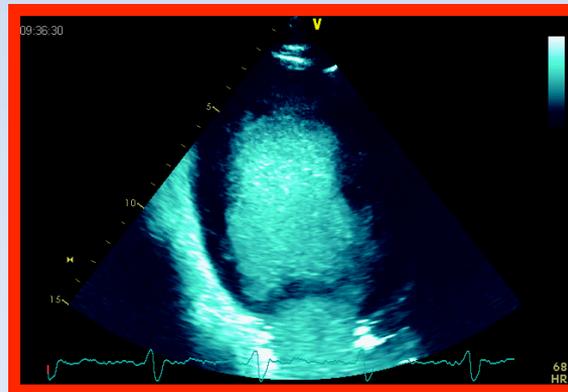


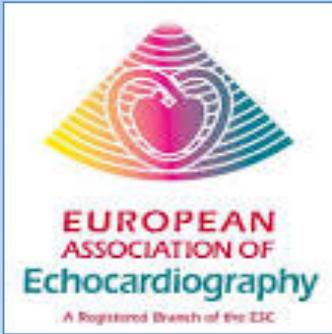
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia

Casanova Borca Endria I.P.

Centro Cardiovascolare, Trieste  
Dir. Dott. Andrea di Lenarda



## Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



**Name of Echo Lab:** Echocardiography Laboratory  
Cardiovascular Centre  
Azienda per i Servizi Sanitari n.1 and  
University of Trieste, Italy.

**Consultant Cardiologists:** Andrea Di Lenarda, Cardiology Lead Doctor, MD,  
Claudio Pandullo, Director of Echocardiography, MD  
Antonella Cherubini, MD  
Giorgio Faganello, MD  
Eliana Grande, MD  
Carmine Mazzone, MD  
Giulia Russo, MD

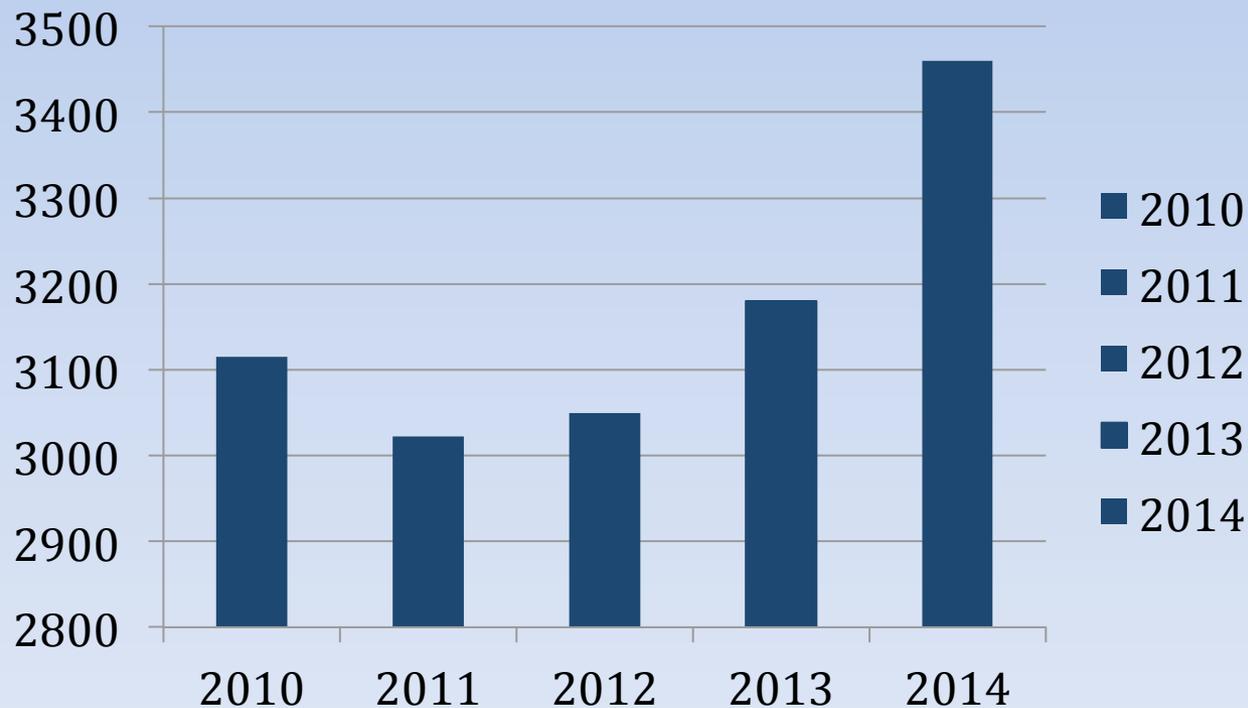
**Cardiac Nurses:** Endria Casanova Borca  
Tiberio Pontoni

**Address of the Echo Lab:** Laboratorio di ecocardiografia  
Centro Cardiovascolare  
Azienda per i Servizi Sanitari N 1 - Triestina  
Ospedale Maggiore



