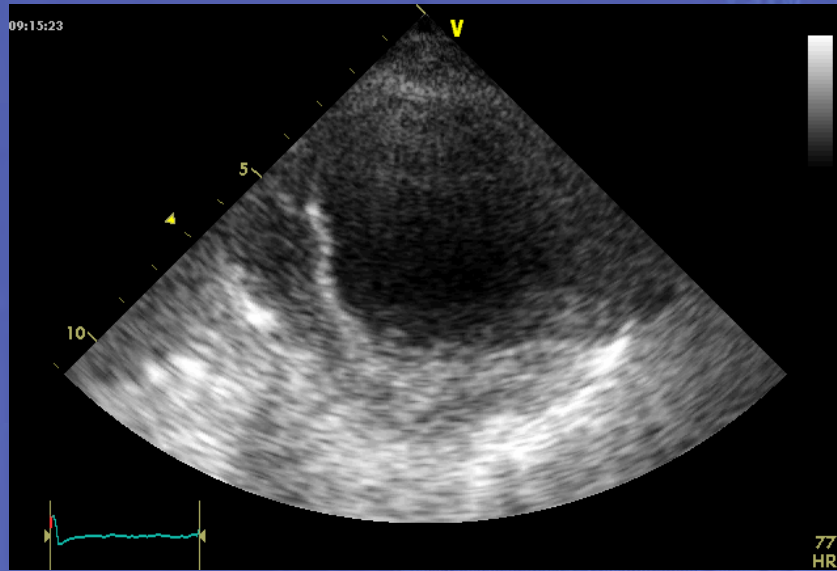
ARTEFATTI trombo apicale?



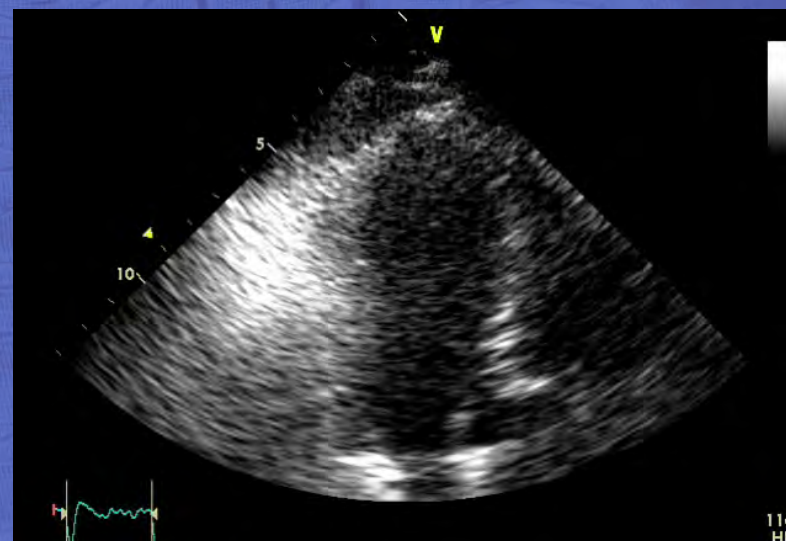
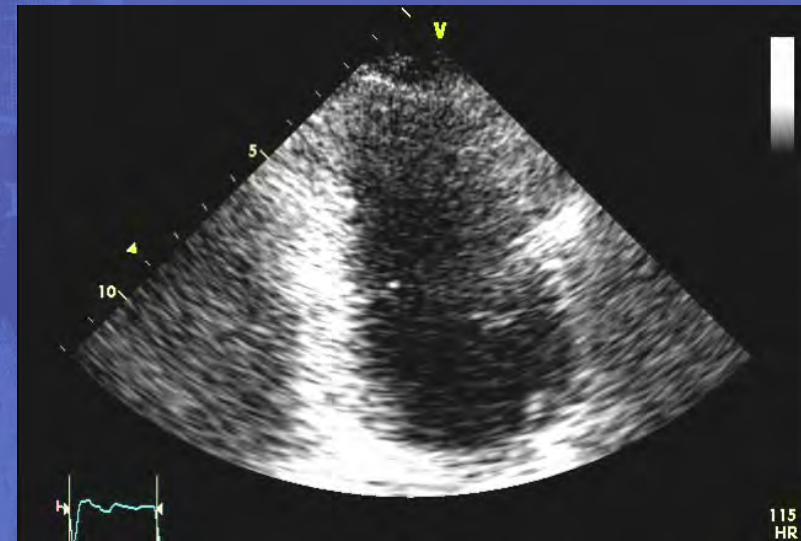
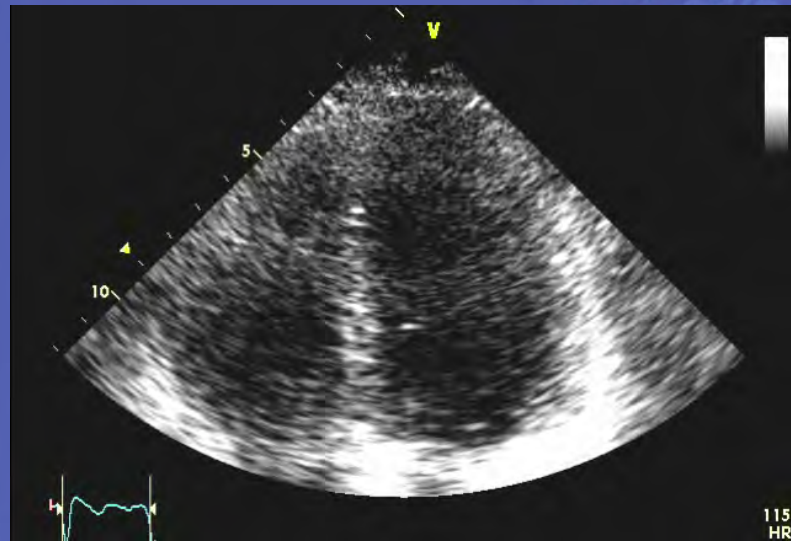
ARTEFATTI trombo apicale?



