

CONGRESSO INTERASSOCIATIVO
SID - AMD - FTD TOSCANA
“DIABETE, IL NUOVO CHE AVANZA”

Firenze, 3 dicembre 2016
Grand Hotel Baglioni

Presidente: Dr. Stefano Giannini



Loira Toncelli

Giorgio Galanti





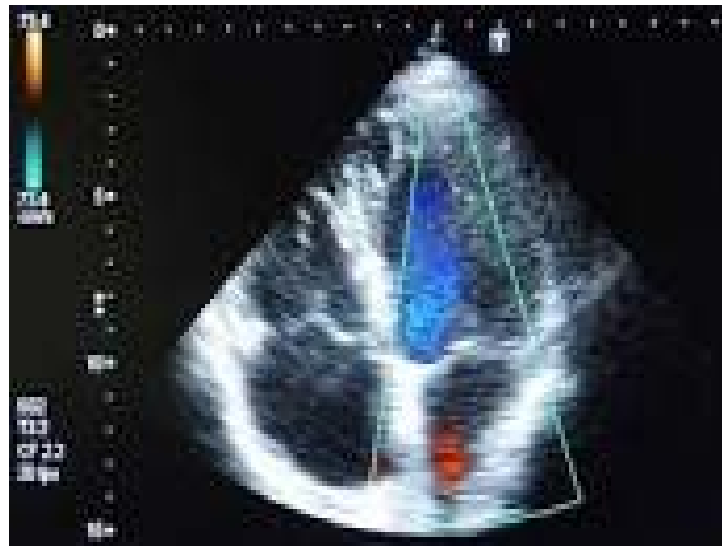
Congresso Interassociativo SID-AMD-FTD Toscana

«Diabete, il nuovo che avanza»

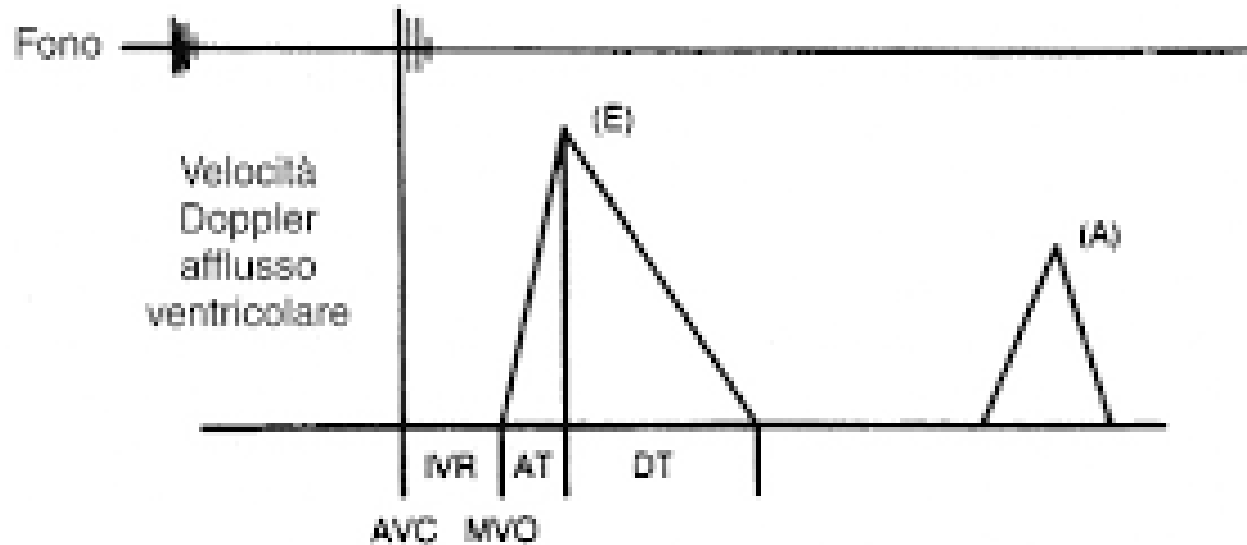
La Dr./ssa LOIRA TONCELLI dichiara di NON aver ricevuto negli ultimi due anni compensi o finanziamenti da Aziende Farmaceutiche e/o Diagnostiche

ECOCARDIOGRAFIA

- Esame M-mode, B-mode
- Doppler PW, CW e Color Doppler
- **TDI (funzione diastolica)**
- **Strain –Strain/Rate (funzione sistolica)**



NORMALE PROFILO DIASTOLICO

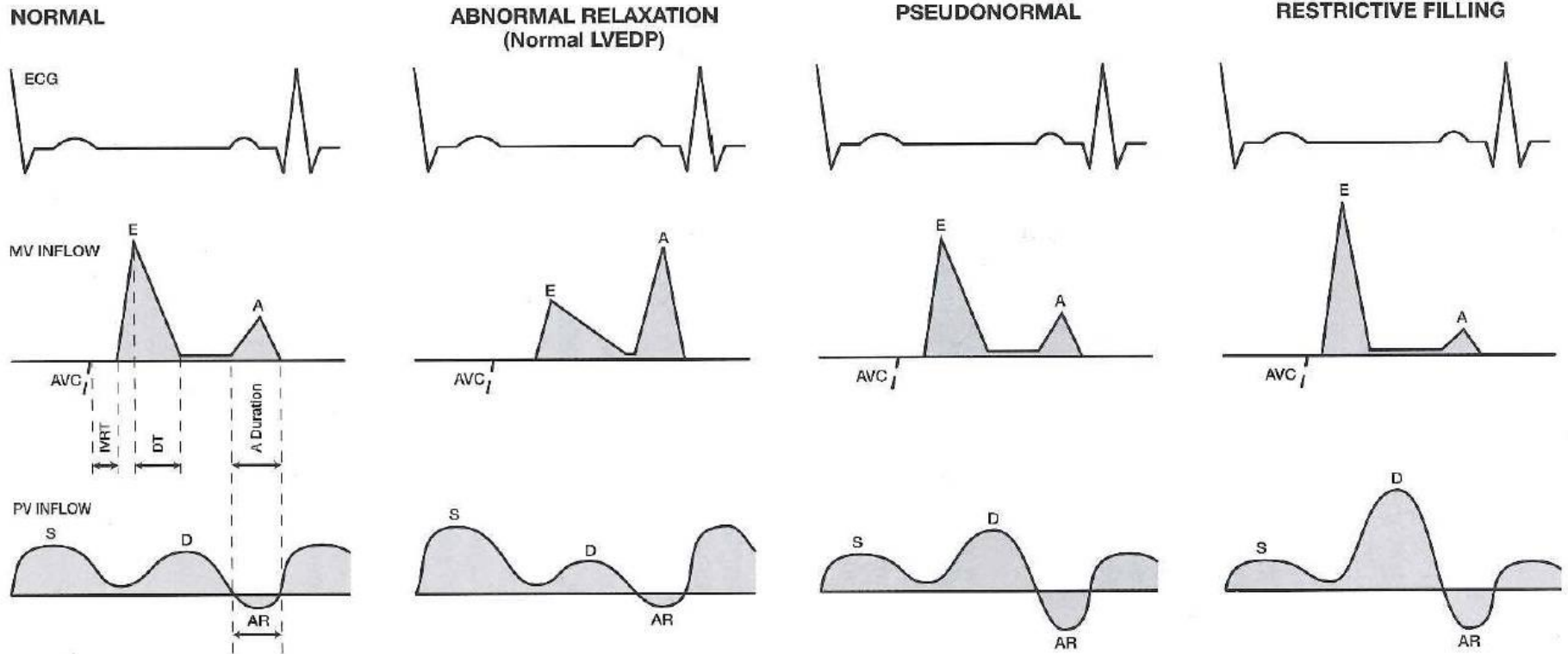


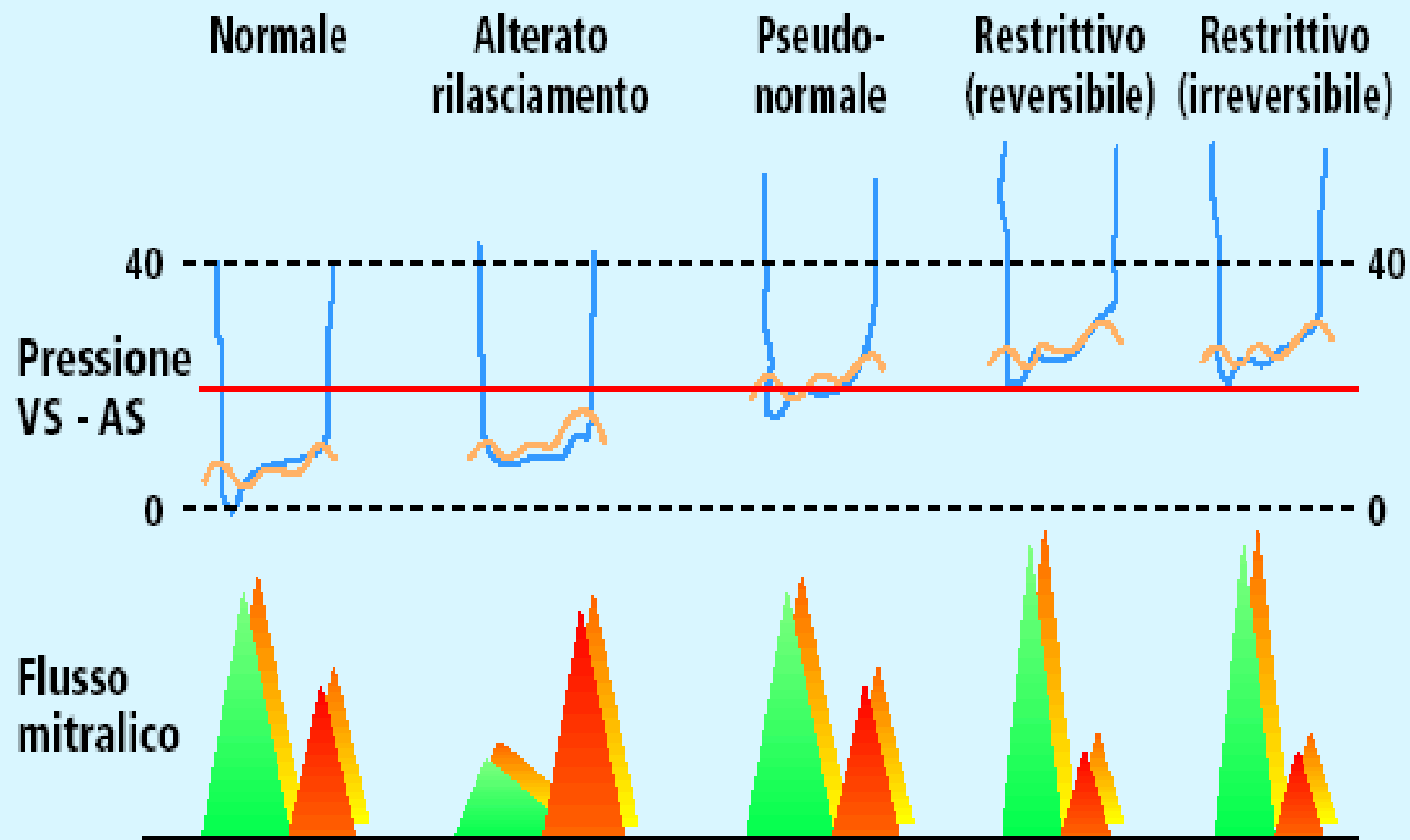
IVR <40 y.o. 69 ± 12 msec
IVR >40 y.o. 76 ± 13 msec
DT (età 20-60) = 199 ± 32 msec

$E = 0.85 \pm 0.16$ m/sec
 $A = 0.56 \pm 0.13$ m/sec

$$E/A = 0,75$$

FUNZIONE DIASTOLICA





TISSUE DOPPLER

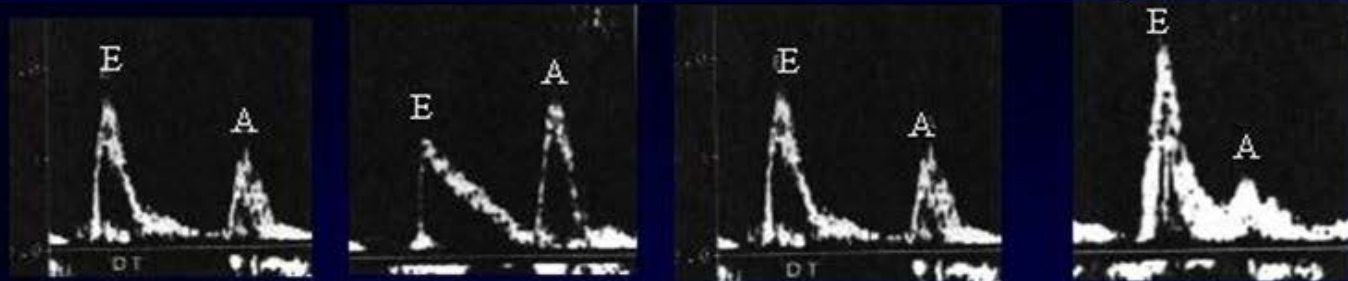
- Si applica il principio Doppler anche al tessuto
- SI VISUALIZZANO LE VELOCITA' MIOCARDICHE
- TDI -PW Doppler (importante per la funzione diastolica)
- Color -TDI (valutazione della funzione cardiaca segmentaria e globale :informazioni relative al movimento del miocardico (spostamento e velocità) e alla deformazione cardiaca (Strain e Strain rate)
- E' angolo – dipendente