## Laboratorio di ecocardiografia digitale

### TTE

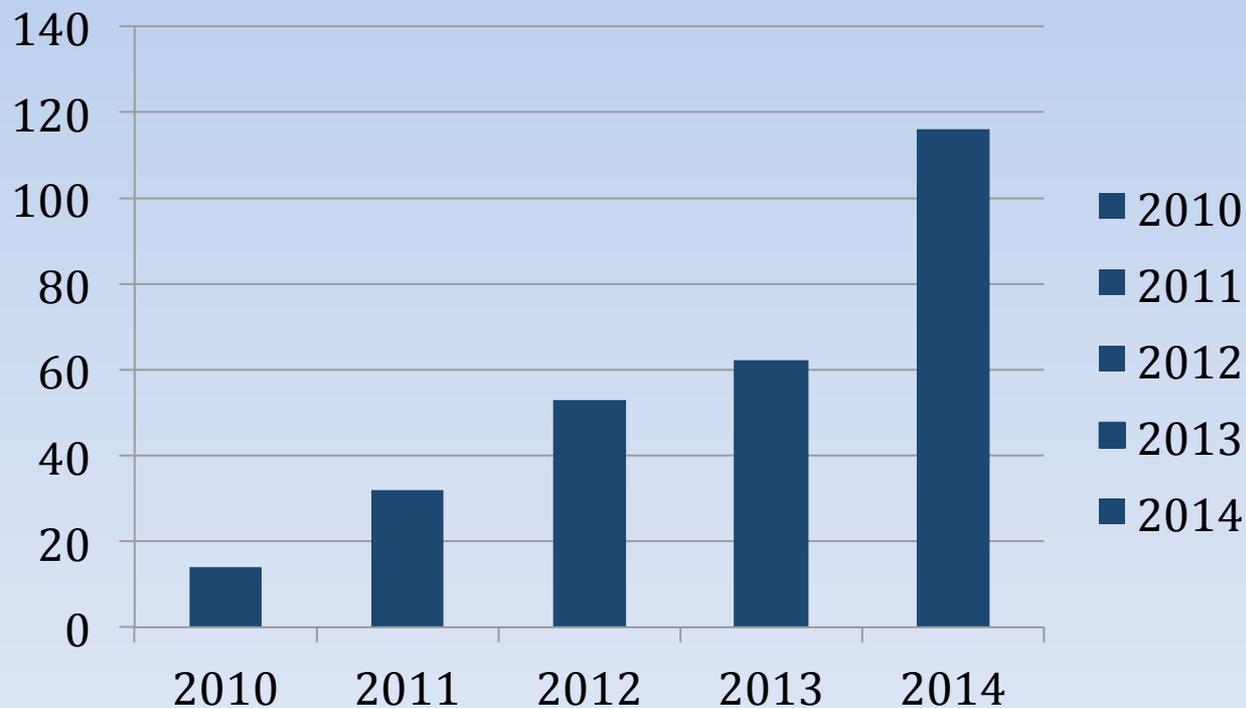


Dati relativi al 31/12/2014

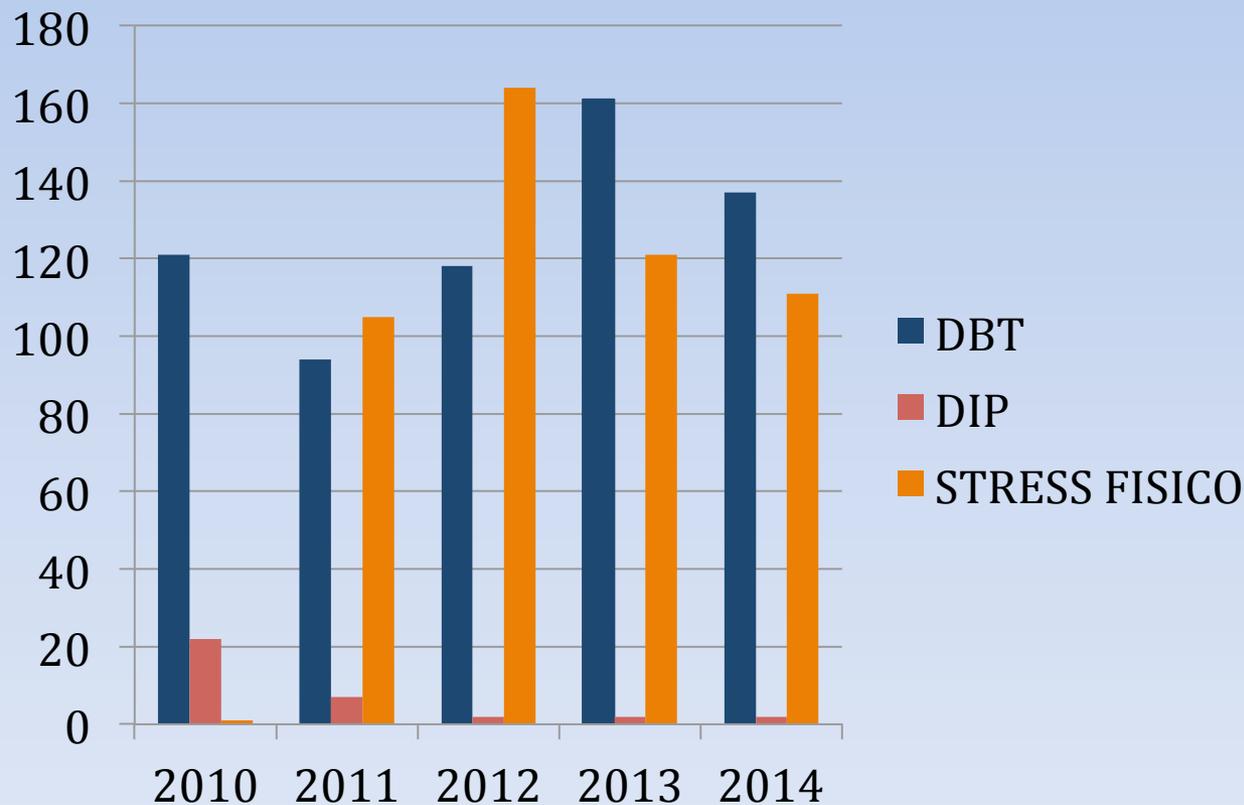


## Eco con contrasto farmacologico

### CONTRASTO



## Ecocardiogrammi alla Dobutamina/ Dipiridamolo/Stress fisico



Dati relativi al 31/12/2014



# ECOCARDIOGRAMMA DA STRESS

Ecocardiografia da stress farmacologico: **dobutamina** /  
**dipiridamolo**

Ecocardiografia da stress fisico (con il cicloergometro)



# Indicazioni all'ecostress farmacologico con **dobutamina**

- Ricerca di ischemia
- Ricerca di miocardio vitale (post-IMA)
- Valutazione dei gradienti transvalvolari nella stenosi aortica lieve- moderata con disfunzione ventricolare sinistra severa
- Rischio preoperatorio



# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia

## Indicazioni all'ecostress farmacologico con **dipiridamolo**

- Nei pazienti con incapacità all'esercizio fisico
- Nei pazienti con tachiaritmie
- Nei pazienti con ipertensione grave
  
- Vantaggio del ecostress con **dipiridamolo** un protocollo più rapido



# Criteri di sospensione dell'ecostress farmacologico

## Test diagnostico

- raggiungimento della massima dose farmacologica e/o della frequenza cardiaca teorica
- Comparsa di alterazioni della cinetica segmentaria (in almeno 2 segmenti contigui)
- Alterazioni ECG (sottoslivellamento tratto ST  $>$  2mm in due derivazioni contigue)
- Dolore toracico importante



# Criteri di sospensione del ecostress farmacologico

## Test non diagnostico

- Sospensione per pressione arteriosa  $> 220/120$ mmHg
- Sospensione per calo pressorio  $> 40$  mmHg rispetto alla PA iniziale
- Aritmie sopraventricolari (TPSV o FA ) o aritmie ventricolari complesse (TV frequenti)
- Sospensione per effetti collaterali minori legati alla Dobutamina (nausea, ansietà, mal di testa)



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC

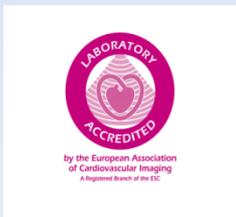
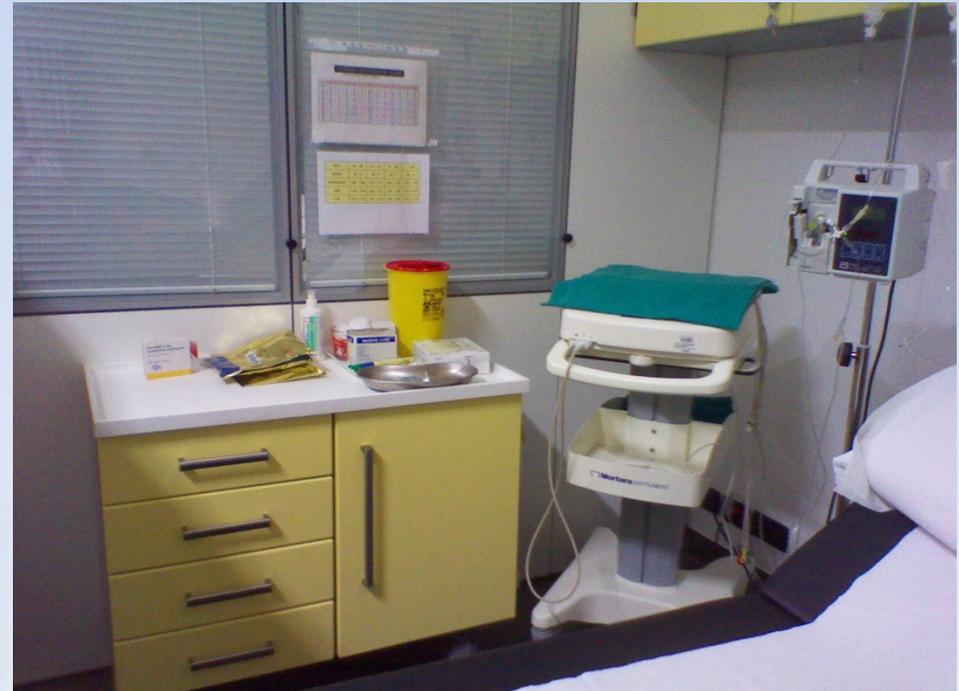


# Equipaggiamento

- Ecocardiografo deve essere dotato di acquisizione **digitale e pacchetto software per eco-stress**
- Monitoraggio ECG a 12 derivazioni
- Accesso venoso (preferibilmente arto superiore destro) collegato ad agocannula con rubinetto a doppia via (per l'eventuale utilizzo di ulteriori farmaci come Atropina e/o contrasto e/o soluzione fisiologica)
- Misuratore automatico della PA
- Carrello delle emergenze



# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



## Protocollo

- Verificare che il paziente abbia compreso le modalità dell'esame e che abbia **firmato il consenso** informato
- Verificare che la traccia ECG sia ben leggibile, che l'accesso venoso e l'apparecchio della pressione arteriosa siano funzionanti
- Calcolare la frequenza cardiaca target (ovvero l'85% della frequenza cardiaca massimale: 220 – età paziente nei maschi, 200 – età della paziente nelle femmine)



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



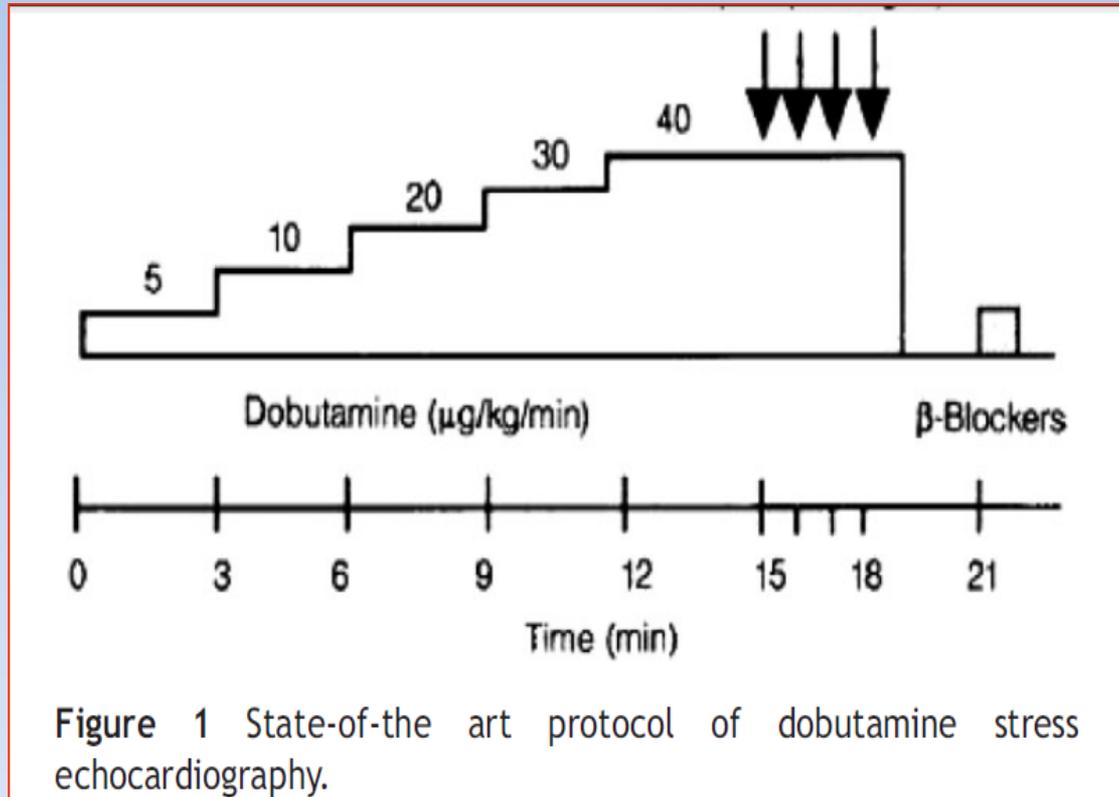
## Preparazione materiale

- In una soluzione fisiologica di 230cc aggiungere la **Dobutamina**
- Collegare la soluzione alla pompa di infusione impostando la dose in gocce/min e raccordare al rubinetto in via diretta
- Collegare al rubinetto in via periferica la soluzione fisiologica da 250 cc per la pervietà della via venosa
- Cronometro