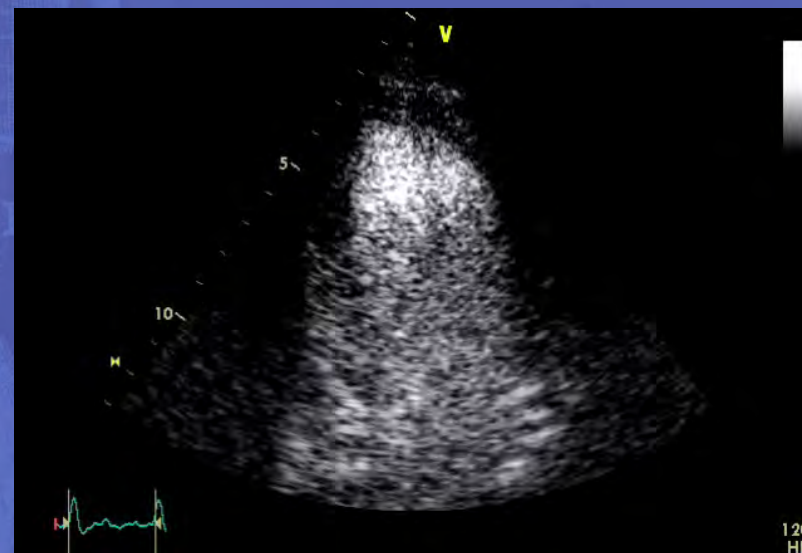
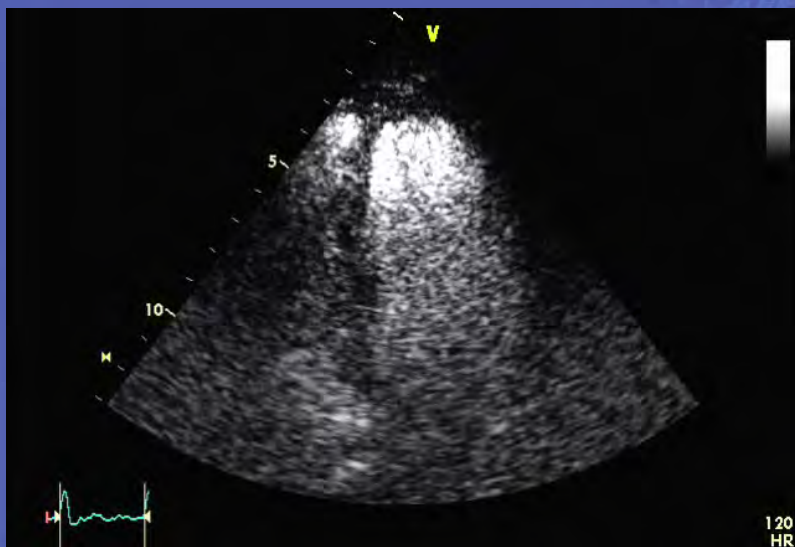
ARTEFATTI