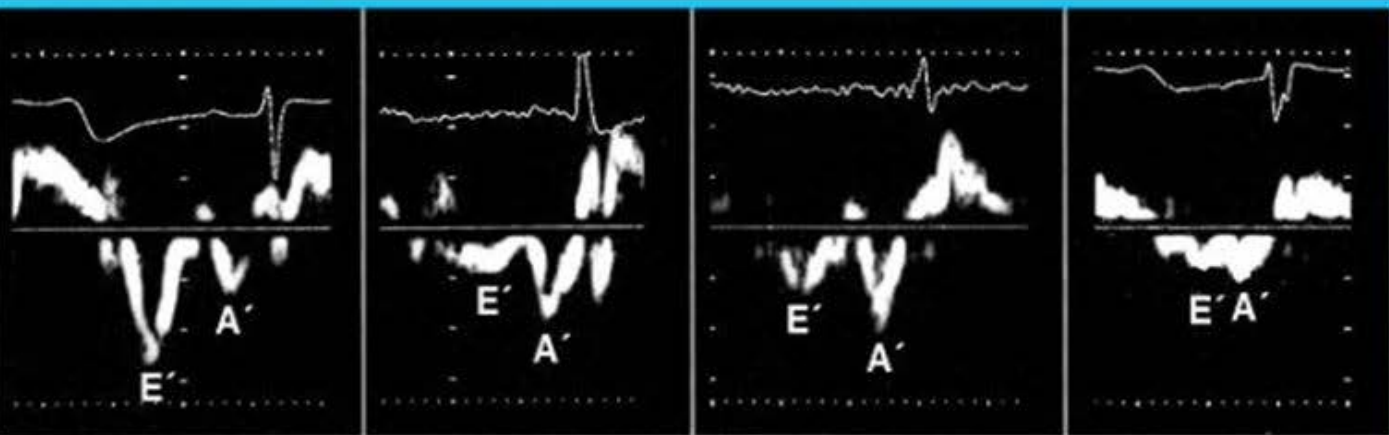
Disfunzione diastolica



Mitral flow



Mitral Annulus Velocity



Normal

Relaxation
abnormality

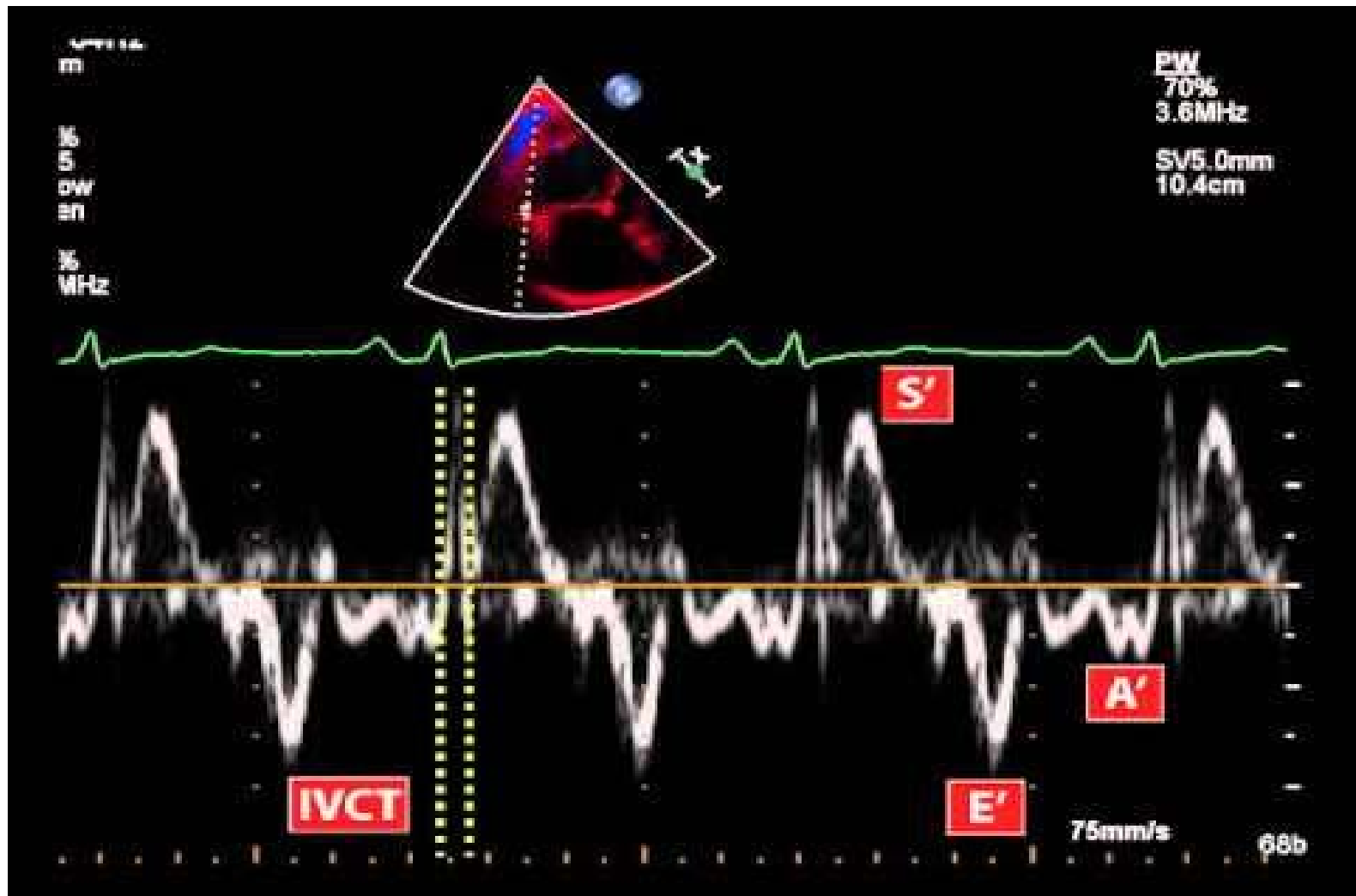
Pseudo-
normalization

Restrictive
physiology

E/E'

indice accurato di P riempimento VSx

PW-TDI



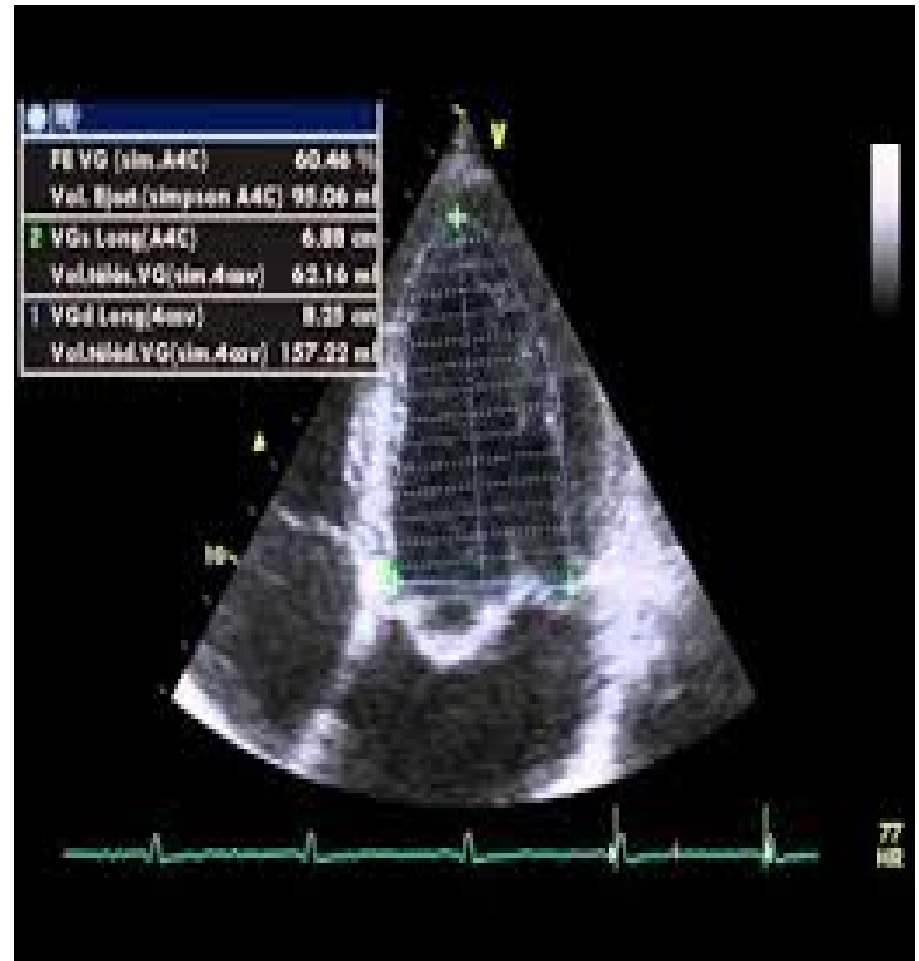
FUNZIONE VENTRICOLARE SISTOLICA

- MISURE LINEARI (diametri,spessori,massa)
- $FS (\%) = \frac{EDD - ESD}{DD} \times 100$
- $FE = \frac{EDV - ESV}{EDV}$
- CO e CI
- MAPSE
- Onda S (TDI)
- STRAIN/STRAIN RATE

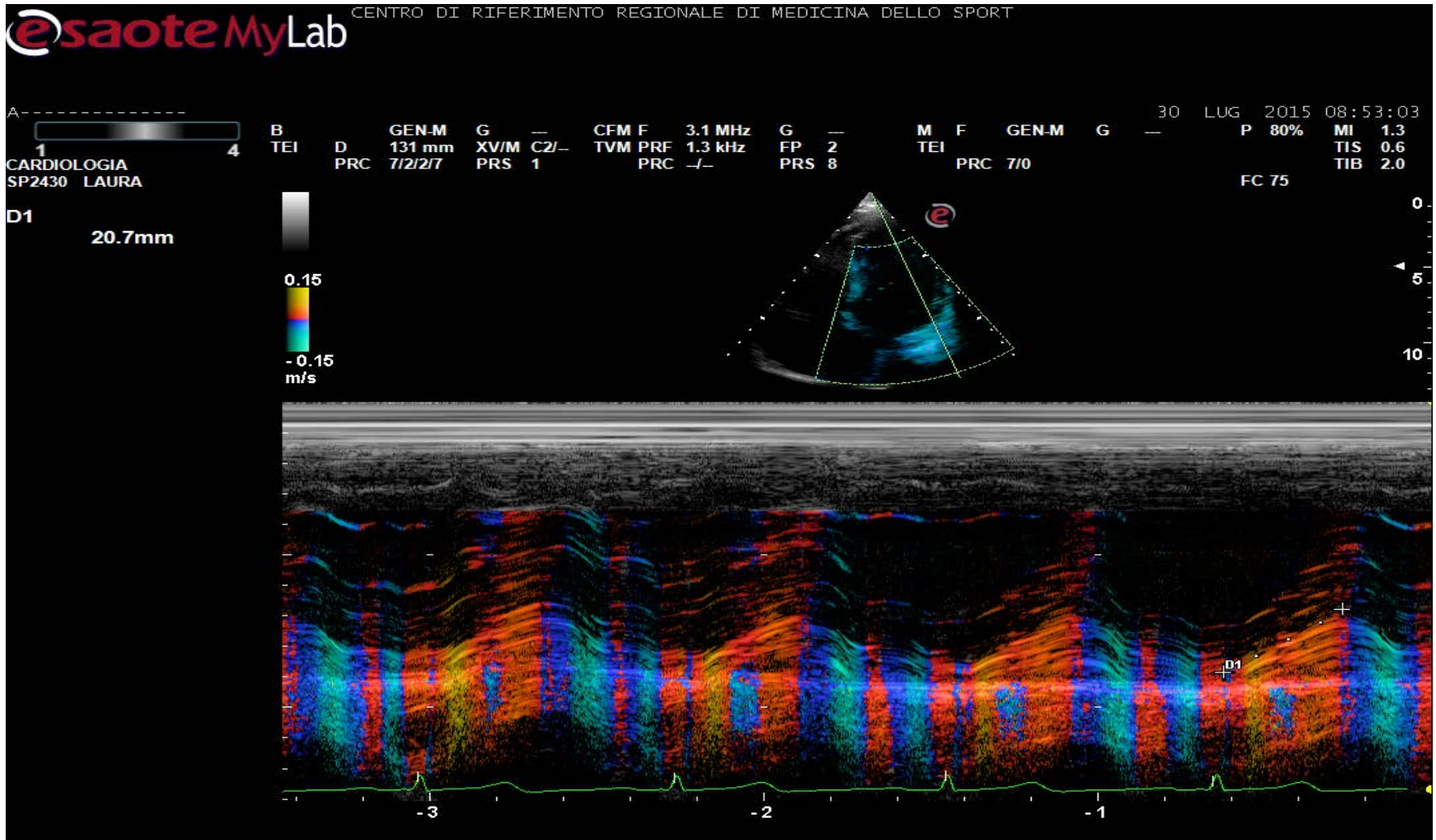
$$FE = LVEDV - LVEDS / LVEDV$$

normal range= 52-72%

- indice di valutazione globale e semiquantitativa della contrattilità miocardica
- carico dipendente
- non valuta la deformazione regionale