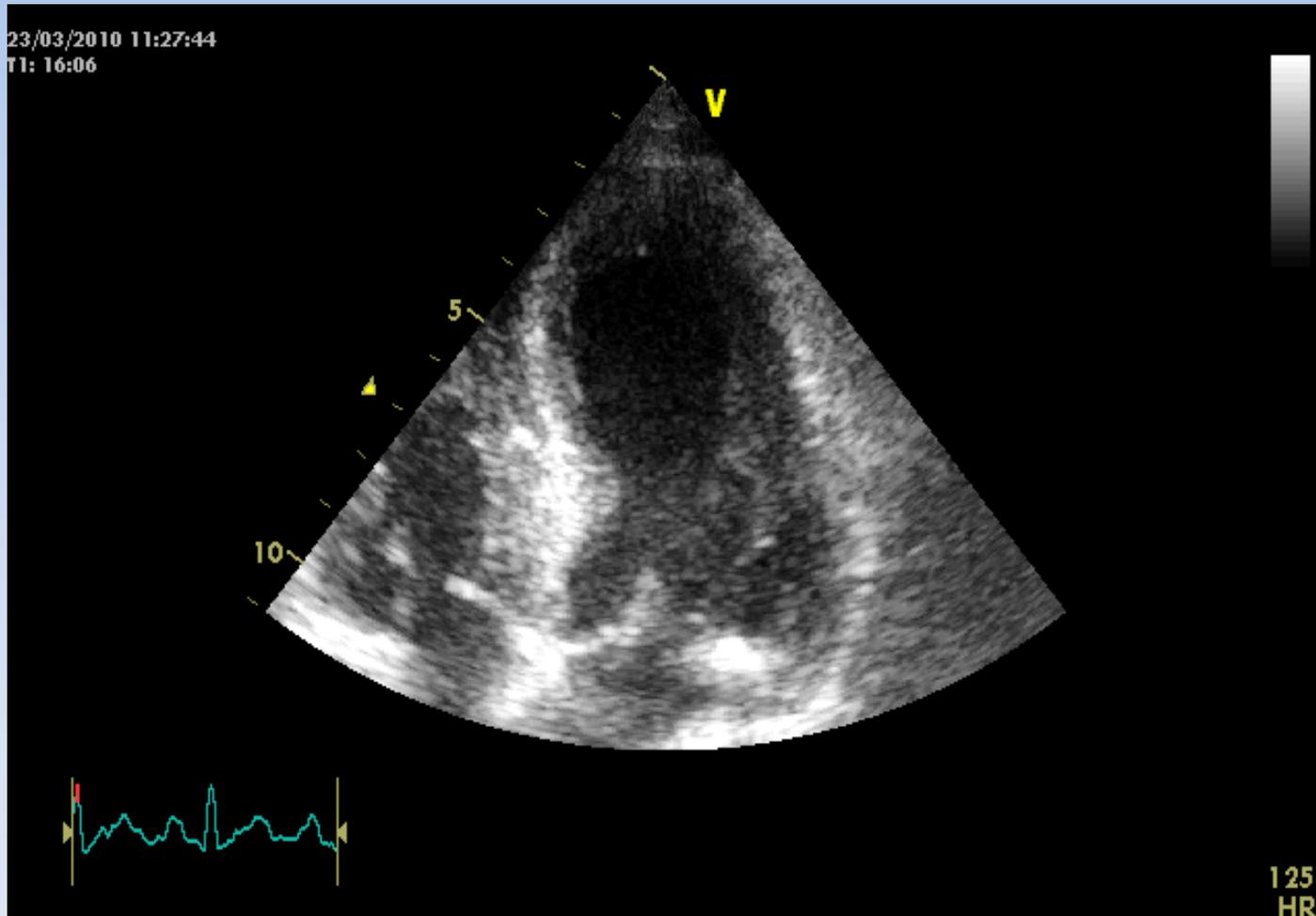




# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



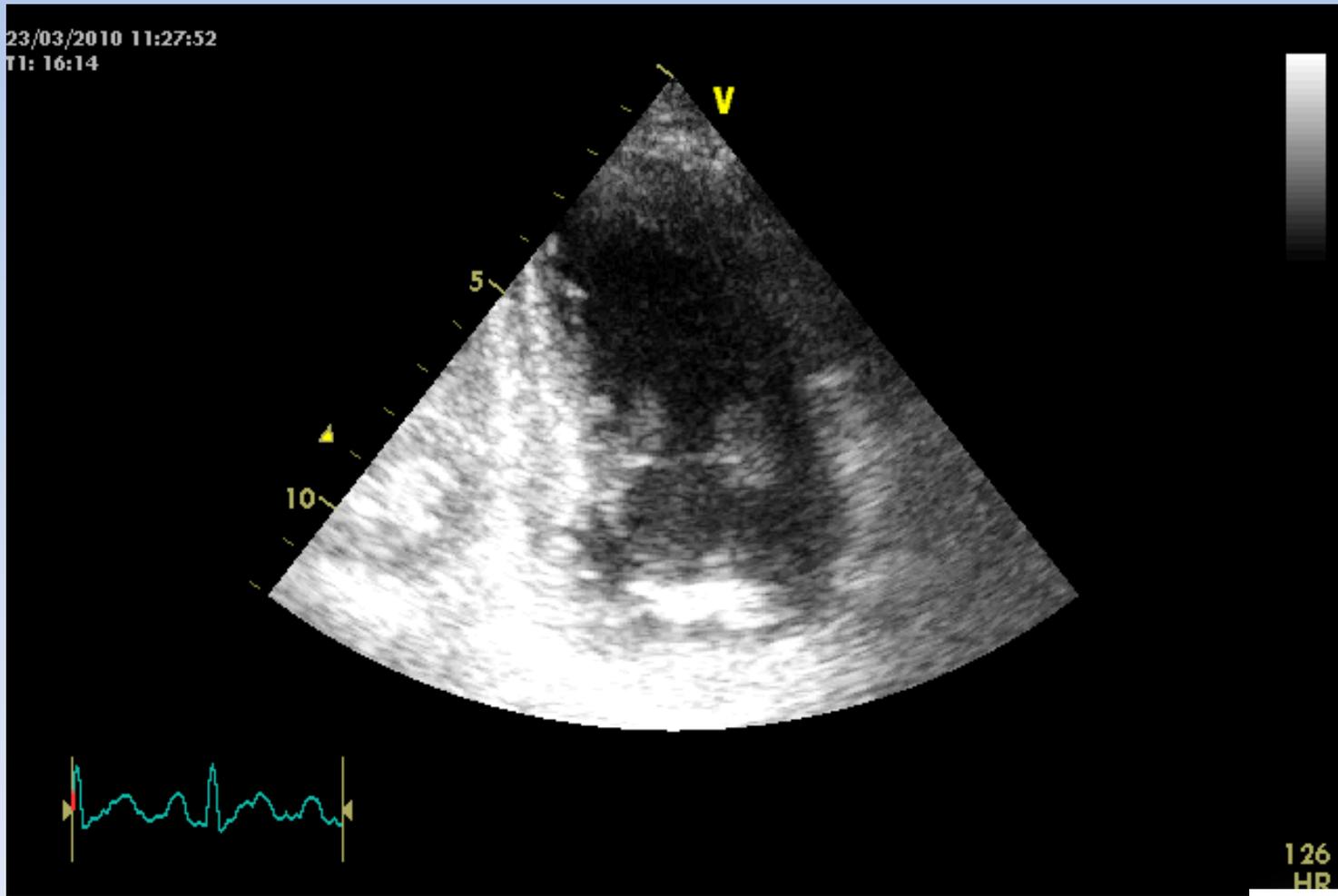
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



## FINE ESAME

- Quando si raggiunge la frequenza massima si eseguirà l'ultimo ECG e la rilevazione della PA al picco, si sospende la somministrazione della **Dobutamina**.
- Quindi si va in recupero mantenendo la pervietà della via venosa con la soluzione fisiologica, per un tempo necessario al raggiungimento della frequenza cardiaca di base e ai valori pressori di partenza.