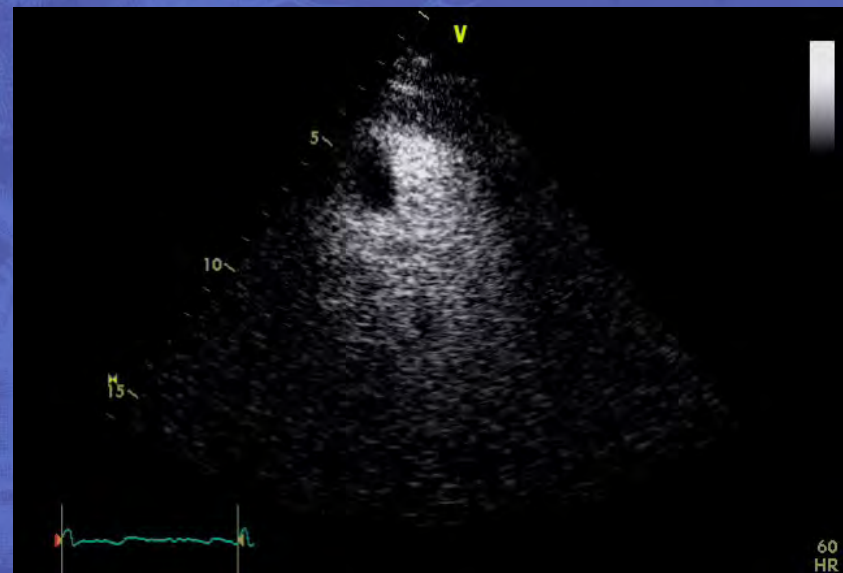
Brutta Finestra?



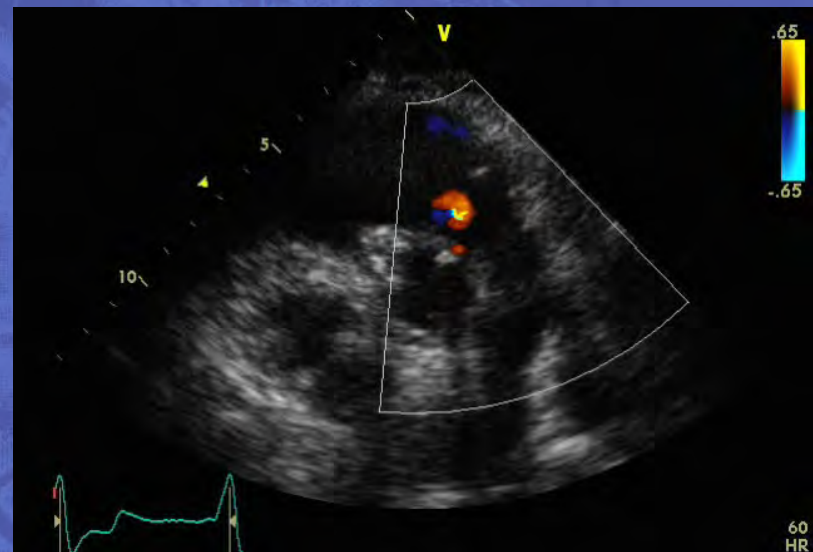
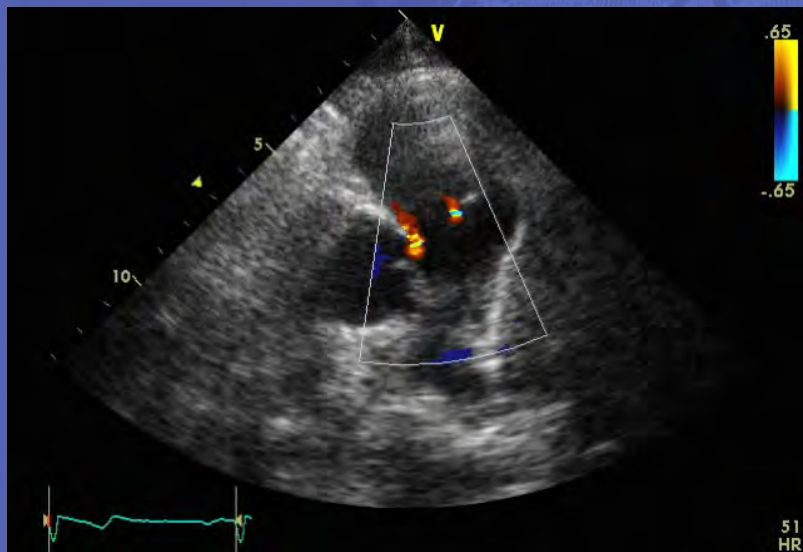
CONTRASTO !