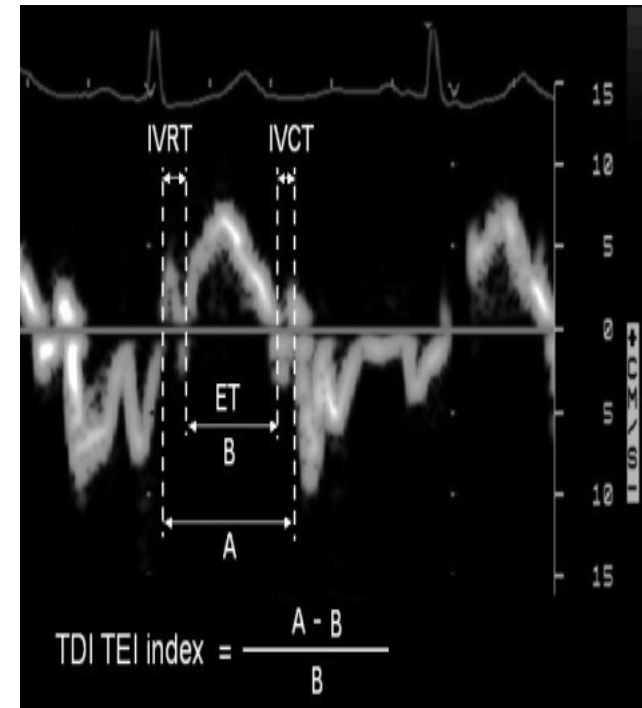
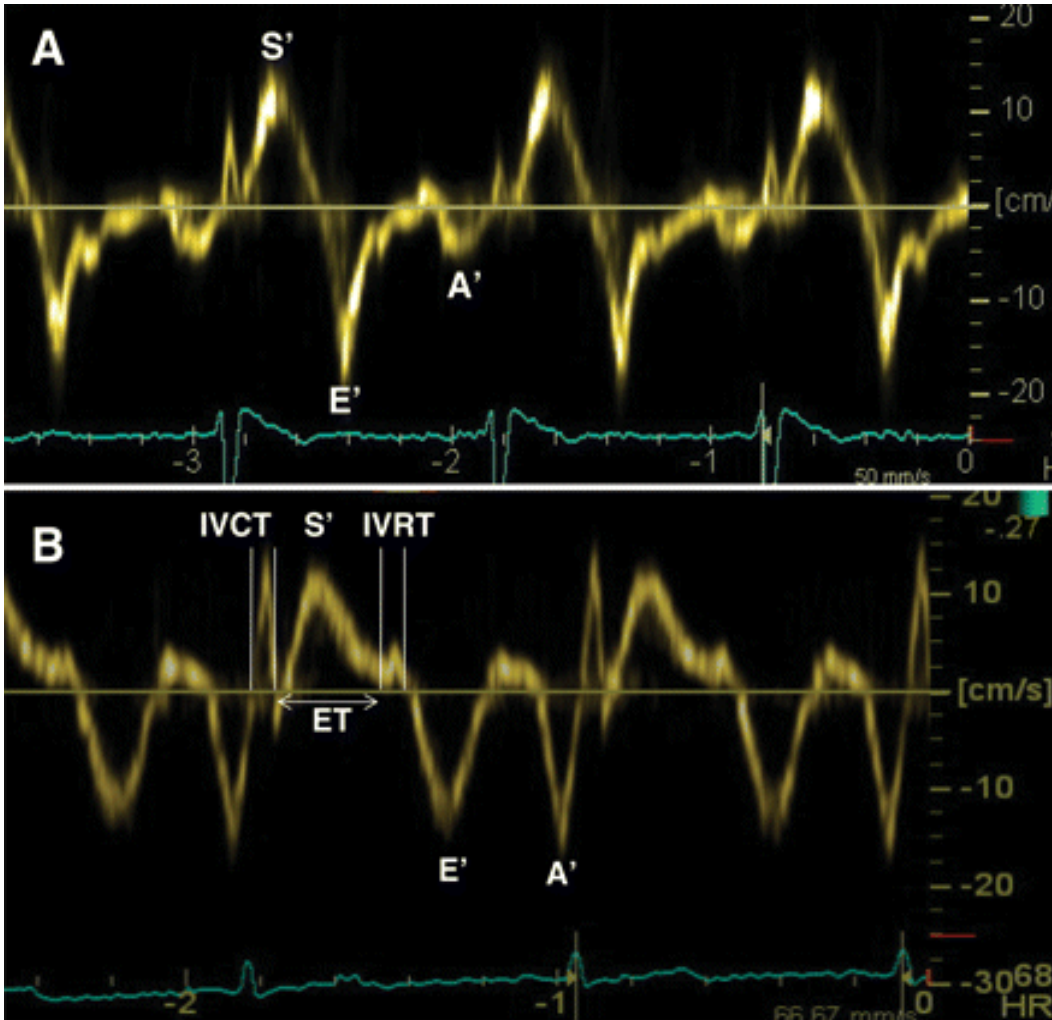


Mitral anular plane systolic excursion



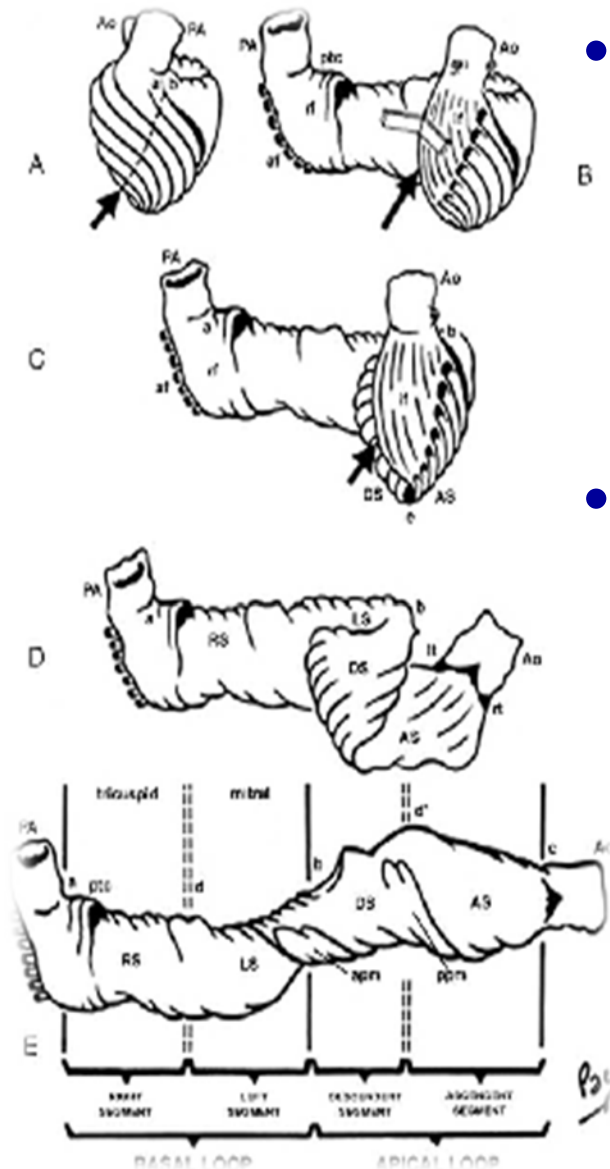
TEI Index

(indice di performance cardiaca)

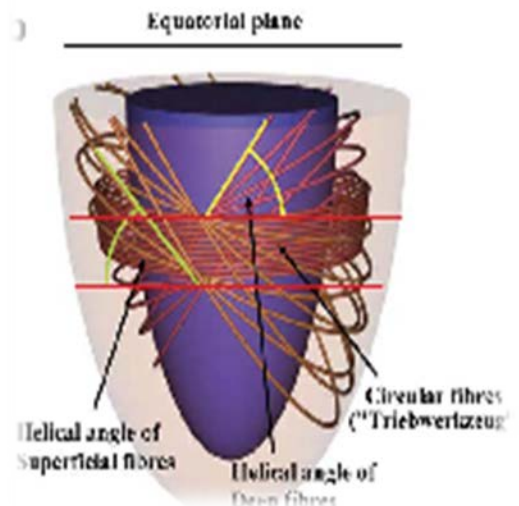


$$\text{ICVT} + S + \text{IVRT} / S$$

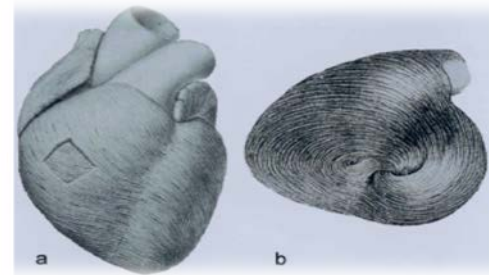
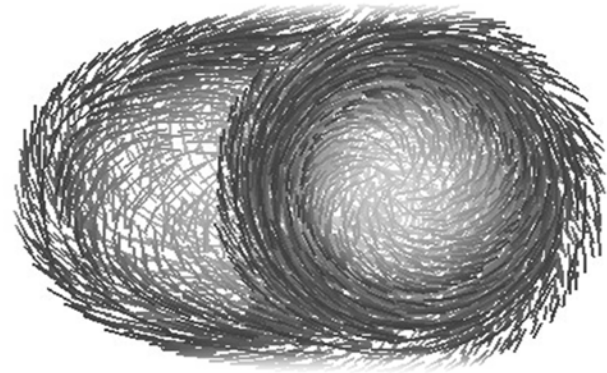
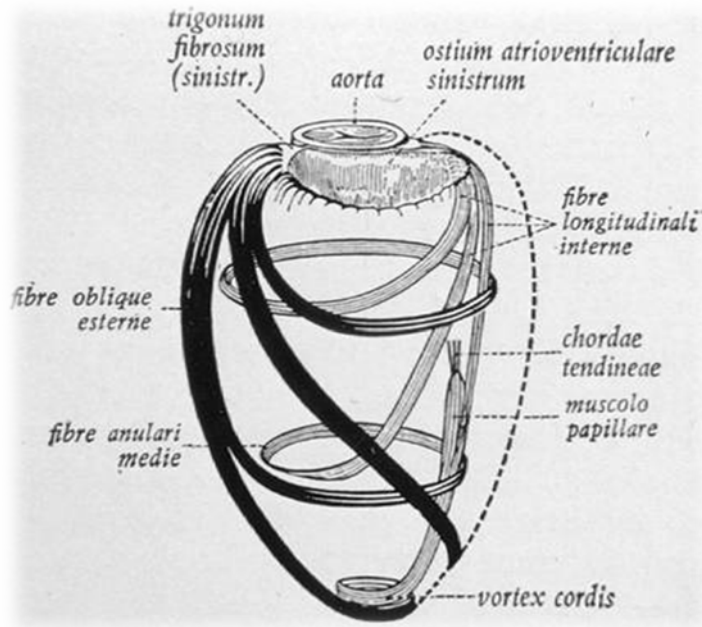
Architettura Delle Fibre Del V SX



- Le miofibre si aggregano tra loro allineandosi in senso longitudinale obliquo
- C'è un orientamento spaziale variabile dei gruppi di miofibre che genera una “rete” miocardica (“myocardial mesh”)



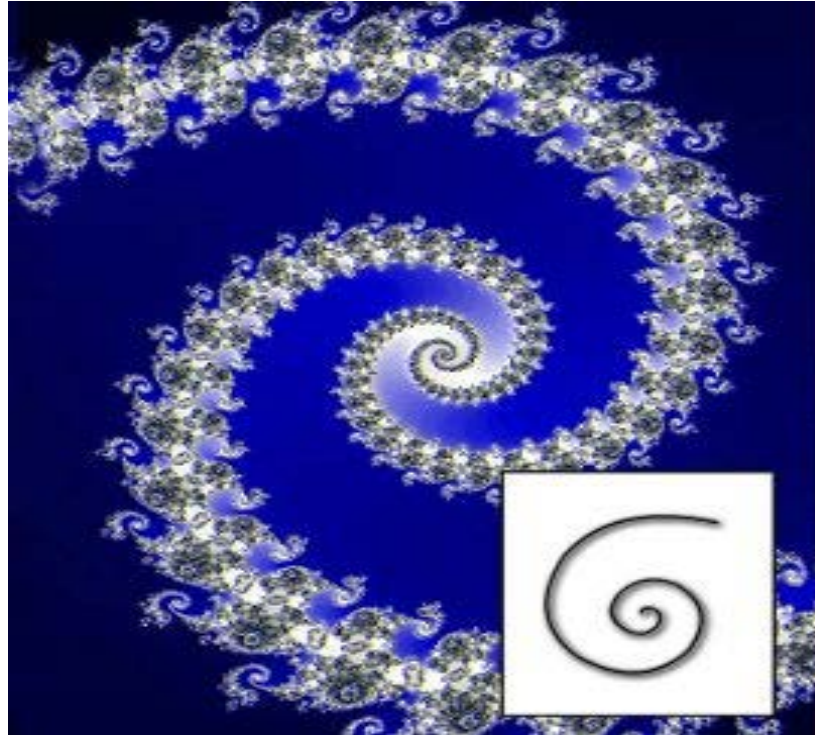
Orientamento



Nello strato subendocardico le fibre sono orientate in senso longitudinale-obliquo dalla base verso l'apice, nello strato intermedio sono orientate in senso circolare, mentre lo strato subepicardico è formato dalle fibre dello strato subendocardico che riemergono in corrispondenza della punta e risalgono con andamento longitudinale-obliquo verso la base