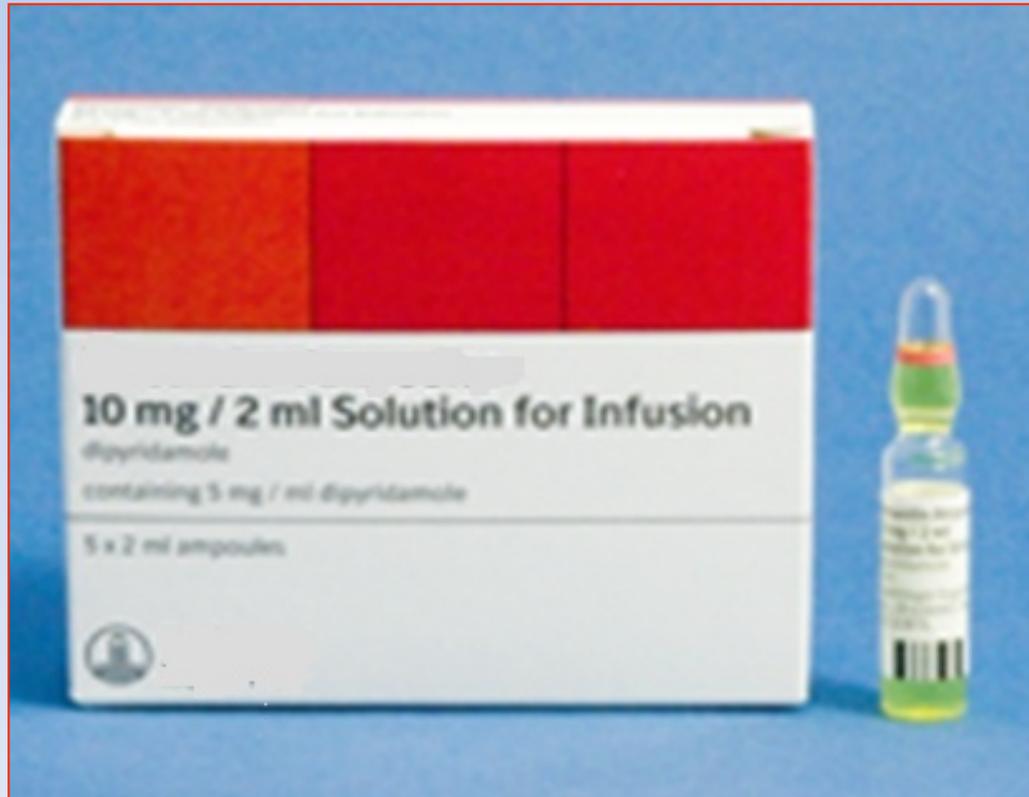


# ECOCARDIOGRAFIA DA STRESS AL DIPIRIDAMOLO

- Il **Dipiridamolo** è un farmaco che provoca vasodilatazione, ha un protocollo di esecuzione più rapido.
- E' indicato nei pazienti con incapacità all'esercizio fisico, tachiaritmie ed ipertensione grave



# Dipiridamolo



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



## ECOCARDIOGRAFIA DA STRESS AL DIPIRIDAMOLO

è generalmente sicuro e ben tollerato:

- effetti collaterali + frequenti → cefalea, ipotensione, dispnea soggettiva
  - complicanze maggiori rare (1/1500 casi) → BAV III°, asistolia, TV, IMA
- controindicato in caso di - BAV II° - III°
- asma

➤ **richiede una preparazione:** il paziente non deve assumere caffè, thè, cioccolato, coca-cola nelle 24 h precedenti l'esame.



## CONTROINDICAZIONI

- Nei pazienti affetti da asma bronchiale
- Nei pazienti sottoposti a terapia con teofillina
- In quanto la teofillina è l'antidoto al **Dipiridamolo**



## Protocollo di somministrazione

- Preparazione del dose di farmaco da somministrare ( 0,84 mg x kg corporeo) da somministrare in 6' minuti e poi con l'aggiunta eventuale di una fiala di atropina per i raggiungimento della frequenza.
- Terminato l'esame si somministra la **teofillina** antidoto del **Dipiridamolo**



## ECOCARDIOGRAFIA DA STRESS FISICO

### INDICAZIONI

- Diagnosi di cpt ischemica in pz con test da sforzo dubbio
- Stratificazione del rischio nel pz con cpt ischemica nota e VF dubbia
- In pz con ECG non valutabile
- Valutazione di ischemia in pz con stenosi coronarica di non chiaro significato
- Nel pz già rivascolarizzato con sintomi nuovi
- Pz con dispnea di origine non polmonare
- Valutazione pre chirurgica alto rischio







## Protocollo eco sforzo

- **25 Watts per 2 minuti** fino raggiungimento 85% della FC prevista per età
- Monitor PA e FC
- ECG: ischemia/aritmie
- Sintomi
- ECO: cinetica del  $V_{sin}$  basale + all'apice dello stress + nel primo minuto di recupero
- Parametri Doppler nei pazienti valvolari



## Criteri diagnostici eco sforzo

- Raggiungimento dell'85% della Fc massimale
- Nuove alterazioni della cinetica  $\geq 2$  segmenti
- Dolore toracico
- Sottoslivellamento ST  $> 2$  mm

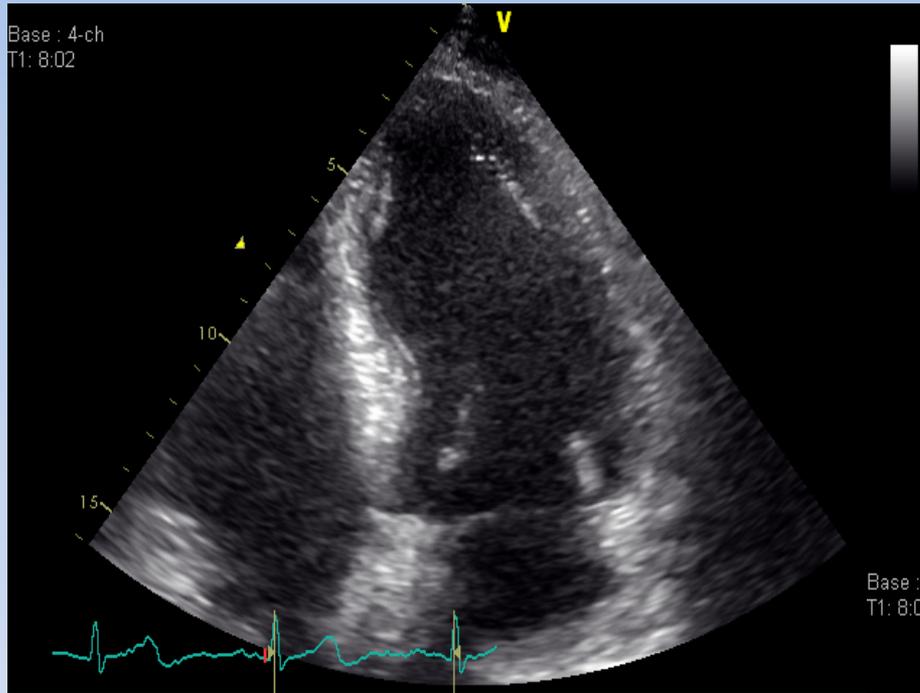
Il TEST viene interrotto precocemente in caso di:

- Sintomi non tollerabili
- PA  $> 220/120$  mmHg /  $\downarrow$  PA  $> 30$  mmHg
- Aritmie SVE/Ve