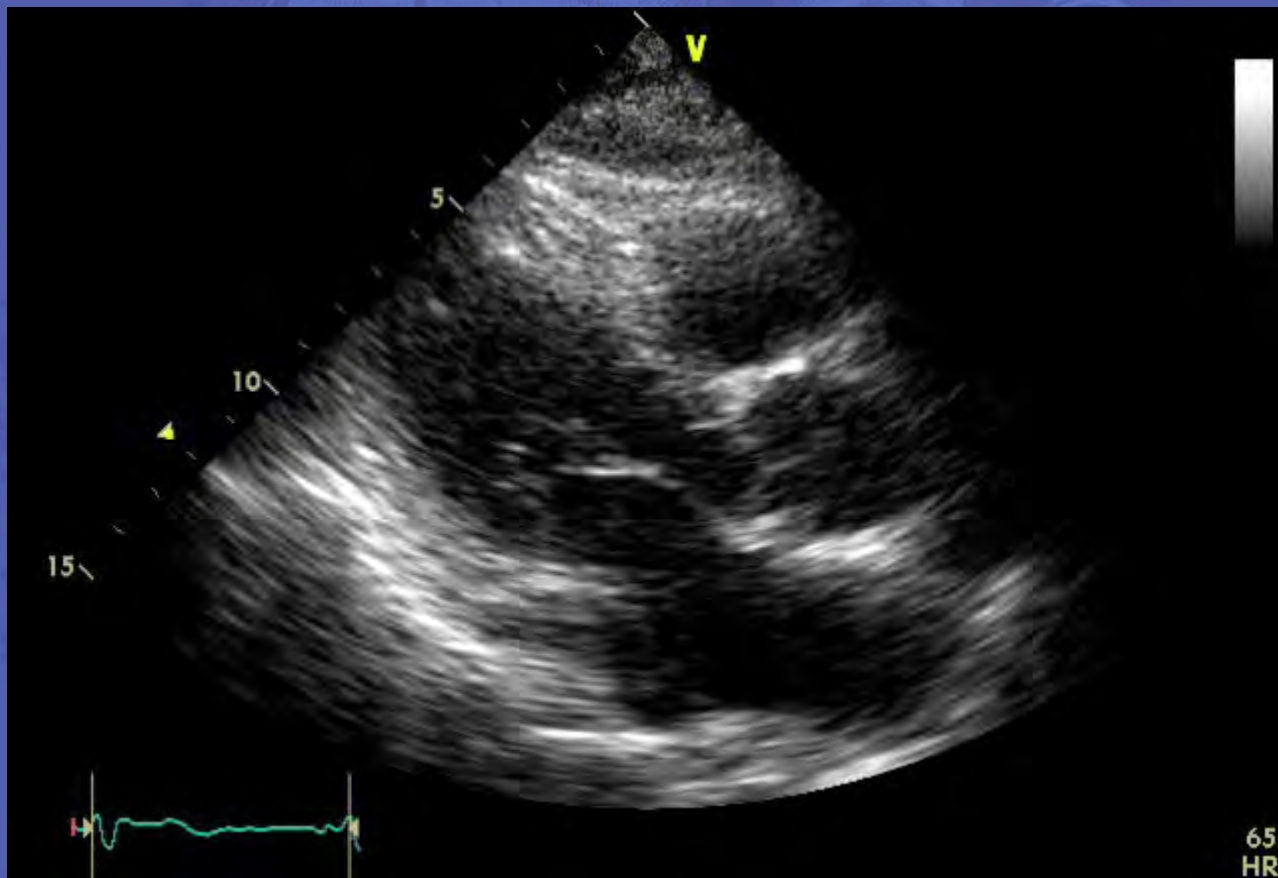
TROMBO APICALE



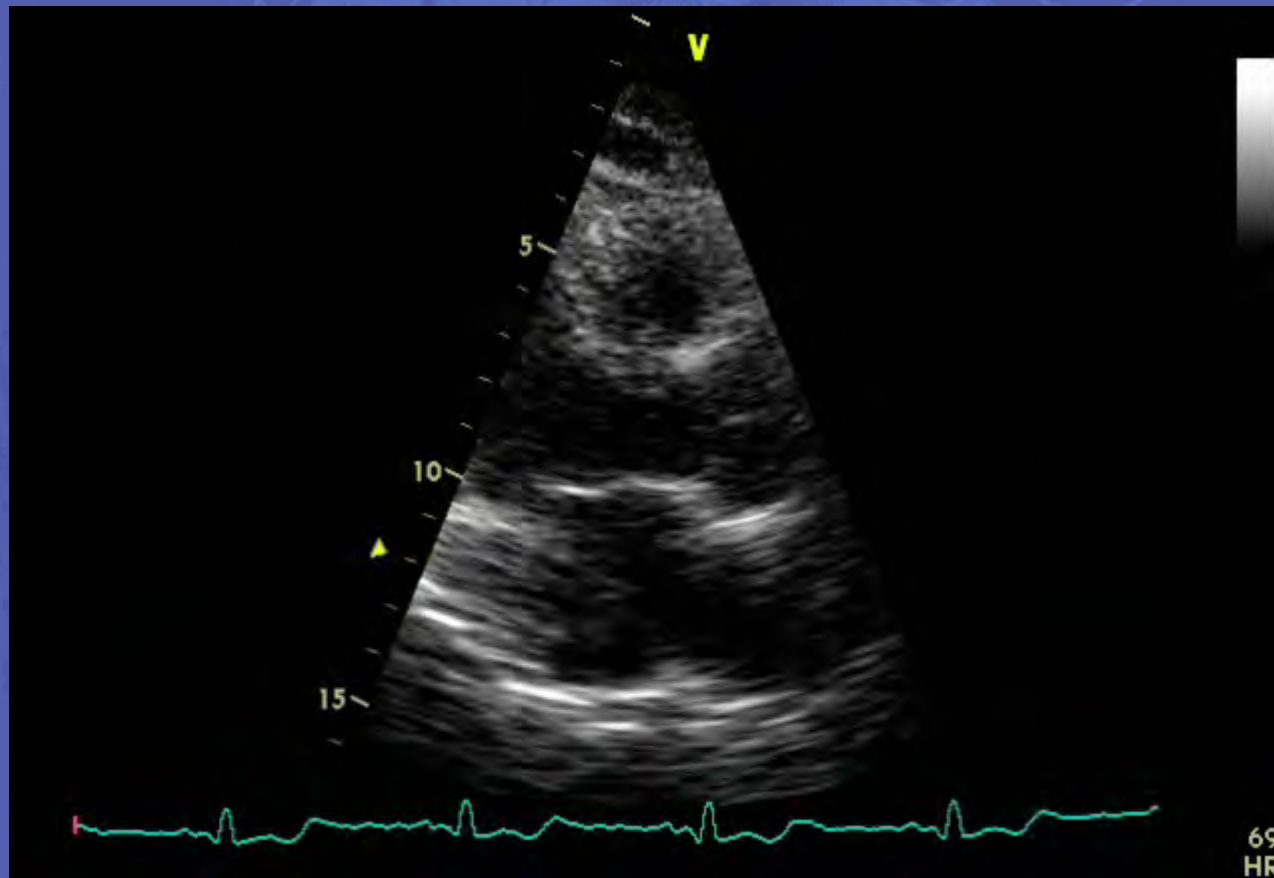