Le fibre subepicardiche formano una spirale antioraria (elica sinistrorsa), quelle subendocardiche una spirale oraria (elica destrorsa)

LA SPIRALE DELLA VITA



**La spirale è una delle forme geometriche più diffuse
rappresenta il naturale movimento dell'energia**



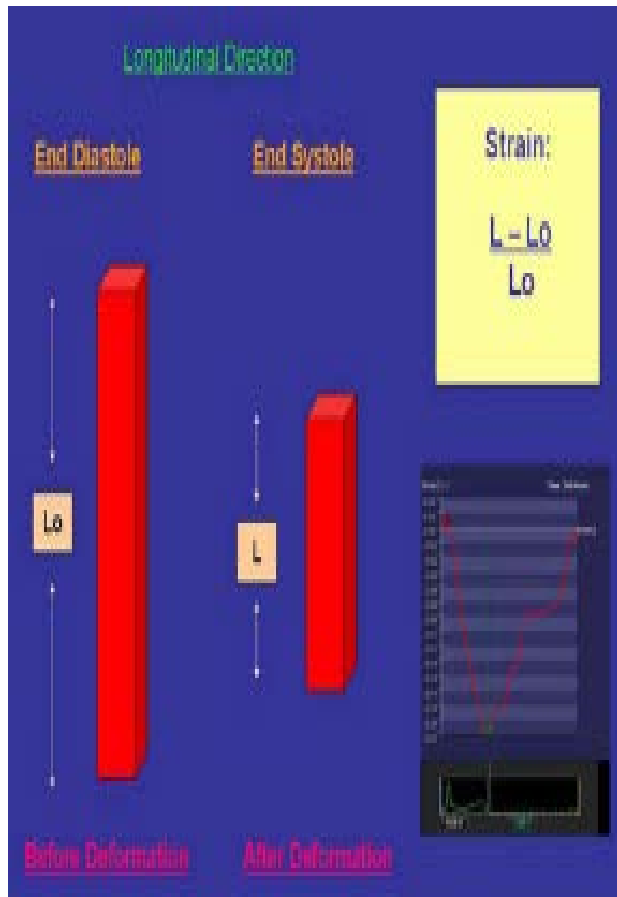
Contrazione Del Ventricolo Sx

- La contrazione sistolica del ventricolo sinistro non è riconducibile, come per il muscolo scheletrico che ha specifici capi tendinei di inserzione, ad un accorciamento secondo un'unica direzione
- Il ventricolo sinistro subisce in sistole differenti tipi di deformazione che interagiscono fra di loro in modo complesso



STRAIN

Lo strain è un parametro (adimensionale) che rappresenta la deformazione di un oggetto relativamente alle proprie dimensioni originarie



LAGRANGIAN FORMULA:

$$\epsilon = \frac{\Delta l}{l_0} = \frac{l - l_0}{l_0} = \frac{l}{l_0} - 1$$

L_0 = lunghezza iniziale

L = lunghezza finale

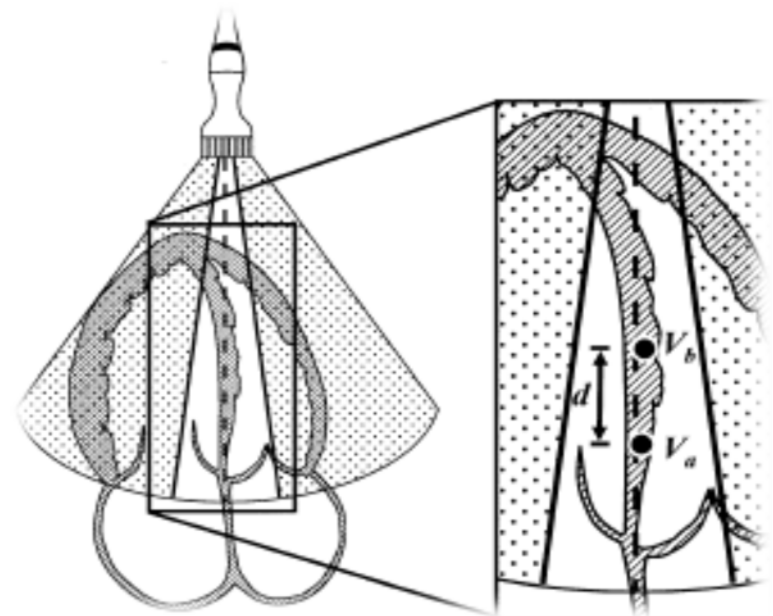
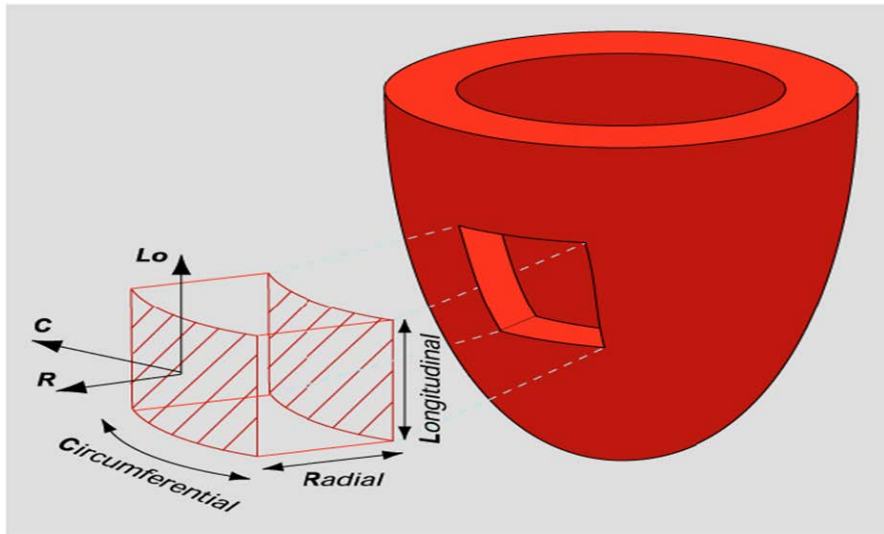
allungamento (strain positivo)

accorciamento (strain negativo)

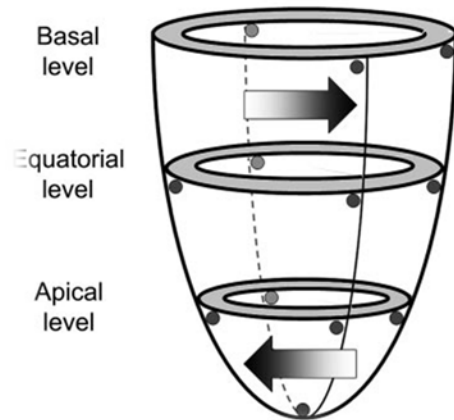
lo Strain Rate (S/R) è il tasso locale di deformazione o strain per unità di tempo la cui unità di misura è 1/sec

**PER UN OGGETTO TRIDIMENSIONALE (COME IL CUORE)
LO STRAIN MIOCARDICO E' DEFINITO PER CIASCUNA DI QUESTE
DIMENSIONI:**

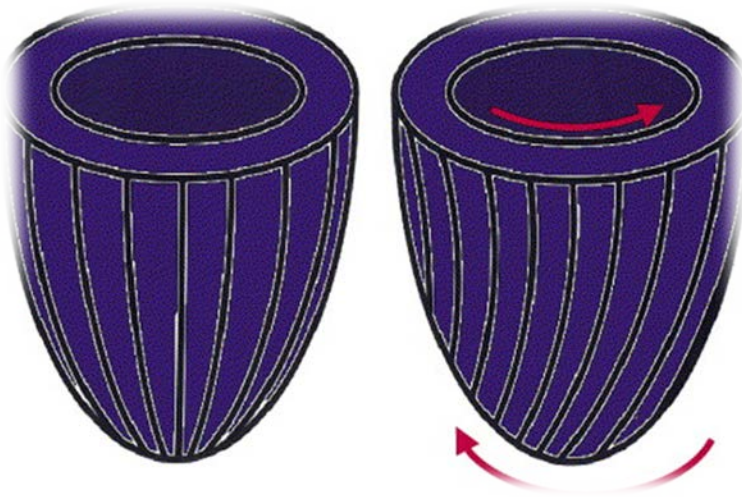
- 1. STRAIN LONGITUDINALE (Y AXIS)**
- 2. STRAIN CIRCONFERENZIALE (X AXIS)**
- 3. STRAIN RADIALE (Z AXIS)**
- 4. TORSION (il prodotto dell'accorciamento longitudinale delle fibre subendocardiche e subepicardiche disposte ad elica)**



COS'E LA ROTAZIONE MIOCARDICA?



IL MOVIMENTO DEL VENTRICOLO SX DERIVA DALLA DISPOSIZIONE A DOPPIA SPIRALE DELLE FIBRE LONGITUDINALI SUBEPICARDICHE E SUBENDOCARDICHE



A CAUSA DEL MAGGIORE DIAMETRO LE FIBRE SUBEPICARDICHE PREDOMINANO SULLE ALTRE CAUSANDO UNA ROTAZIONE APICALE ORARIA ED UNA ROTAZIONE BASALE ANTIORARIA

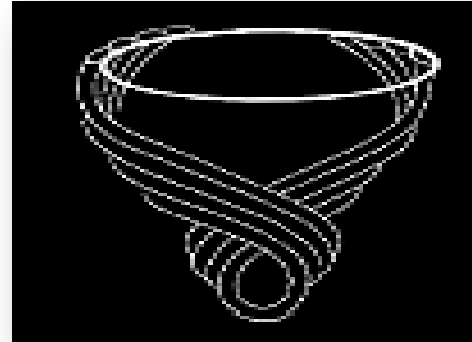
COSA E' IL TWISTING ?

- A CAUSA DELL' ORIENTAMENTO OBLIQUO DELLE FIBRE SI VERIFICA UNA DEFORMAZIONE DI TORSIONE (TWISTING) LUNGO L'ASSE LONGITUDINALE DEL VENTRICOLO, CHE PROMUOVE L'EIEZIONEDI SANGUE DAL VENTRICOLO
- TWISTING PUÒ ESSERE CALCOLATO COME LA NETTA DIFFERENZA IN GRADI FRA LA ROTAZIONE

$$T = ROTAP - ROTBAS$$

Il riavvolgimento (**untwisting**) si verifica per la maggior parte durante la fase di rilasciamento isovolumetrico, prima dell'apertura della valvola mitrale