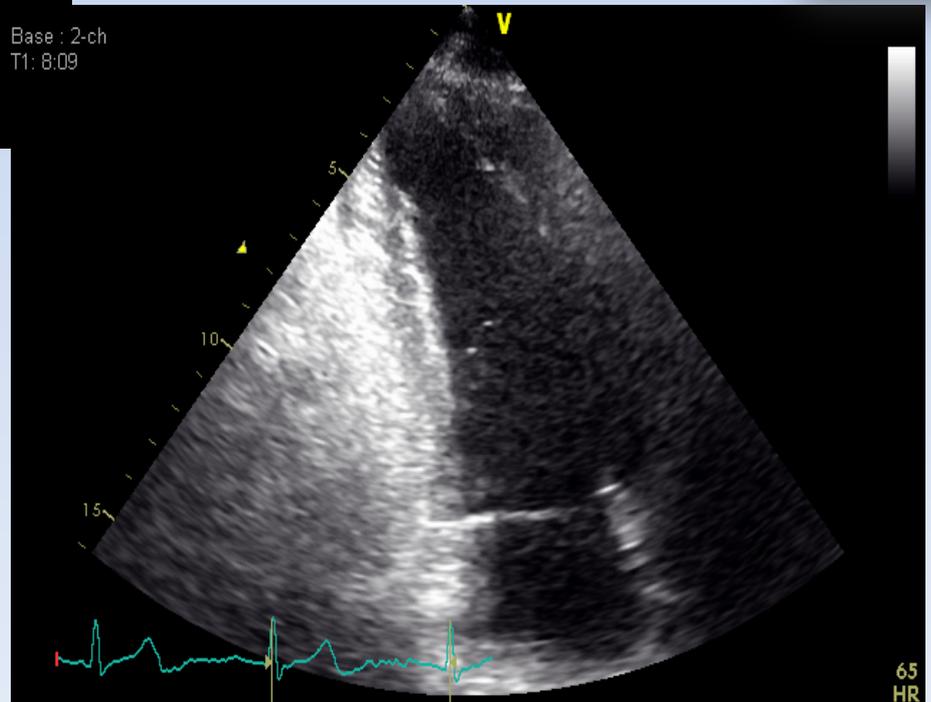


by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC

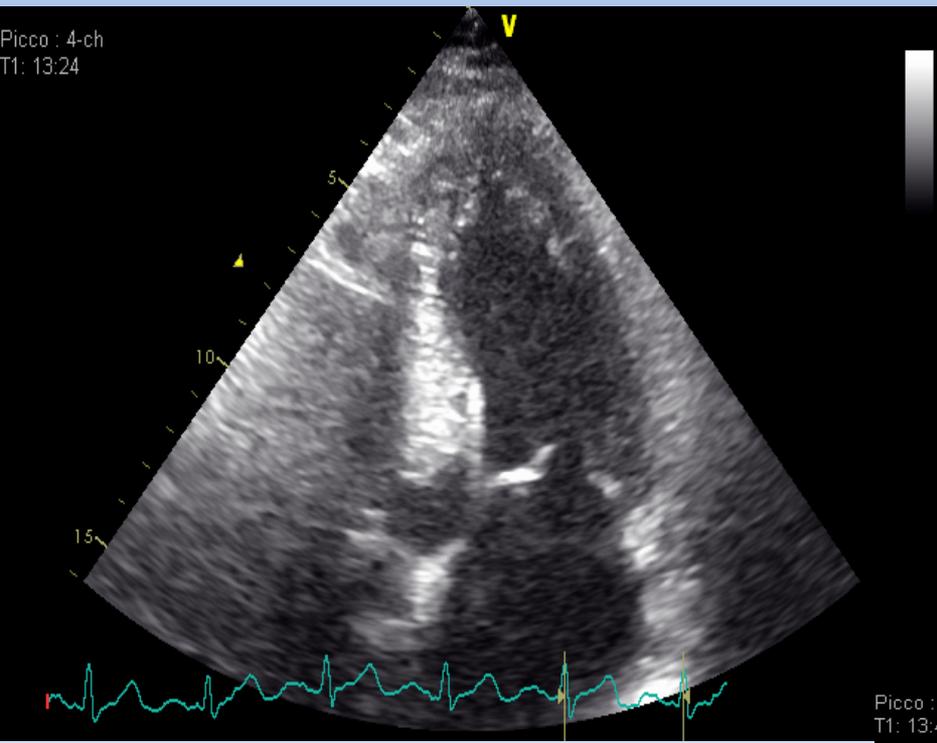




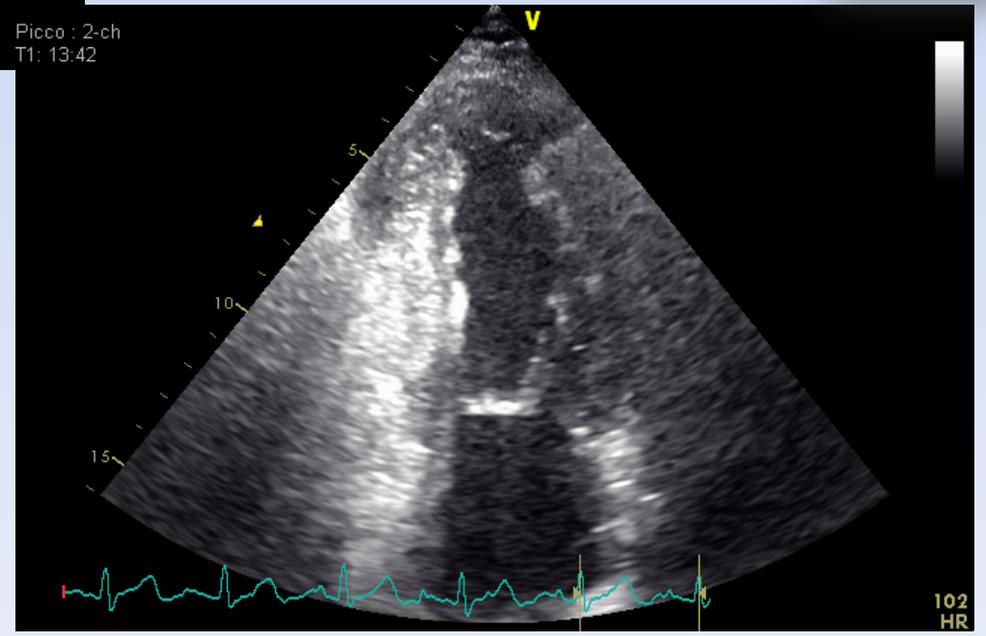
Paziente con riferito frequente senso di palpitazioni ad elevata frequenza mai angor con ECG con onde T negative anteriori non presenti ai precedenti tracciati



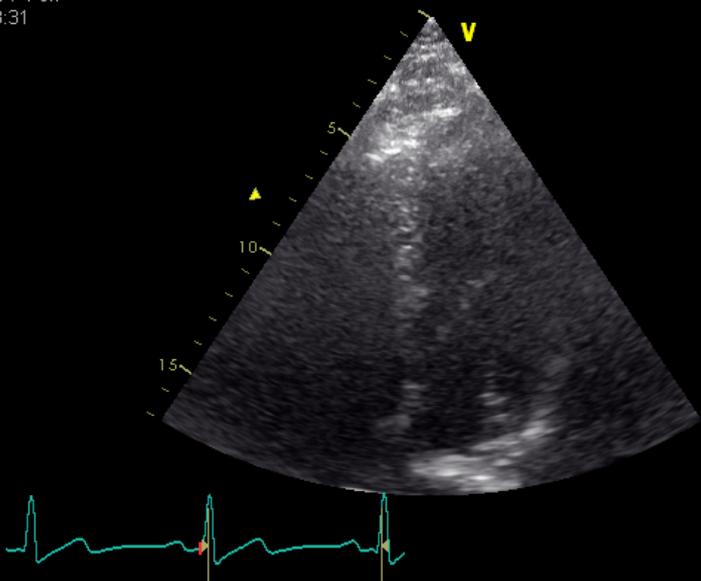
by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



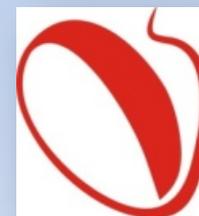
Al massimo carico tollerato 75Watts con una FC di 105max pari al 73% del carico massimo teorico compare alterazioni significative al eco, eseguita coronarografia presenza di occlusione del 100% dell'IVA media



Base : 4-ch  
T1: 3:31

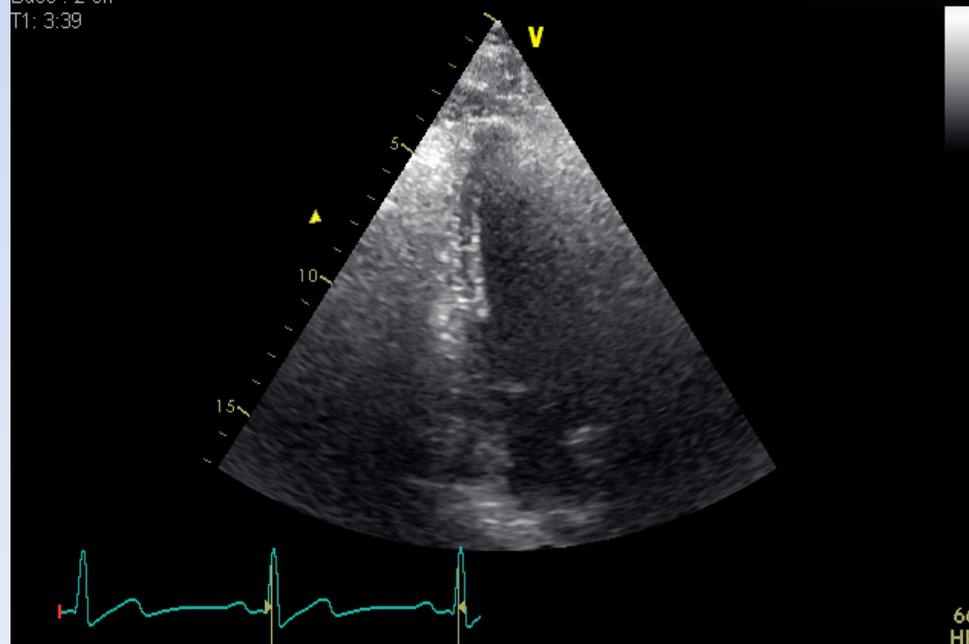


Pz. Con episodi di angina , VF negativa per sintomi ed ST , lieve risposta ipertensiva allo sforzo ( 220/110mmHg )  
si conferma la terapia in atto