RICONOSCERE IL NORMALE



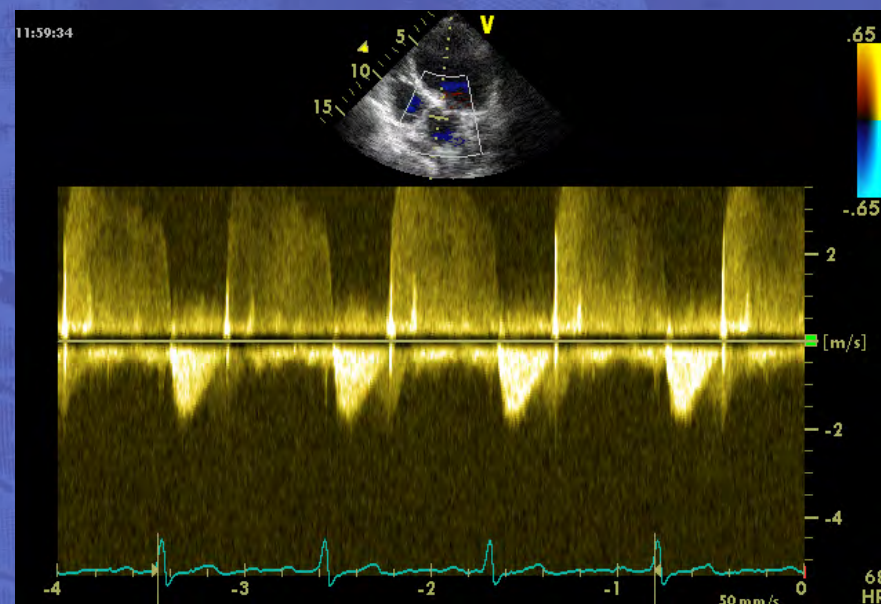