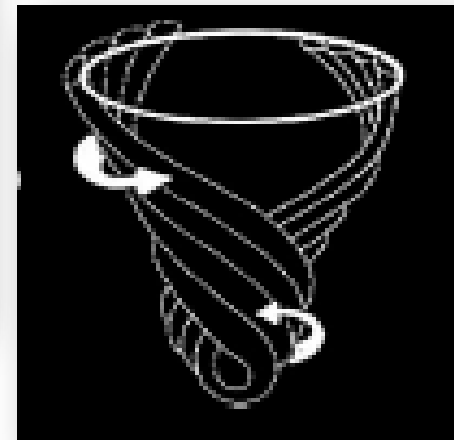
Telediastole



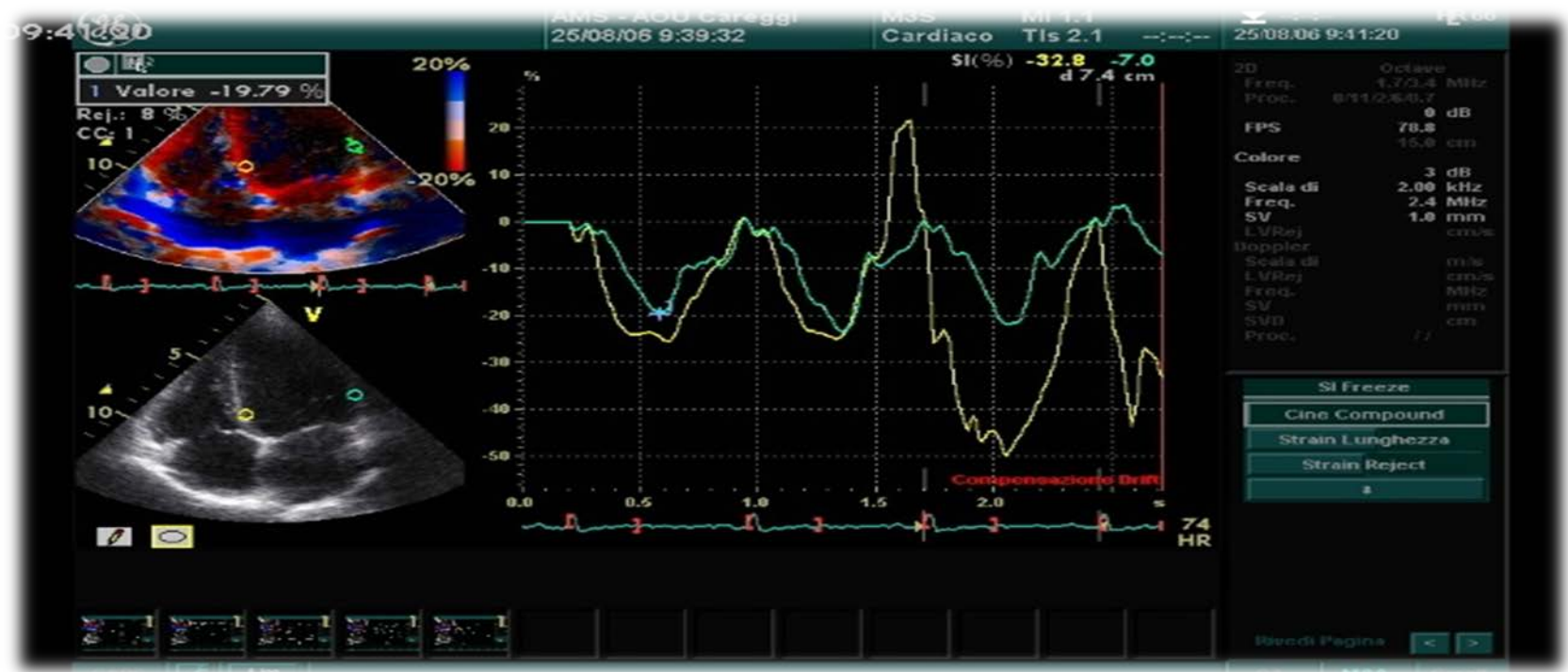
Sistole



Protodiastole



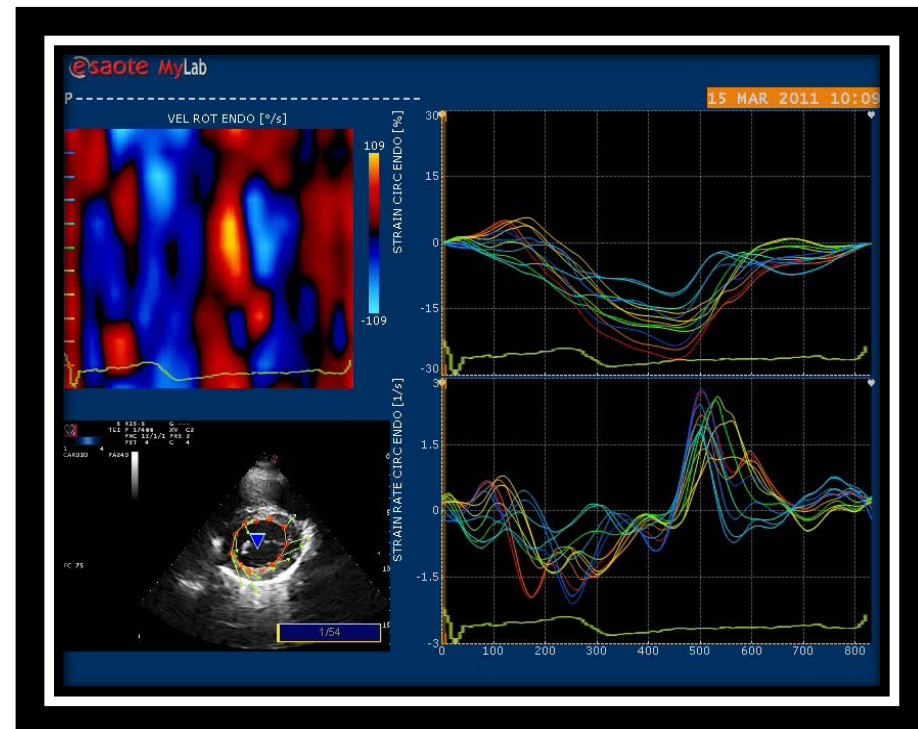
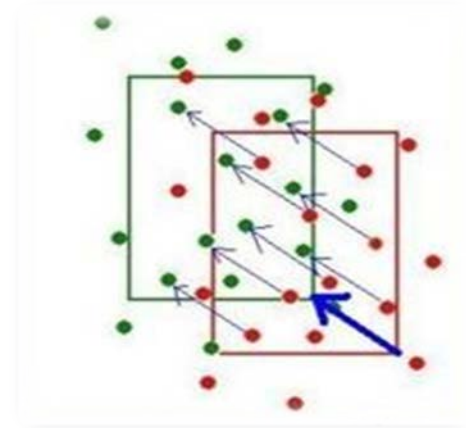
COME SI PUO' MISURARE LO STRAIN E LA ROTAZIONE : 1) TISSUE DOPPLER IMAGING



BASATO SUL DOPPLER CONVENZIONALE

2) SPECKLE TRACKING

- Le informazioni sono ricavate a partire dalle immagini ottenute in B-mode in scala di grigio.
- L'interazione degli ultrasuoni con il miocardio genera dei markers acustici detti "speckles" che possono essere seguiti nel loro spostamento durante il ciclo cardiaco.
- Lo spostamento degli speckles può essere usato per calcolare le velocità tissutali, lo strain(S) e lo strain rate(S/R) miocardico



Quali Vantaggi ?

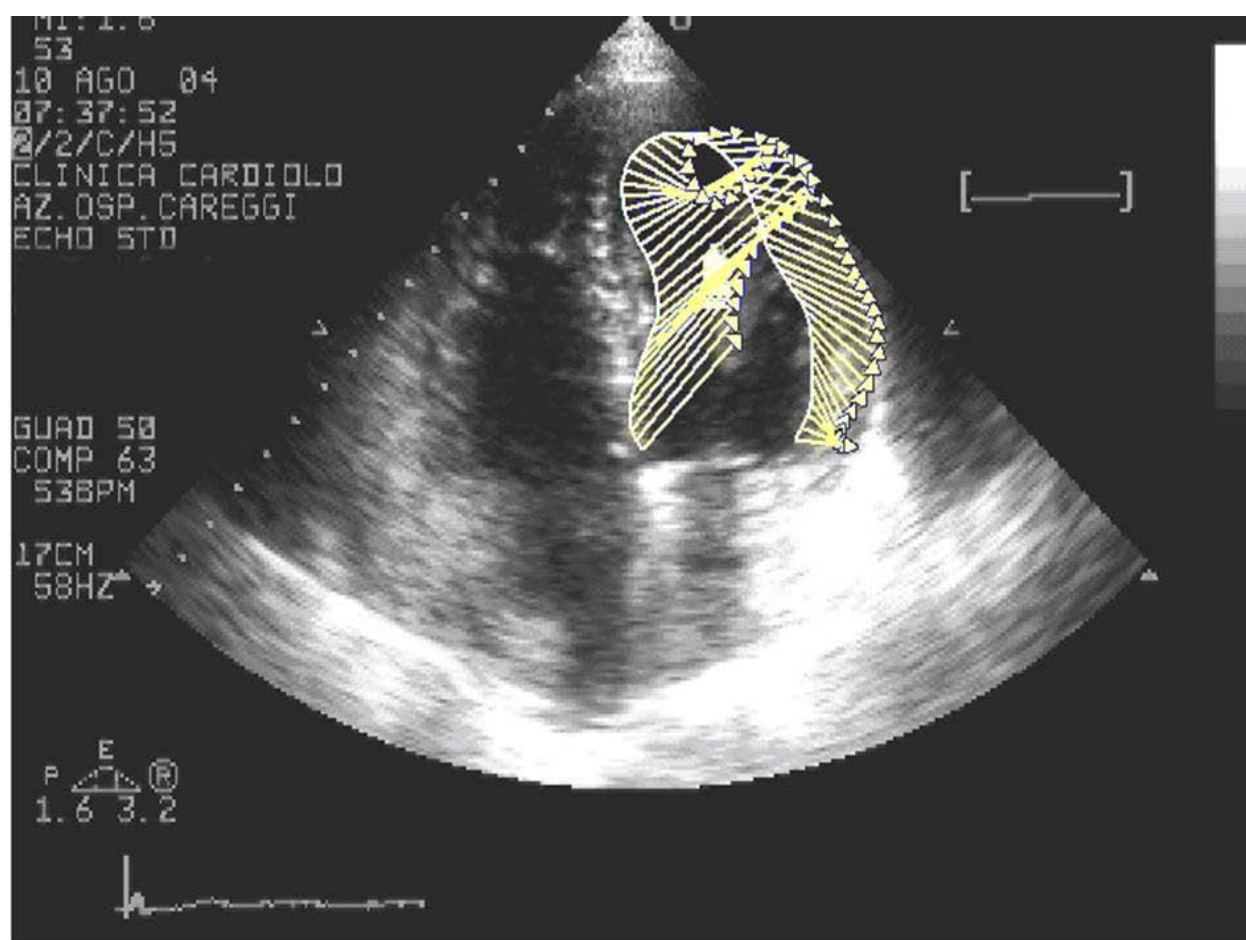
- relativa angolo indipendenza
- possibilità di ottenere S e S/R su tutti gli assi (longitudinale, radiale, circonferenziale) e di valutare la torsione del ventricolo sinistro
- determinazione diretta dello S senza necessità di integrazione temporale dallo S/R
- rapidità di acquisizione
- relativa indipendenza dall'operatore
- maggiore riproducibilità

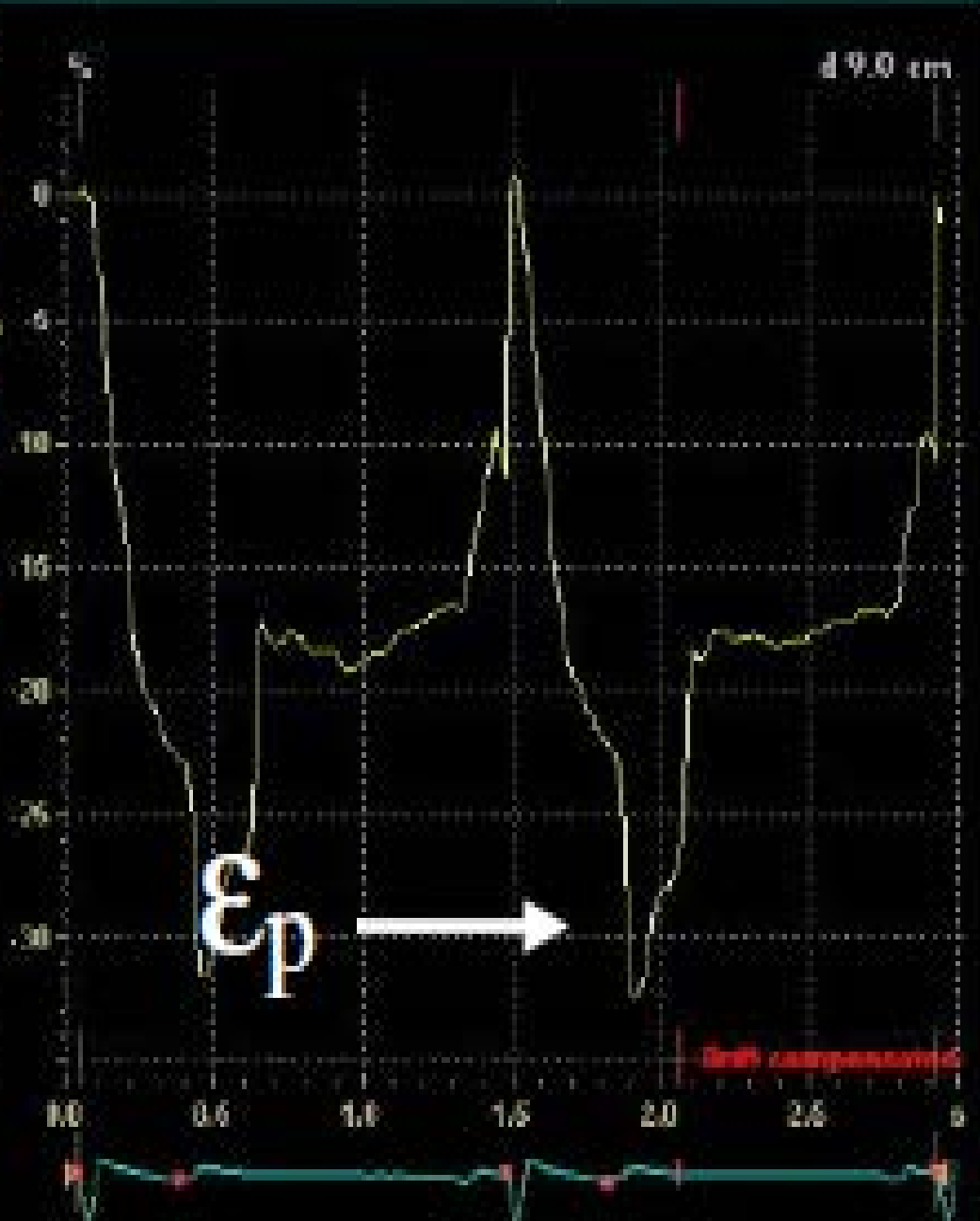
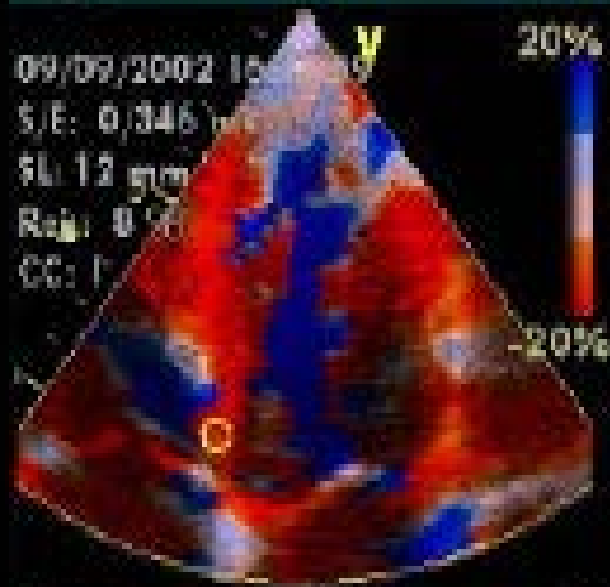
MI: 1.8
53
10 AGO 04
07:37:52
0/2/C/H5
CLINICA CARDIOLO
AZ. OSP. CAREGGI
ECHO STD