67  
HR

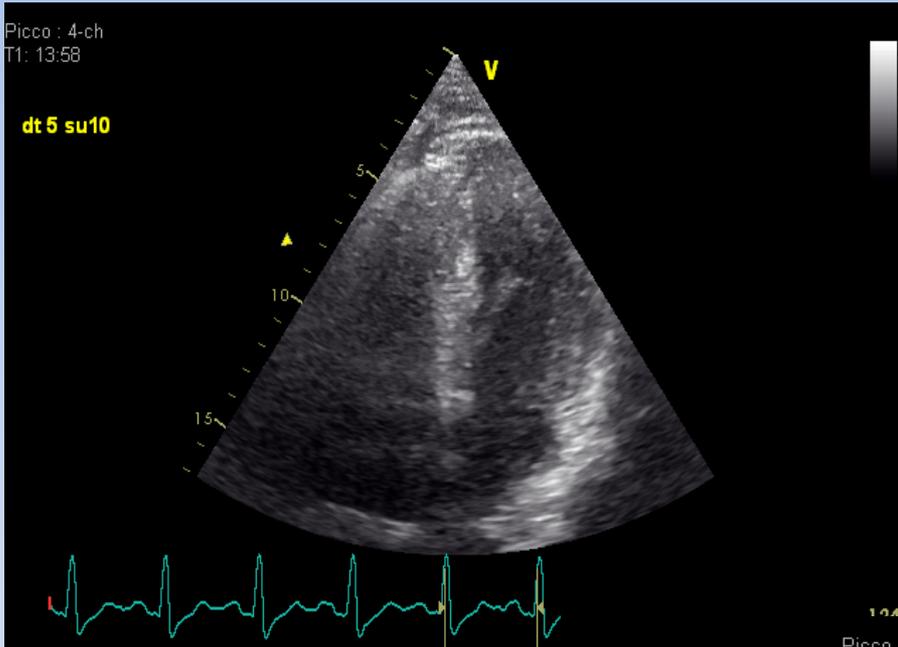
Base : 2-ch  
T1: 3:39



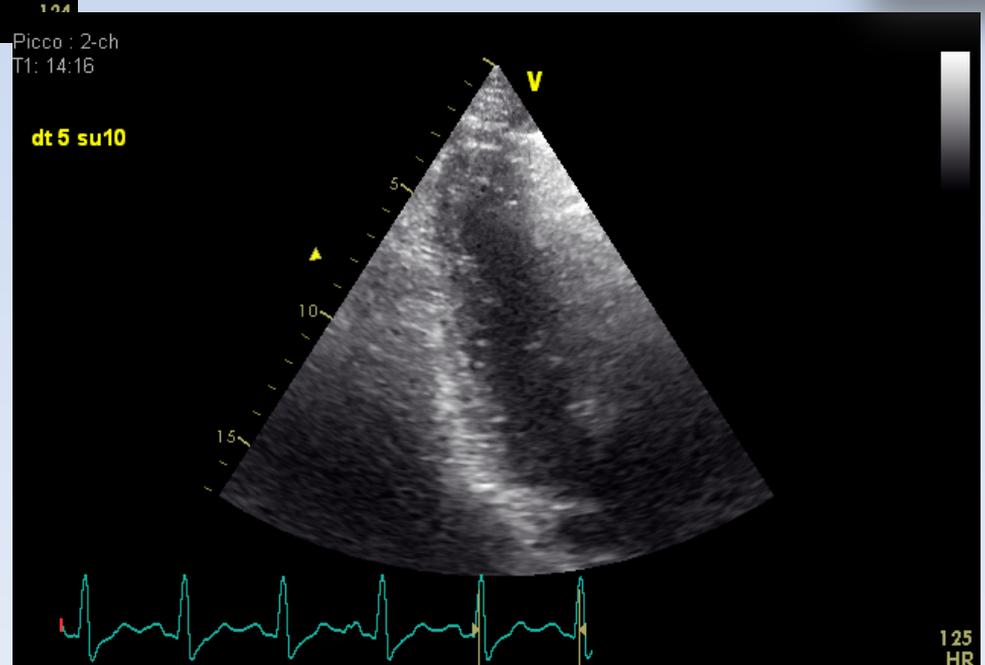
66  
HR



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



il pz riferisce persistenza dei sintomi si esegue ecostress: al carico di 125 Watts comparso di dolore toracico di intensità 5/10, al ECG sottoslivellamento ST in sede laterale al ECO alterazioni della cinetica apicale. Esegue coronarografia che evidenzia stenosi del TC 60% .



# **ECOCARDIOGRAFIA CON ECOCONTRASTO**

- SOLUZIONE FISILOGICA AGITATA
- ESAFLUORURO DI ZOLFO



## MECCANISMO D'AZIONE

- Interagisce con gli ultrasuoni e produce un segnale di contrasto all'interno delle camere destre del cuore
- E' una dispersione di milioni di microbolle di esafluoruro di zolfo
- Viene usata in ecocardiografia per una maggior accuratezza diagnostica



## Esafluoruro di zolfo 8 mcl/ml



Flaconcino con polvere liofilizzata (25mg)

Siringa in vetro contenente sodio cloruro 9 mg/ml (0,9%) in soluzione iniettabile

Mini-Spike, sistema di trasferimento

1ml = 8mcl di microbolle di esafluoruro di zolfo

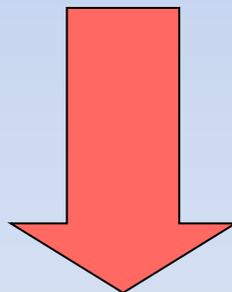


by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



## MECCANISMO D'AZIONE

Le bolle riflettono il segnale ultrasonografico aumentando l'ecogenicità del sangue



**Ottimizzazione delle immagini**



## CONTROINDICAZIONI

- Nota ipersensibilità all'esafluoruro di zolfo
- Pazienti con cpt ischemica clinicamente instabile e con SCA recente  
(ad esempio con IMA in corso di evoluzione)
- Noti shunt dx-sx, ipertensione polmonare, patologie polmonari, BPCO
- Gravidanza e allattamento



## PREPARAZIONE E PROCEDURA

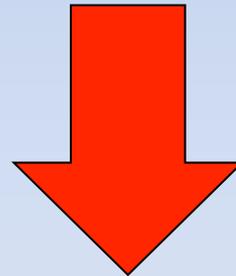
- Posizionare il paziente in decubito laterale sinistro
- Posizionare gli elettrodi salvaguardando la finestra ecografica
- Rilevare una PA
- Reperire un accesso venoso con prolunga a tre vie
- Mantenere la pervietà con soluzione fisiologica



# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia

PRIMA DI USARE IL CONTRASTO

IL MEDICO INFORMA IL PAZIENTE



CONSENSO INFORMATO





OSPEDALI RIUNITI DI TRIESTE

Servizio Sanitario Regionale  
**AZIENDA OSPEDALIERO – UNIVERSITARIA**  
Ospedale di rilievo nazionale e di alta specializzazione  
(D.P.C.M. 8 aprile 1993)



FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

DAI CARDIOVASCOLARE - Direttore: prof. Gianfranco Sinagra  
SC Cardiologia - Direttore: prof. Gianfranco Sinagra

SEZIONE DI ECOCARDIOGRAFIA – Responsabile dr. B. Pinamonti

NUMERI TEL. DI RIFERIMENTO  
Segreteria 040 399 4865  
Segreteria Sez. Ecocardiografia 040 399 4837  
Degenza Cardiologia 040 399 4871 - 040 399 4899

### MODELLO INFORMATIVO

#### Informazioni relative alla procedura di ECOCARDIOGRAFIA CON MEZZO DI CONTRASTO

Io sottoscritto/a .....nato/a ..... il .....  
dichiaro di essere stato/a informato/a in data ..... dal dr. ....

DI ESSERE AFFETTO DALLA SEGUENTE PATOLOGIA:

- o Valutazione cinetica e funzione di pompa ventricolare sinistra
- o Sospetta trombosi ventricolare
- o Altro: .....

#### E CHE PER IL TRATTAMENTO DELLA STESSA E' INDICATO EFFETTUARE L'ECOCARDIOGRAFIA CON MEZZO DI CONTRASTO

Il Medico che La segue ha ritenuto opportuno proporle di eseguire questa procedura, allo scopo di ottenere informazioni più accurate riguardo alla sua malattia di cuore.

Prima di eseguire tale esame, il Medico, ha accertato che la qualità delle immagini ecocardiografiche in assenza di agente di contrasto è insufficiente per un'accurata valutazione della funzione del ventricolo sinistro e Le ha illustrato le specifiche modalità di esecuzione dei test.

L'esame consta di un ecocardiogramma eseguito durante la somministrazione endovena di agente di contrasto. Gli agenti di contrasto per ecocardiografia sono delle soluzioni acquose contenenti piccolissime (più piccole dei globuli rossi del sangue) bollicine di grasso o zucchero ripiene di un gas (aria o fluoruro di zolfo) che non danneggia in alcun modo l'organismo e viene eliminato dai polmoni in pochi minuti. Le bollicine aumentano moltissimo la capacità del sangue di riflettere gli ultrasuoni (rendono il sangue molto più visibile con l'ecocardiografia) e seguono il percorso del sangue. Esse arrivano pertanto anche all'interno del ventricolo sinistro rendendolo molto ben visibile anche in pazienti in cui era visualizzabile solo in parte con l'ecocardiogramma standard. E' possibile pertanto con tale metodica una più accurata valutazione del

SC Cardiologia – Ospedale di Cattinara  
Strada di Fiume 447 – 34149 Trieste  
e – mail: cardiologia@aots.sanita.fvg.it - www.aots.sanita.fvg.it  
Segreteria Primario int. 4477 – Degenza Segreteria int. 4875 - Unità Coronarica fax 4491 – Emodinamica int. 4988 – fax 4876 –  
Ecocardiografia Seg. int. 4837 – Segreteria Ambulatori 4865 – Amb ECG int. 4306 – Amb. HOLTER int. 4860 – Amb. PACE-MAKER  
int. 4828 – Amb. Aritmie int. 4833 – Amb. Scompenso Cardiaco int. 4125 – Fax Ambulatori 4878

funzionamento del ventricolo sinistro ed una misura del suo volume e frazione di eiezione (sia a riposo che durante stress).

#### Gli esiti prevedibili del mancato trattamento:

Sono stato informato che la non esecuzione dell'indagine implica un'incompletezza delle procedure diagnostiche-terapeutiche volte a definire ed a trattare la mia malattia

#### I rischi più comuni di questo intervento sono:

L'esame, quando eseguito da personale esperto e con particolari precauzioni, non presenta rischi particolari. L'incidenza di complicazioni (reazioni allergiche a componenti della soluzione di contrasto, aritmie cardiache, crisi anginose, crisi dispnoiche, ipotensione, crisi ipertensive) è bassa. Nel laboratorio di ecocardiografia è comunque disponibile tutto quanto è necessario a controllare ognuna di queste rare complicanze in breve tempo.

Durante l'esame talvolta il paziente può avvertire dei disturbi, quali: formicolii, alterazioni del gusto, mal di testa, nausea, stanchezza, alterazione del respiro, dolore in sede di iniezione.

Tali disturbi sono usualmente transitori e non lasciano reliquati. Sono comunque disponibili farmaci utili a risolvere un'eventuale reazione allergica.