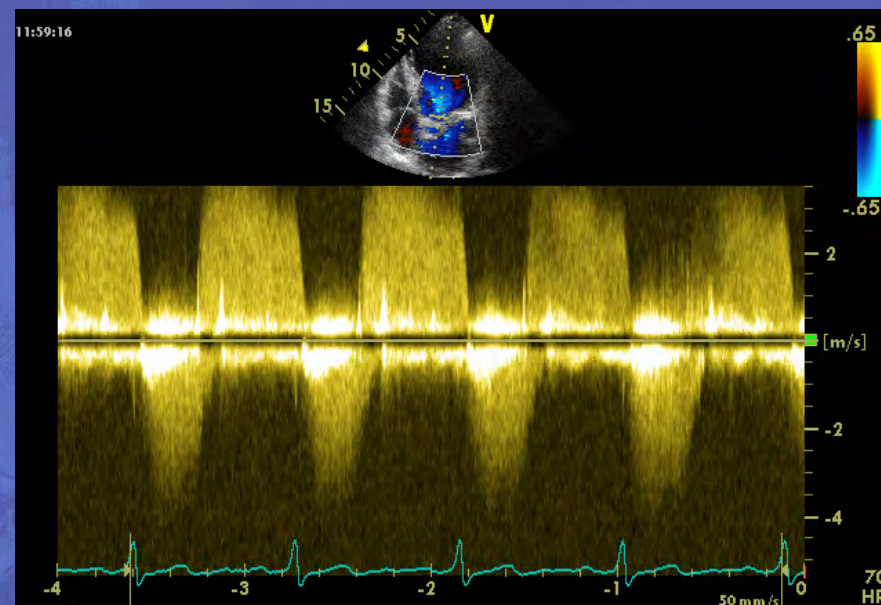
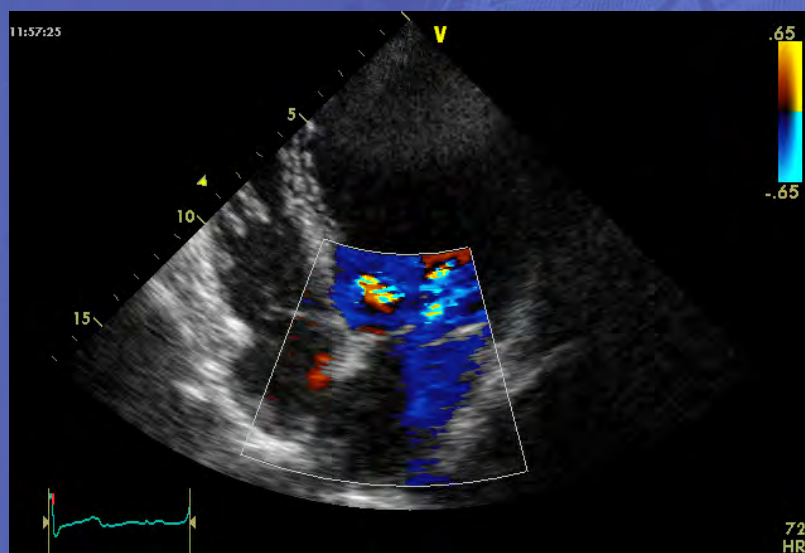
RICONOSCERE IL NORMALE