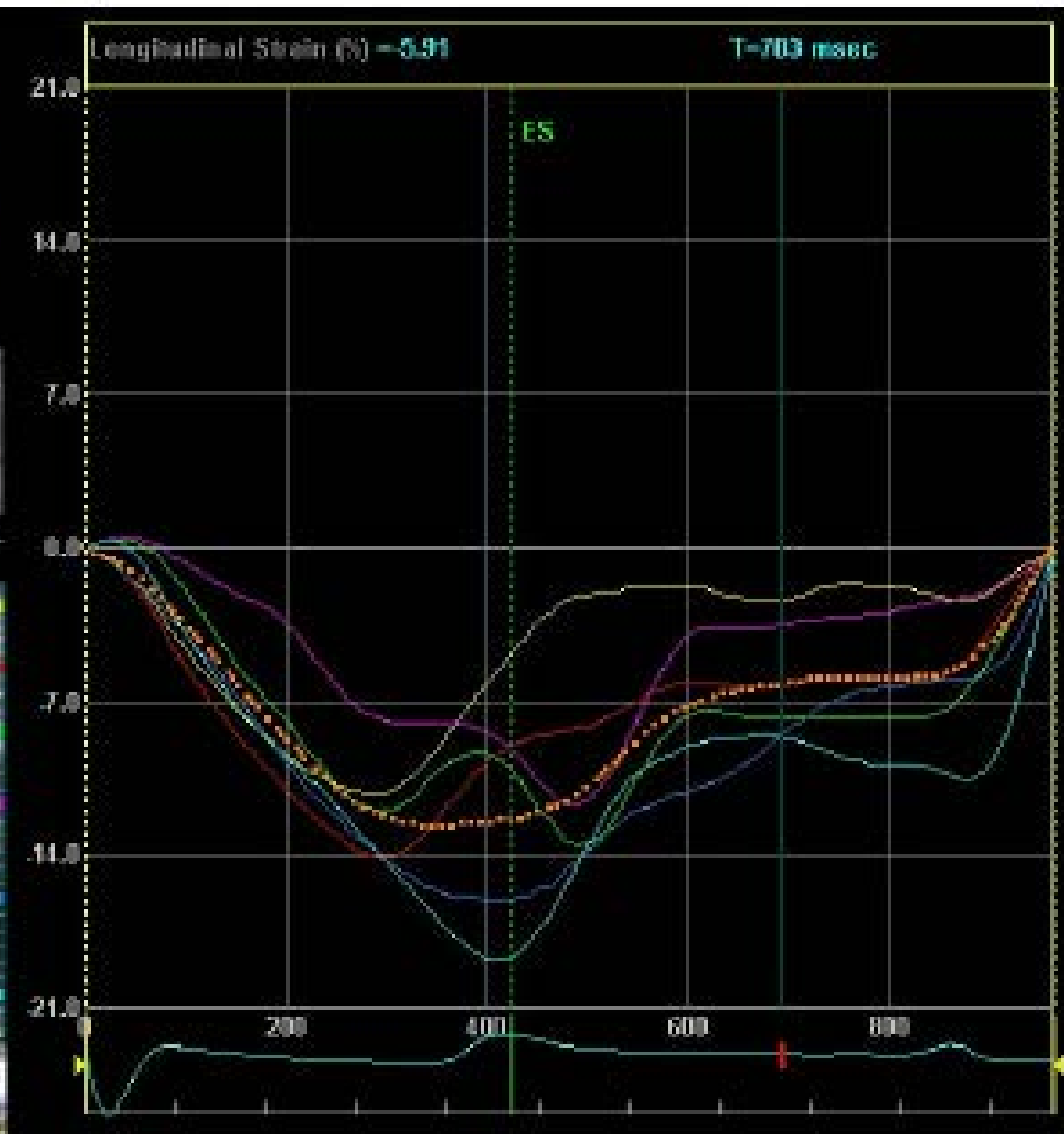
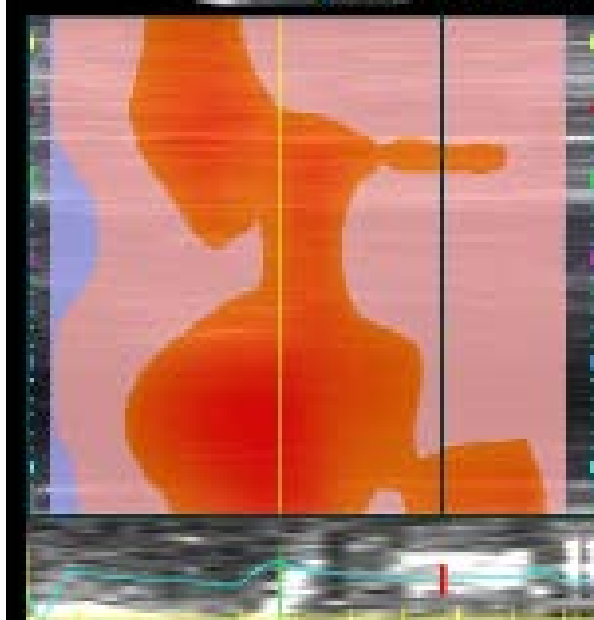
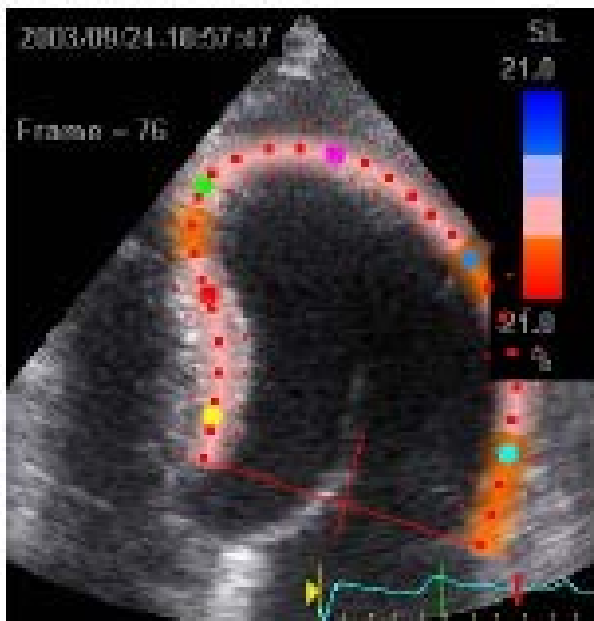
GUAD 50
COMP 63
53BPM

17CM
58HZ

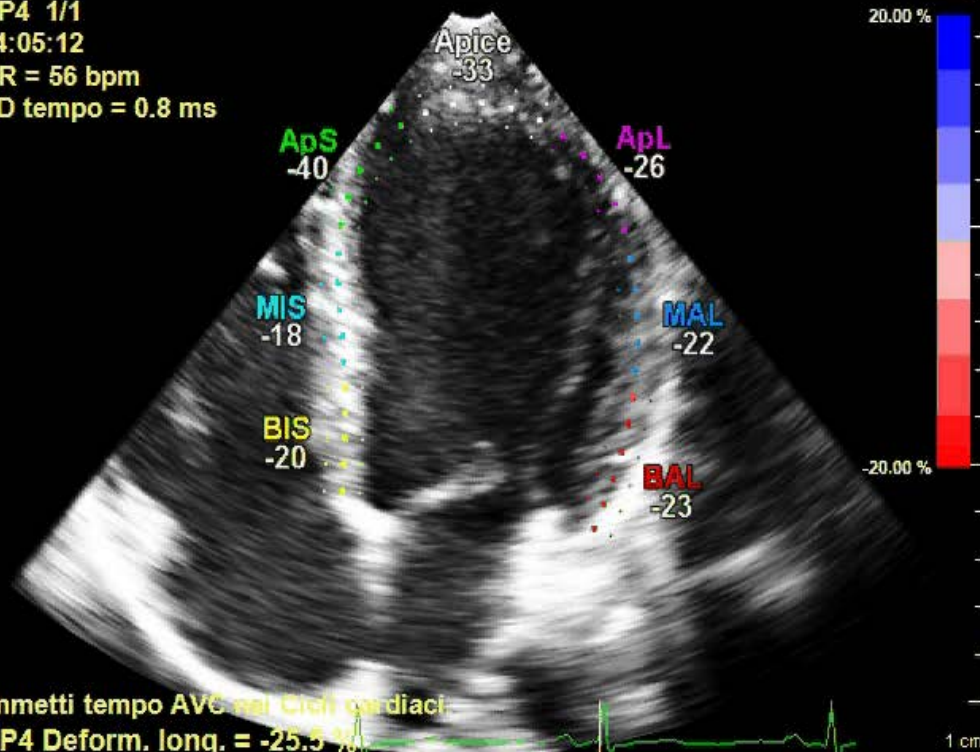
P $\frac{E}{1.6 \quad 3.2}$ (R)





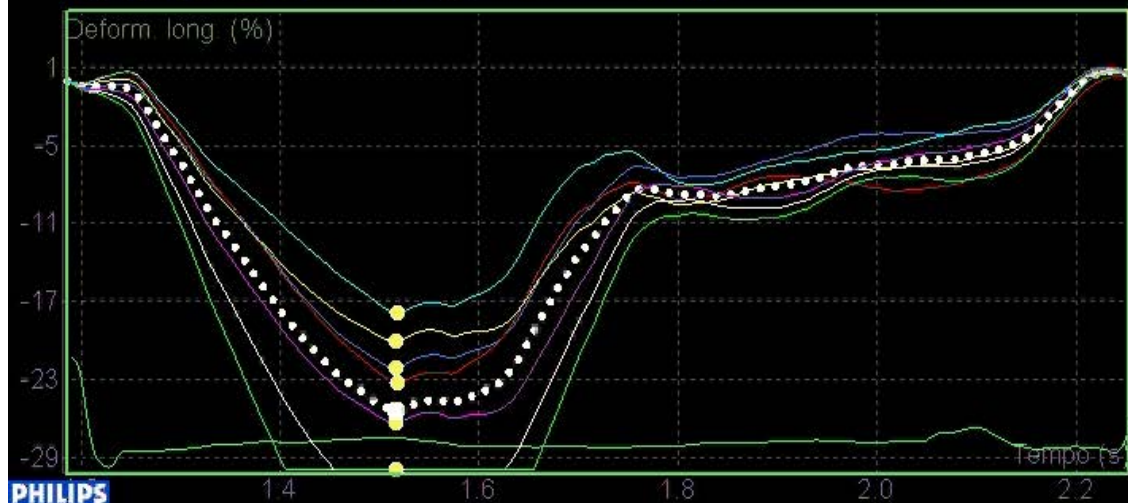


AP4 1/1
 14:05:12
 HR = 56 bpm
 SD tempo = 0.8 ms



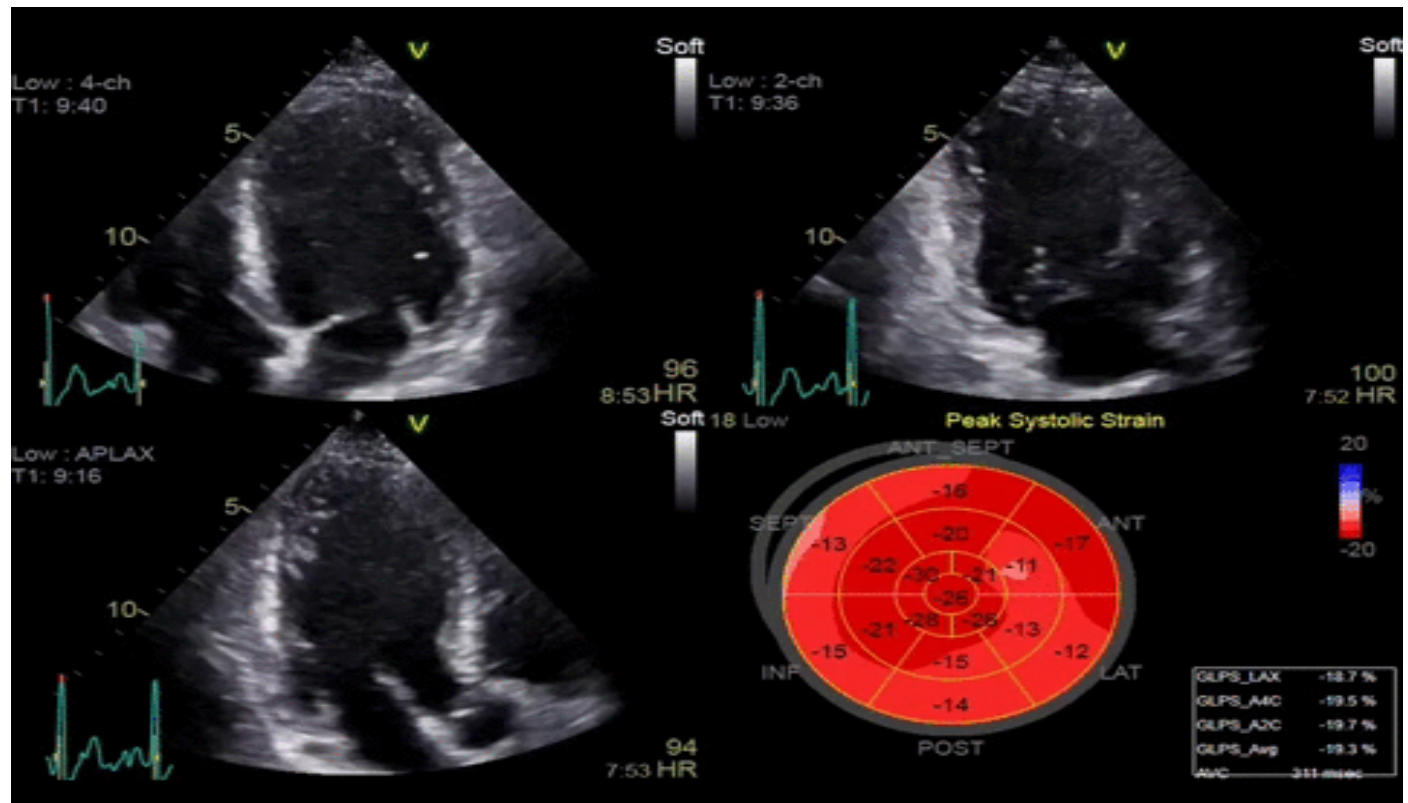
Immetti tempo AVC nel Cicli cardiaci.
 AP4 Deform. long. = -25.5 %