#### AVVERTENZE SPECIALI

##### STORIA DI ALLERGIE

Il mezzo di contrasto utilizzato (sonovue) può determinare reazioni allergiche a suoi componenti; tale problema è molto raro e usualmente non grave. Tuttavia soggetti con storia di allergie potrebbero avere un maggior rischio di tale complicazione.

##### STATO GRAVIDICO

Non ci sono dati sufficienti per far ritenere sicuro il mezzo di contrasto in gravidanza. Pertanto non è prudente utilizzarlo in caso di una eventuale gravidanza o possibile gravidanza in atto.

L'INTERVENTO VERRA' ESEGUITO DA UNO O PIU' TRA I SEGUENTI MEDICI: dr. Bruno Pinamonti, dr Gabriele Secoli, dssa Laura Massa, dr. Francesco Lo Giudice, .....

IL MEDICO CUI FARE RIFERIMENTO E' IL DOTT. ....

Mi è stata data l'opportunità di porre domande e ritengo che le informazioni che precedono e gli eventuali ulteriori chiarimenti richiesti siano sufficientemente esaurienti.

firma del paziente\* .....firma del medico.....Data.....

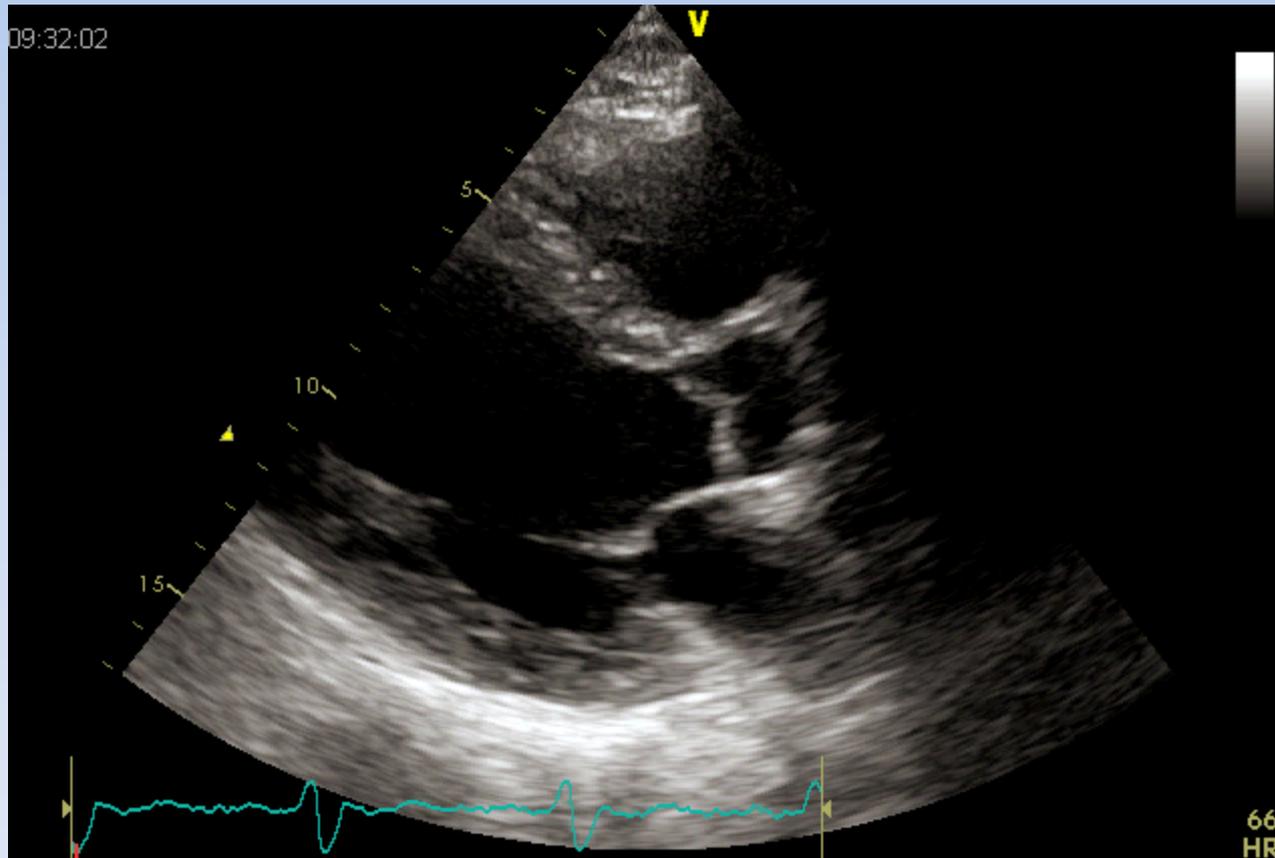
IO SOTTOSCRITTO .....

#### ACCONSENTO / NON ACCONSENTO all'effettuazione della procedura su indicata

Firma del paziente\* .....Data.....

\* la firma deve essere sempre apposta dal paziente, anche se minorenne

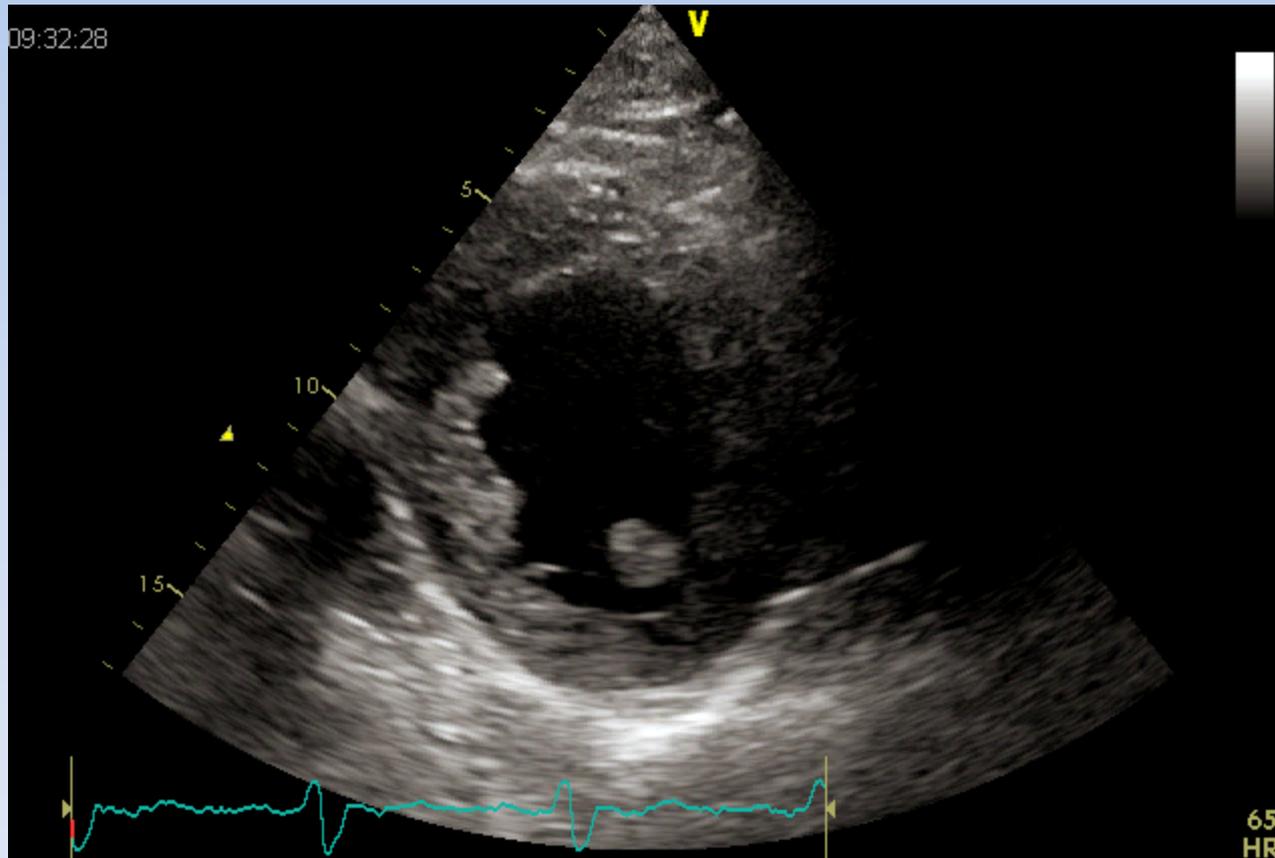
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