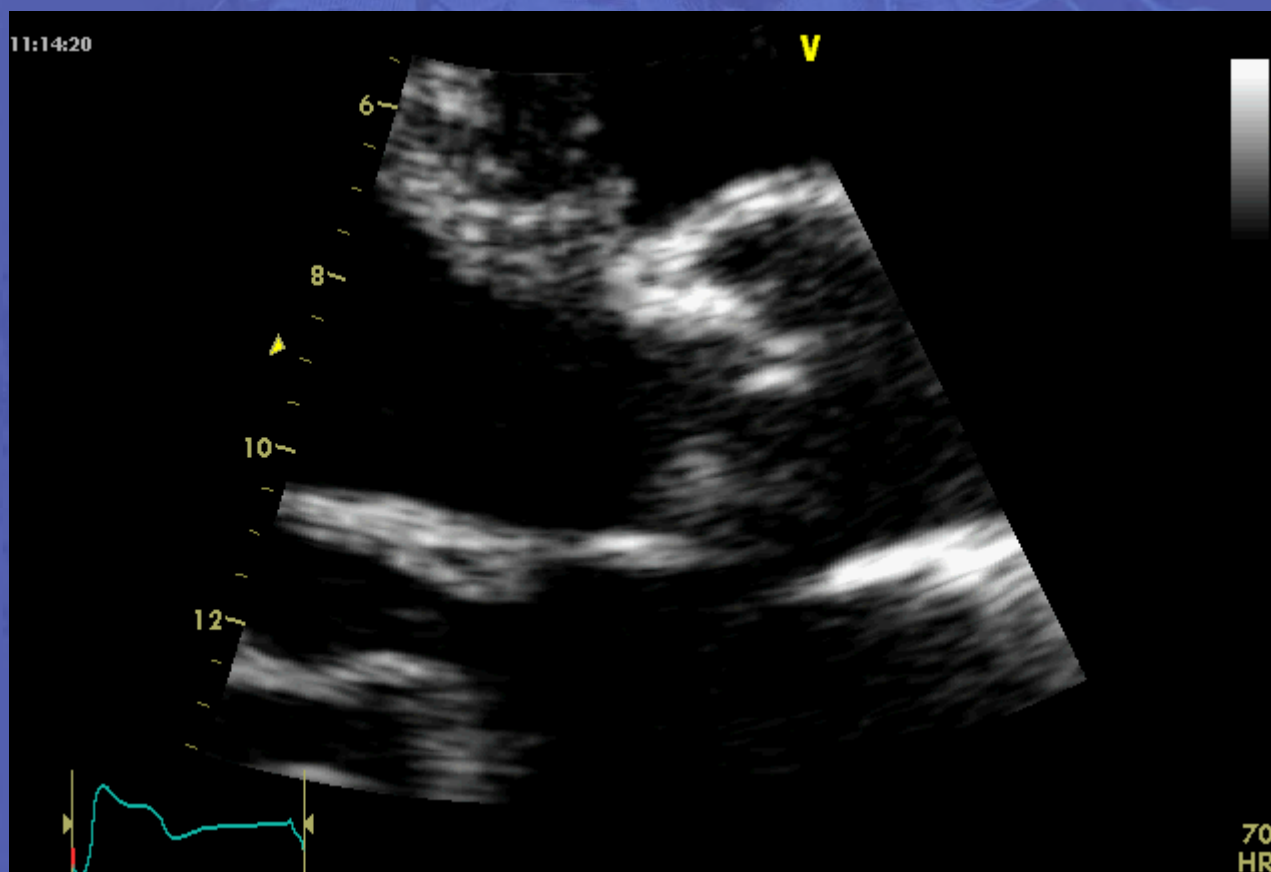
RICONOSCERE IL NORMALE



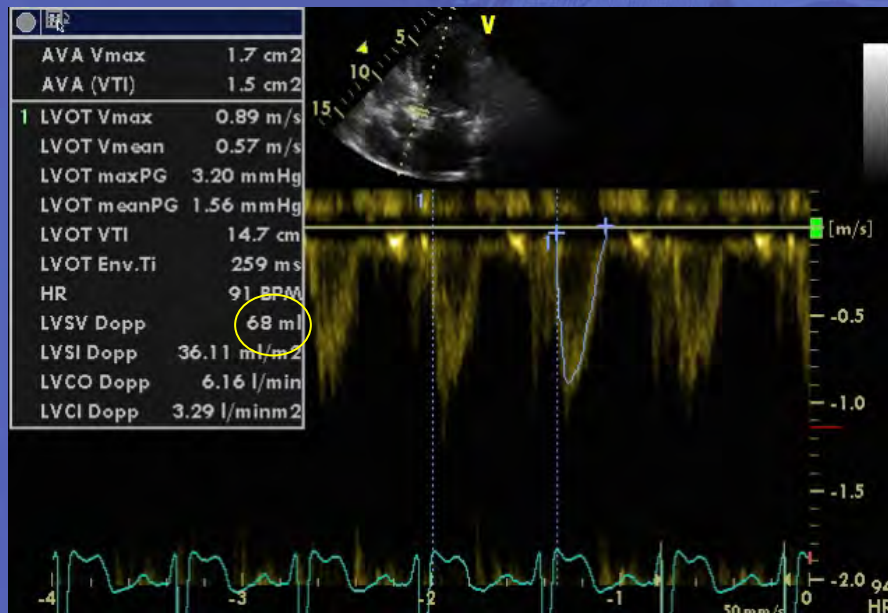
ATTENZIONE



ACCURATEZZA zoom



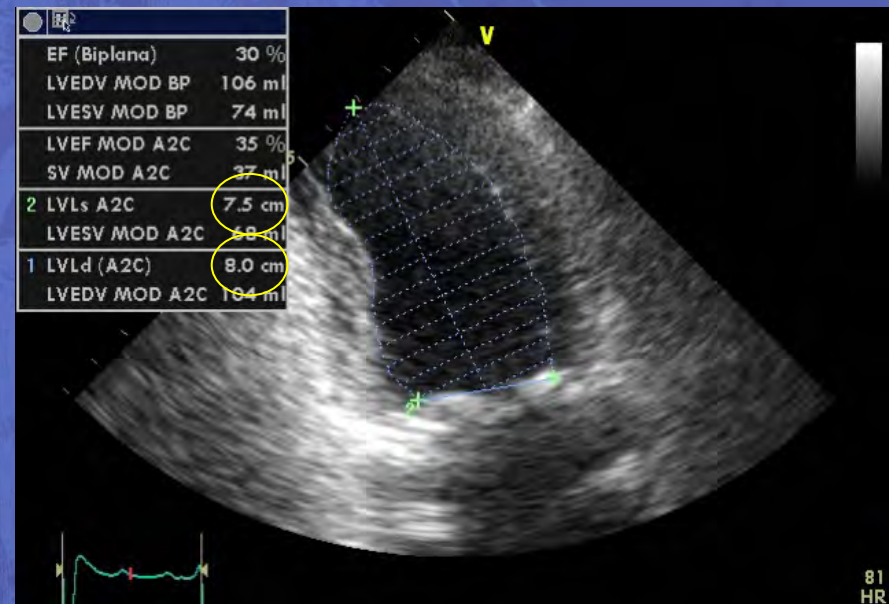
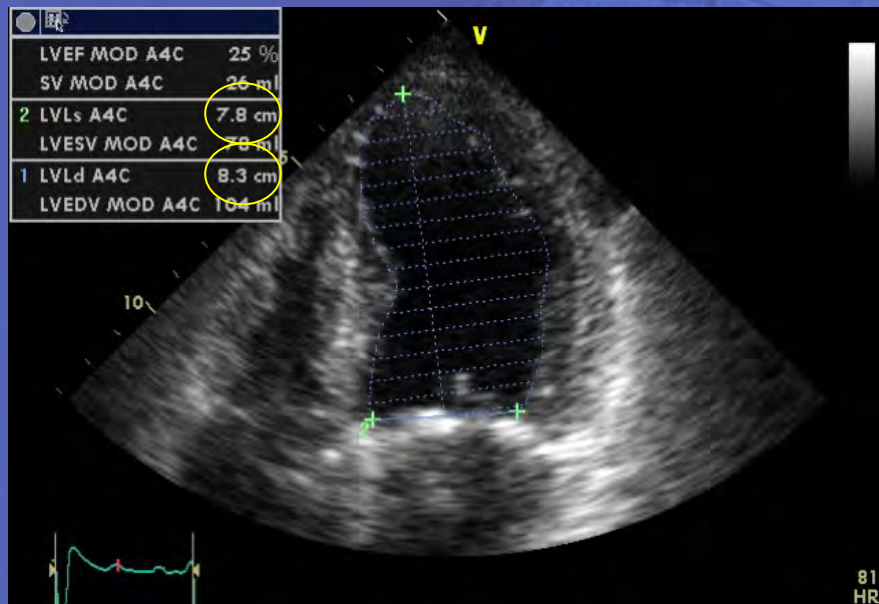
ACCURATEZZA diamo un senso alle misure



The figure shows patient data and a table of biplane measurements. The value for SV MOD A4C is circled in yellow, indicating its accuracy.

Cardiologia Ist. Udine		M3S	MI 0.8				
27/09/10 9:20:30		DML	Cardiaco				
TI 0.7		---					
Altezza 160 cm	Peso 84 kg	BSA 1.87 m ²	BP 155/105	Pag. 3/8			
Parametro	Valore	Mth	m1	m2	m3	m4	m5
Biplano							
A4C							
LVLd A4C	8.6 cm	Av	8.6				
LVEDV MOD A4C	100 ml	Av	100				
LVLs A4C	7.3 cm	Av	7.3				
LVESV MOD A4C	33 ml	Av	33				
LVEF MOD A4C	67%						
SV MOD A4C	67 ml						

ACCURATEZZA



ALLINEAMENTO DOPPLER



- Usando la sonda Doppler CW cieca (pedof) nell'approccio parasternale destro, si può ottenere un miglior allineamento con il flusso Ao.
- E' stato documentato che con il solo approccio apicale il 25% delle stenosi aortiche sono sottostimate

SAPETE PERCHE I
CAVI NON DEVONO
ESSERE
CALPESTATI?

I CAVI TOCCANO I
PAZIENTI E NON
DEVONO STARE A
TERRA

Riassumendo

- Il Tecnico in Ecocardiografia si occupa della corretta registrazione degli esami; consapevole dei limiti delle metodiche finestra dipendenti (contrasto TEE 3D...) e della variabilità itra-inter operatore.
- Effettua tutte le misurazioni utili di base e/o a secondo del quesito clinico, anche in post-processing.
- Agevola i pazienti e l'organizzazione logistica anche eseguendo autonomamente gli esami nel laboratorio e nei vari reparti.
- Archivia i dati (immagini e misurazioni).
- Si occupa del corretto funzionamento delle apparecchiature anche mantenendo un contatto con l'ufficio tecnico o gestori dei software



Grazie dal Laboratorio di Ecocardiografia di Udine