Misurazioni	
EDV	184.6 ml
ESV	73.7 ml
EF	60.1 %
Cicli cardiaci	
AV R-R	1099 ms
MV R-R	1099 ms



Strain Longitudinale Globale

- Lo strain longitudinale si calcola in 2-3 e 4 camere apicali in tutti i segmenti in cui viene suddiviso il ventricolo sinistro
- La media dei valori ottenuti è lo strain globale (**SLG**) che esprime in modo quantitativo la funzione ventricolare sistolica globale



PREMESSE

- **Diversi studi hanno evidenziato in alcuni pazienti diabetici (tipo I e tipo II) una riduzione del GLS**
- **Un GLS ridotta sembra associato a prognosi peggiore (maggiore rischio di ospedalizzazione e di incidenza di eventi cardiovascolari)**
- **Lo SLG sembra ridotto soprattutto in pazienti con diabete tipo 2 associato a ipertrigliceridemia e obesità e microalbuminuria**
- **La diminuzione del GLS potrebbe essere legato quindi non solo all'iperglicemia in sé ma all'ipertrigliceridemia e al danno vascolare**

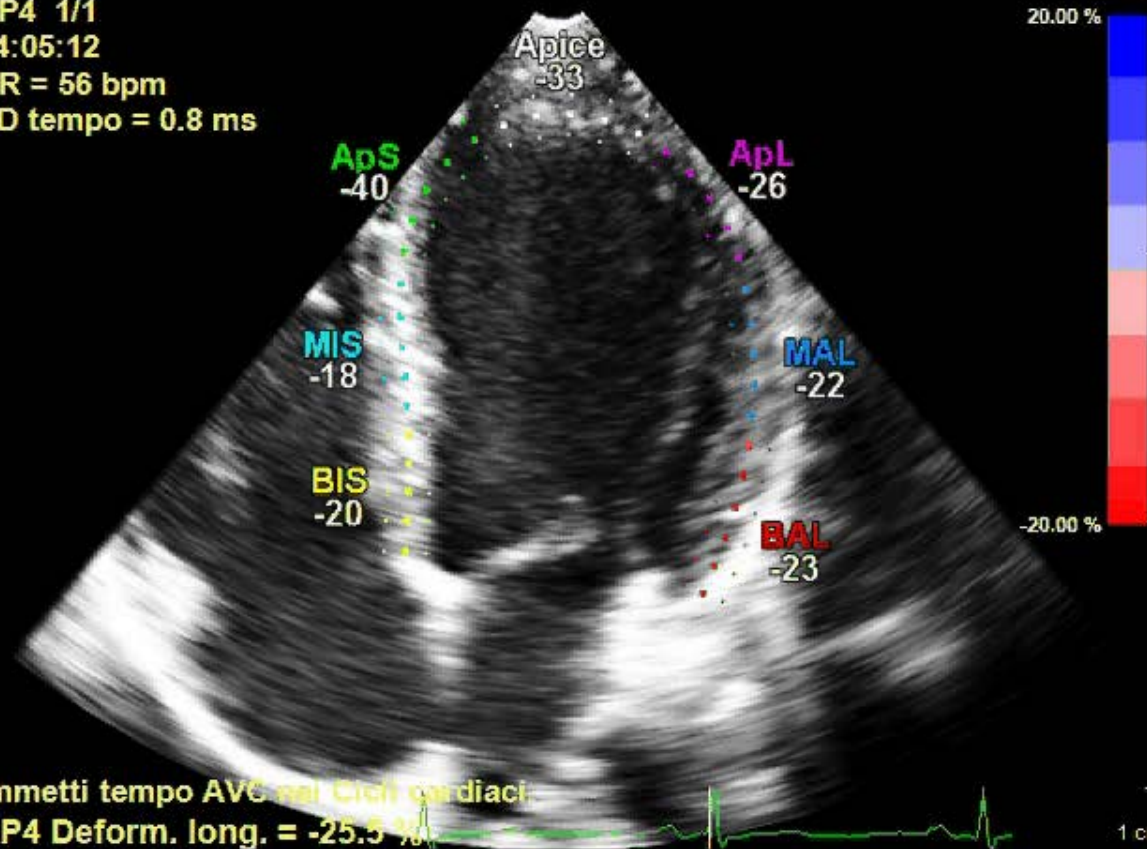
SCOPO

valutare la funzione sistolica ventricolare sx attraverso lo SLG in un gruppo di pazienti con diabete mellito tipo 2(senza coronaropatia, disfunzioni valvolari importanti e aritmie) per vedere se sono presenti alterazioni della contrattilità miocardica non rilevabili con la FE

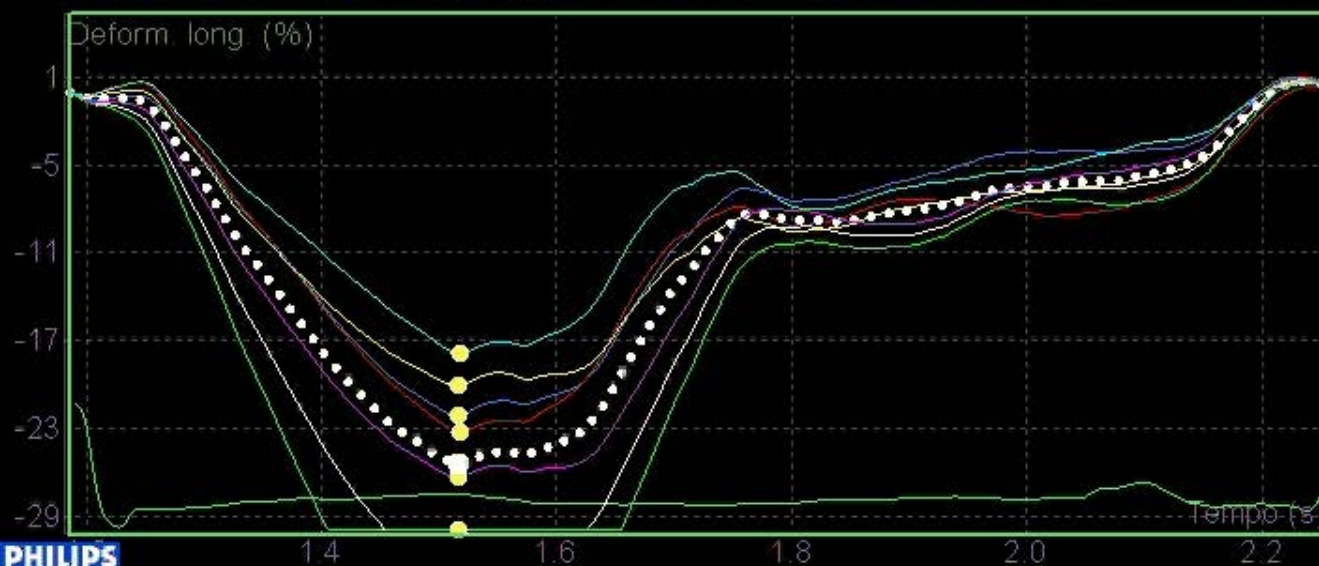
Analisi della funzione sistolica in pazienti con DM tipo 2 GLS vs FE

PAZIENTI CON DM2			
GLS	<18	>18	<i>p</i>
	27% (-16,8±1,4)	73% (-22±1,6)	<0,001
FE%	<50%	>50%	
	-	100%	

AP4 1/1
14:05:12
HR = 56 bpm
SD tempo = 0.8 ms



Immetti tempo AVC nei Cicli cardiaci:
AP4 Deform. long. = -25.5 %



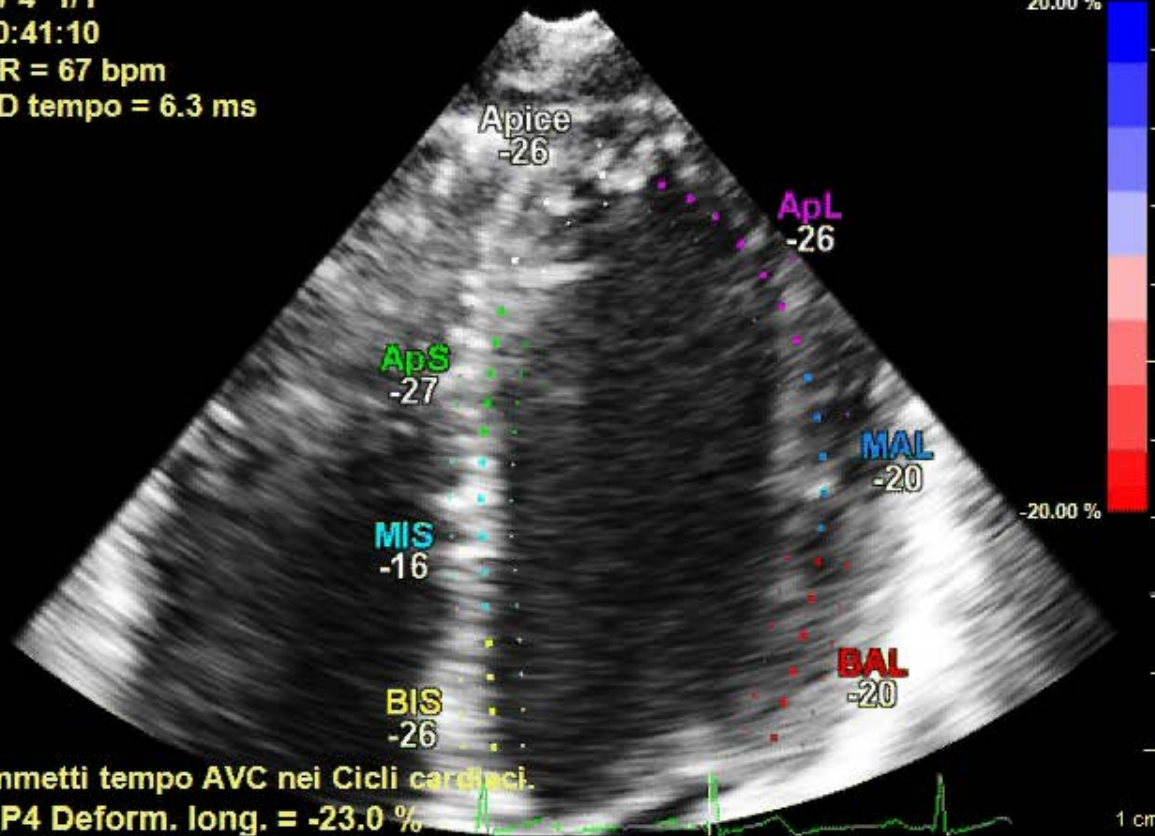
Misurazioni

EDV	184.6 ml
ESV	73.7 ml
EF	60.1 %

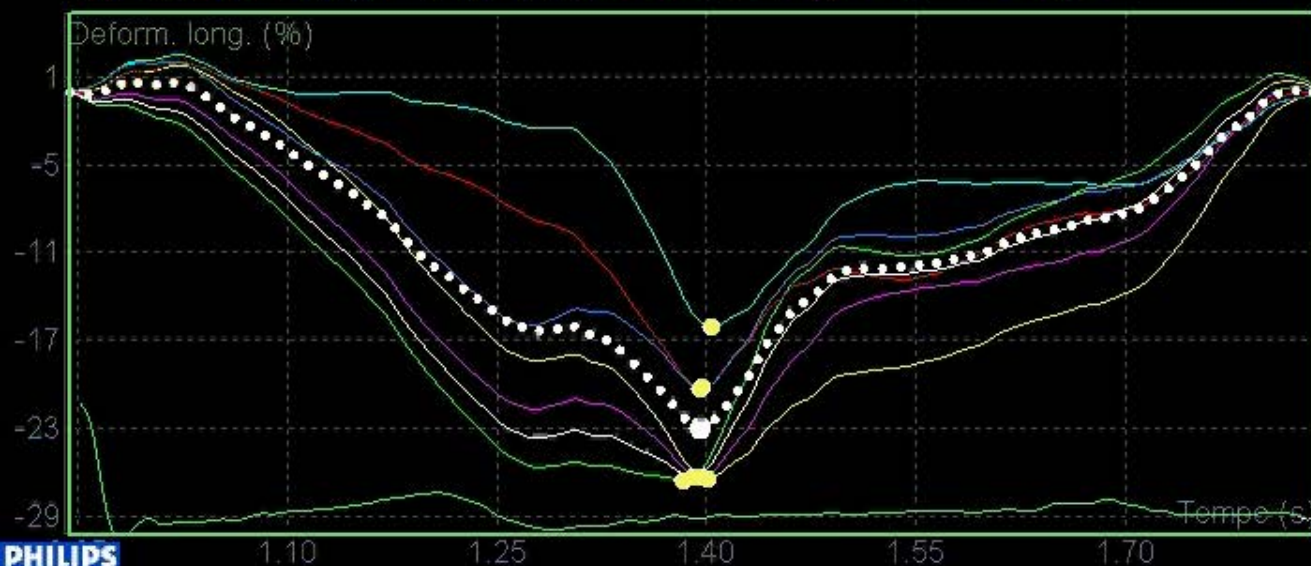
Cicli cardiaci

AV R-R	1099 ms
MV R-R	1099 ms

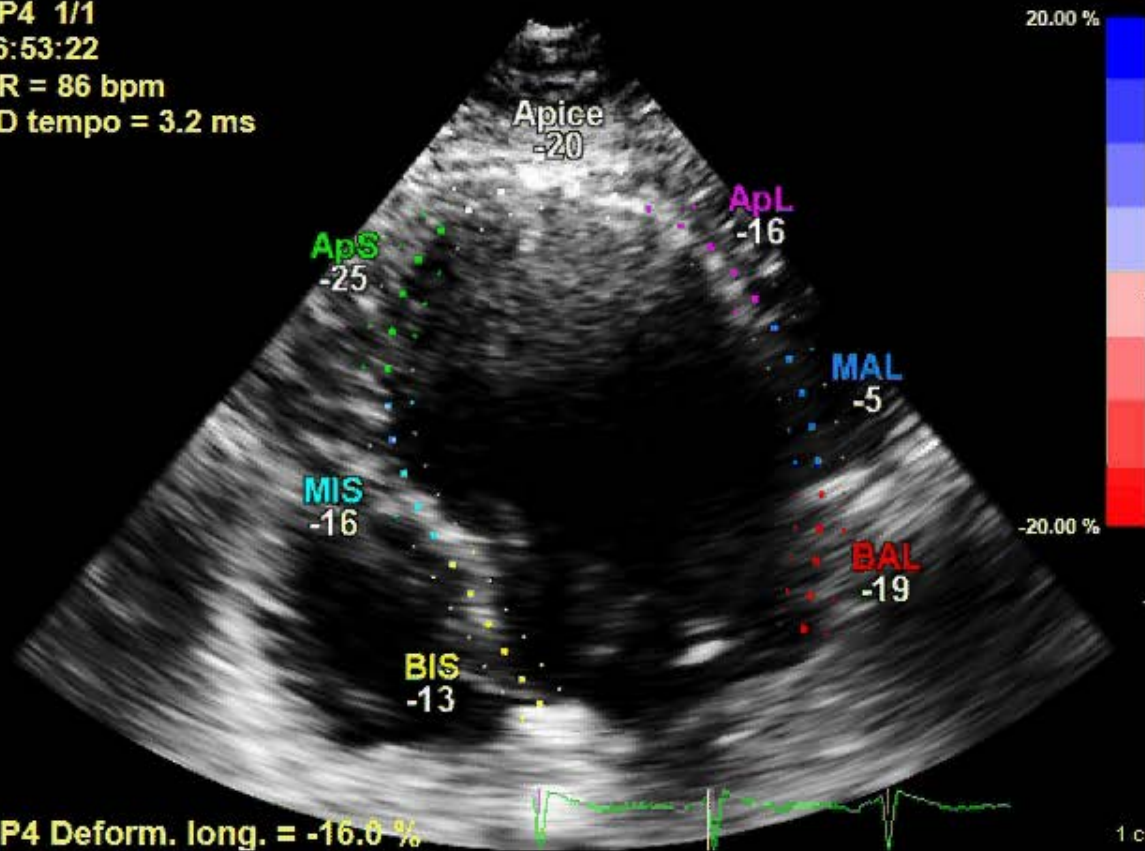
AP4 1/1
10:41:10
HR = 67 bpm
SD tempo = 6.3 ms



Immetti tempo AVC nei Cicli cardiaci.
AP4 Deform. long. = -23.0 %

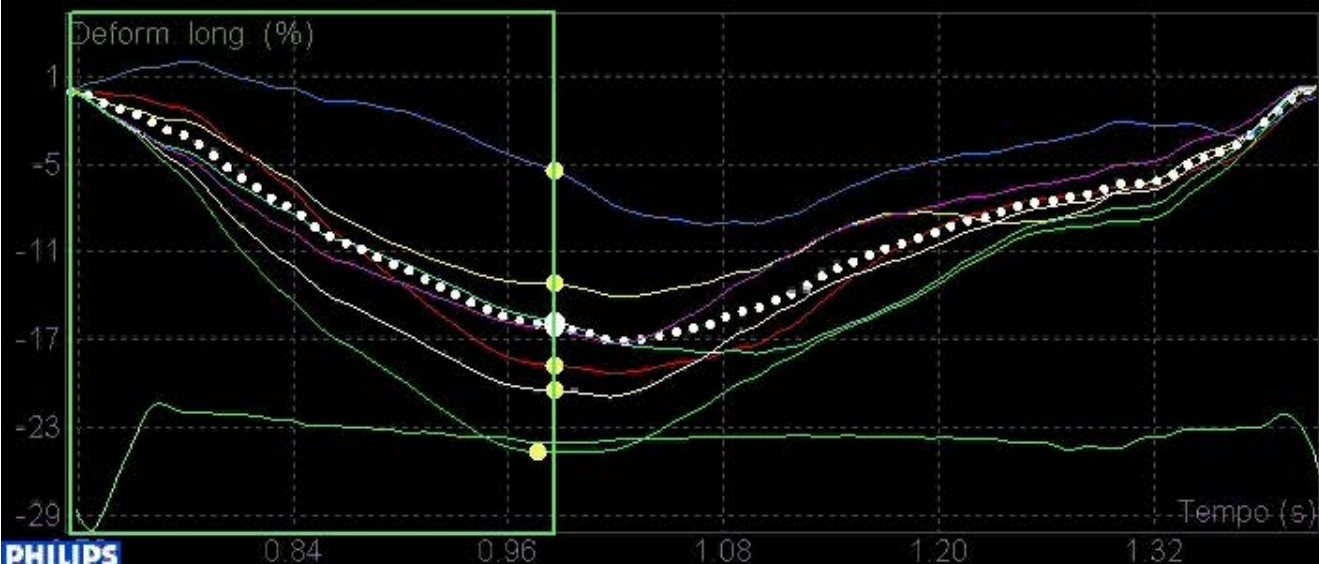


AP4 1/1
 16:53:22
 HR = 86 bpm
 SD tempo = 3.2 ms

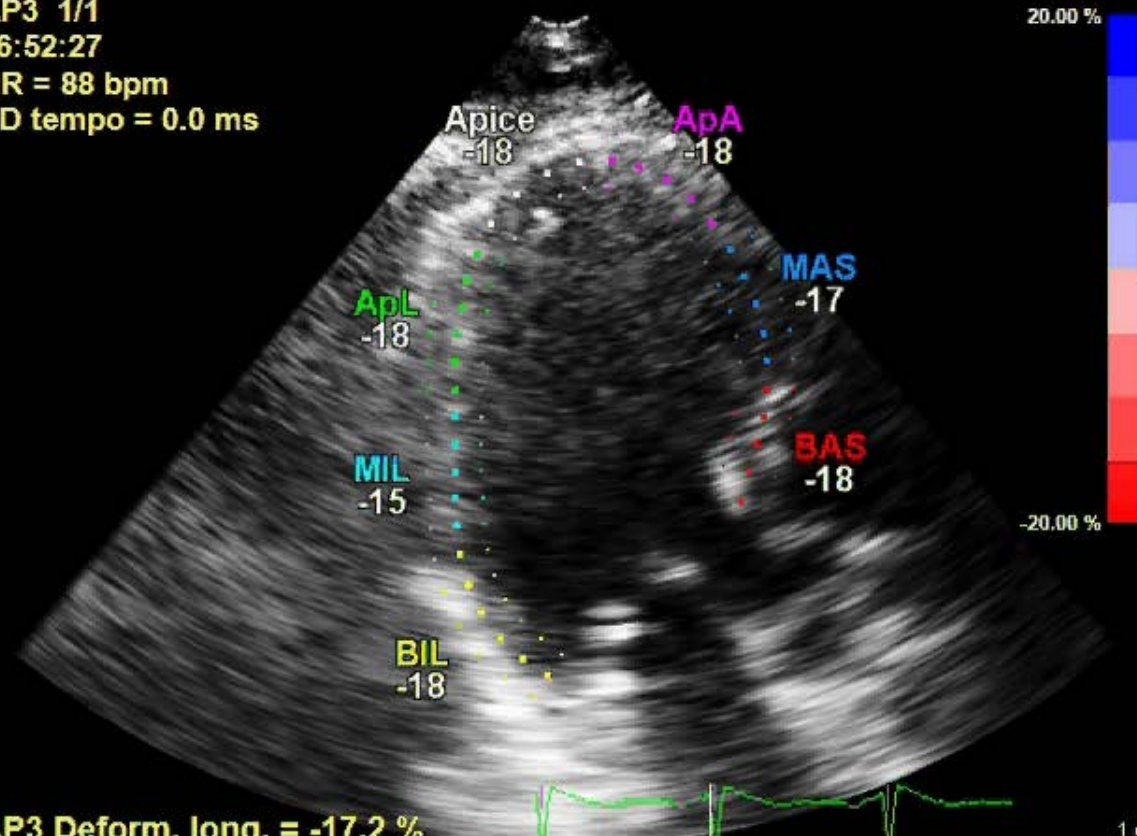


Misurazioni	
EDV	145.7 ml
ESV	69.4 ml
EF	52.4 %
Cicli cardiaci	
R-AVC	270 ms
AV R-R	695 ms
MV R-R	695 ms

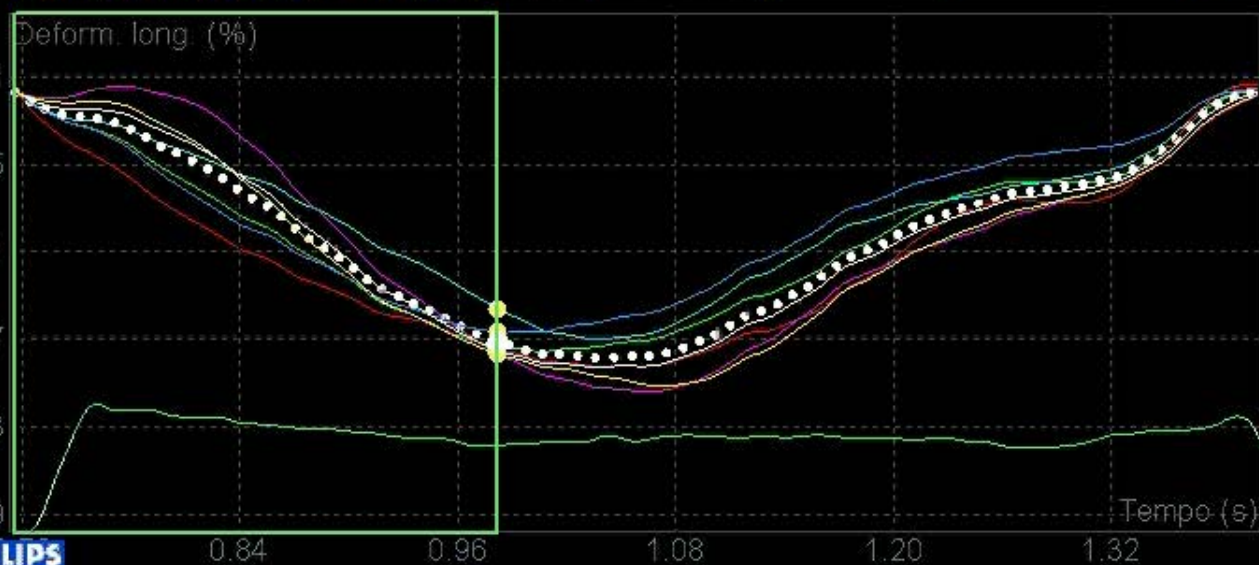
AP4 Deform. long. = -16.0 %



AP3 1/1
16:52:27
HR = 88 bpm
SD tempo = 0.0 ms



AP3 Deform. long. = -17.2 %



Cicli cardiaci

R-AVC	270 ms
AV R-R	695 ms
MV R-R	695 ms

Strain e Strain/Rate rilevabili all'ecocardiografia
rappresentano un nuovo metodo non invasivo per
valutare la funzione ventricolare e per rilevare
precocemente le disfunzioni non evidenziabili
attraverso la frazione d'eiezione

Grazie