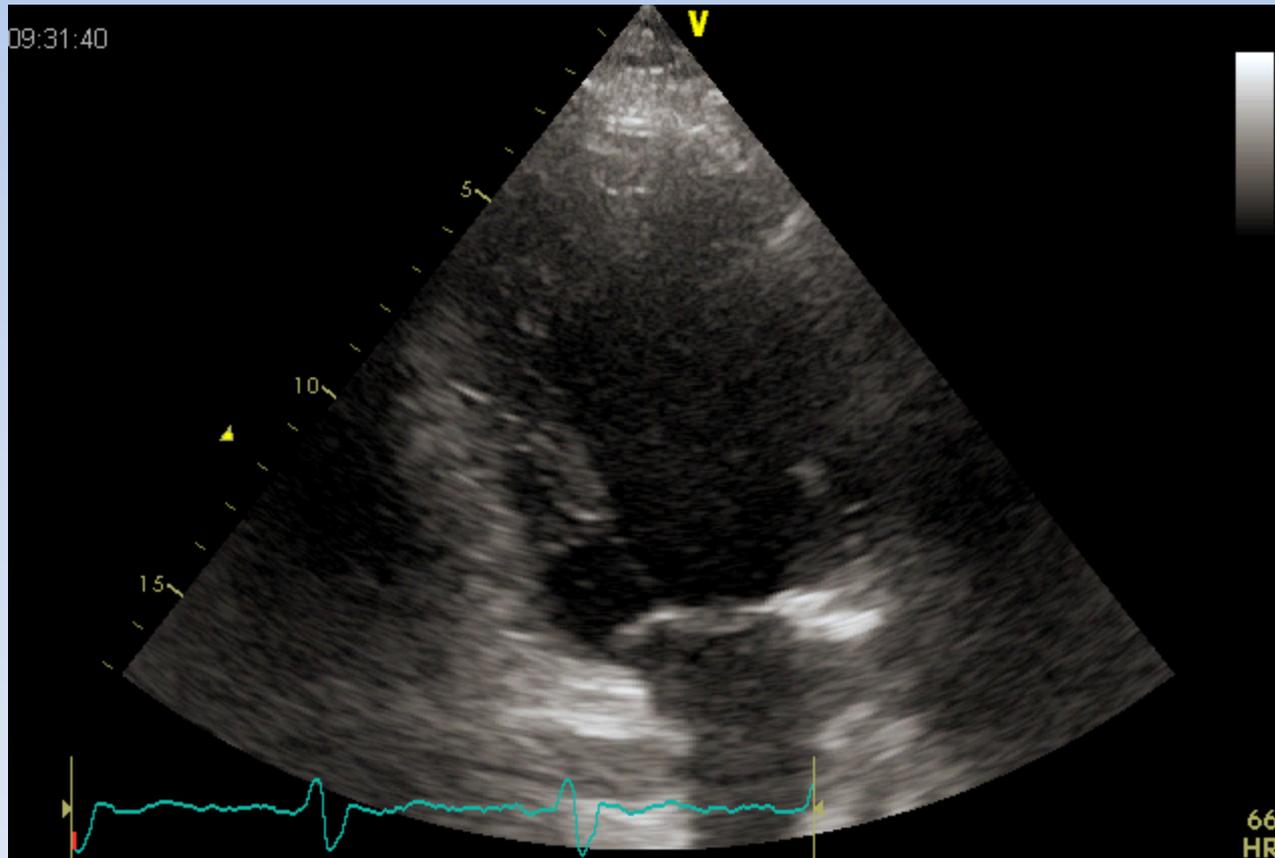
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



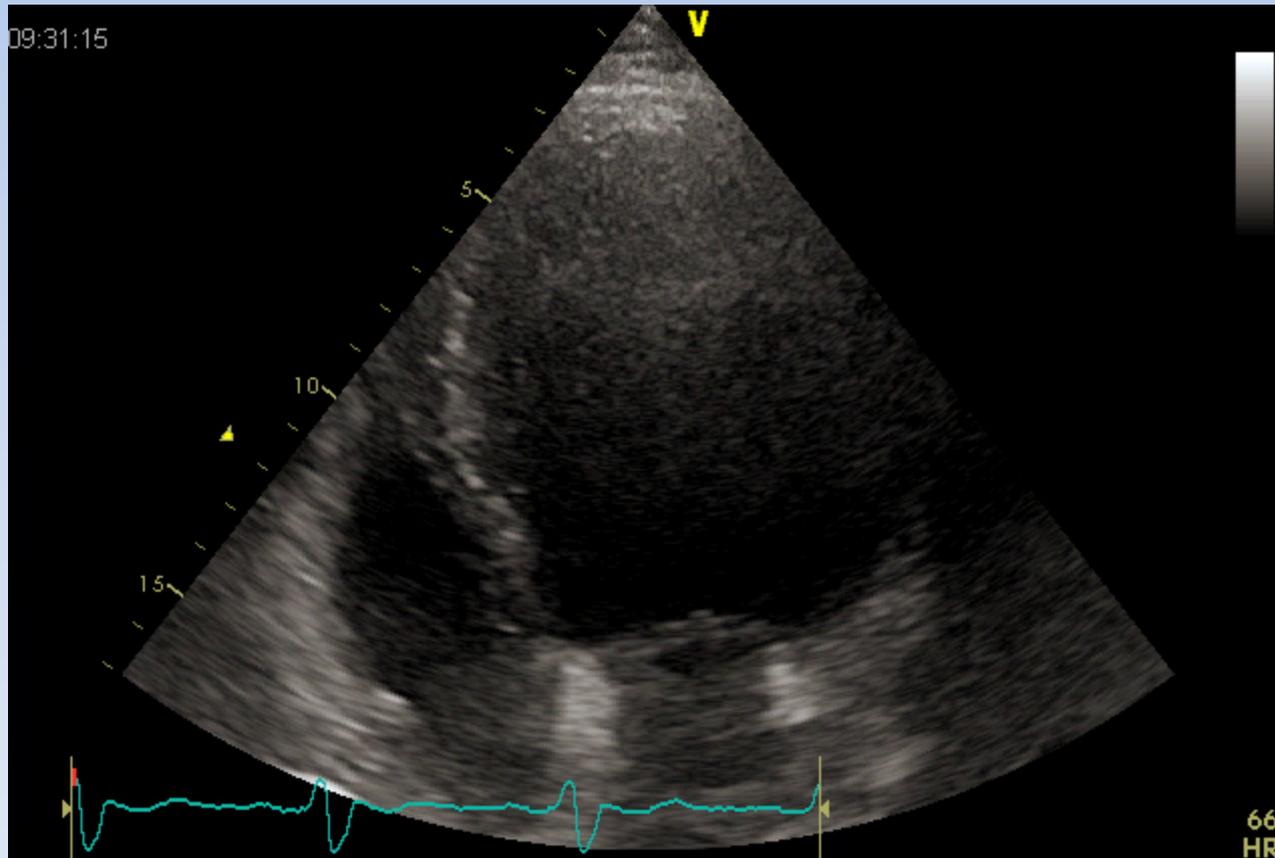
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



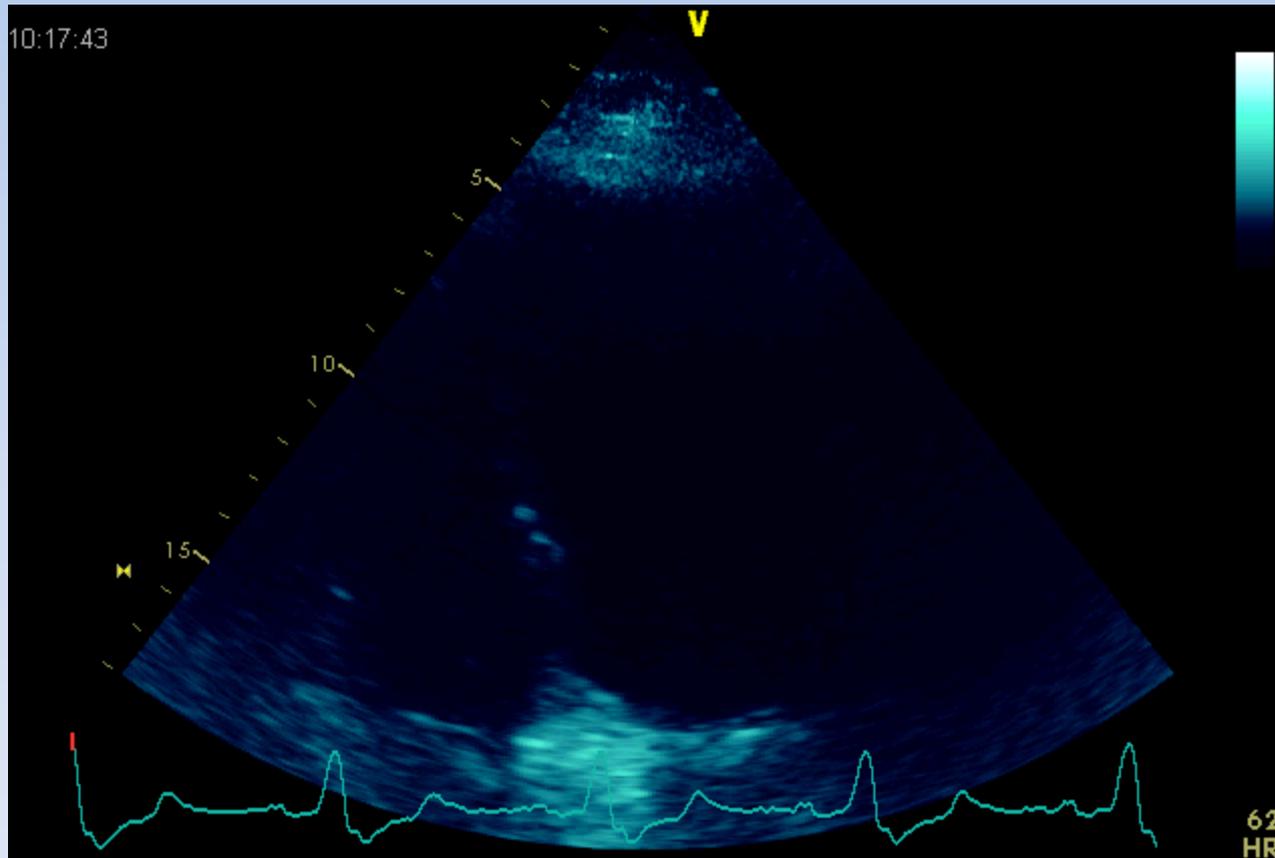
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



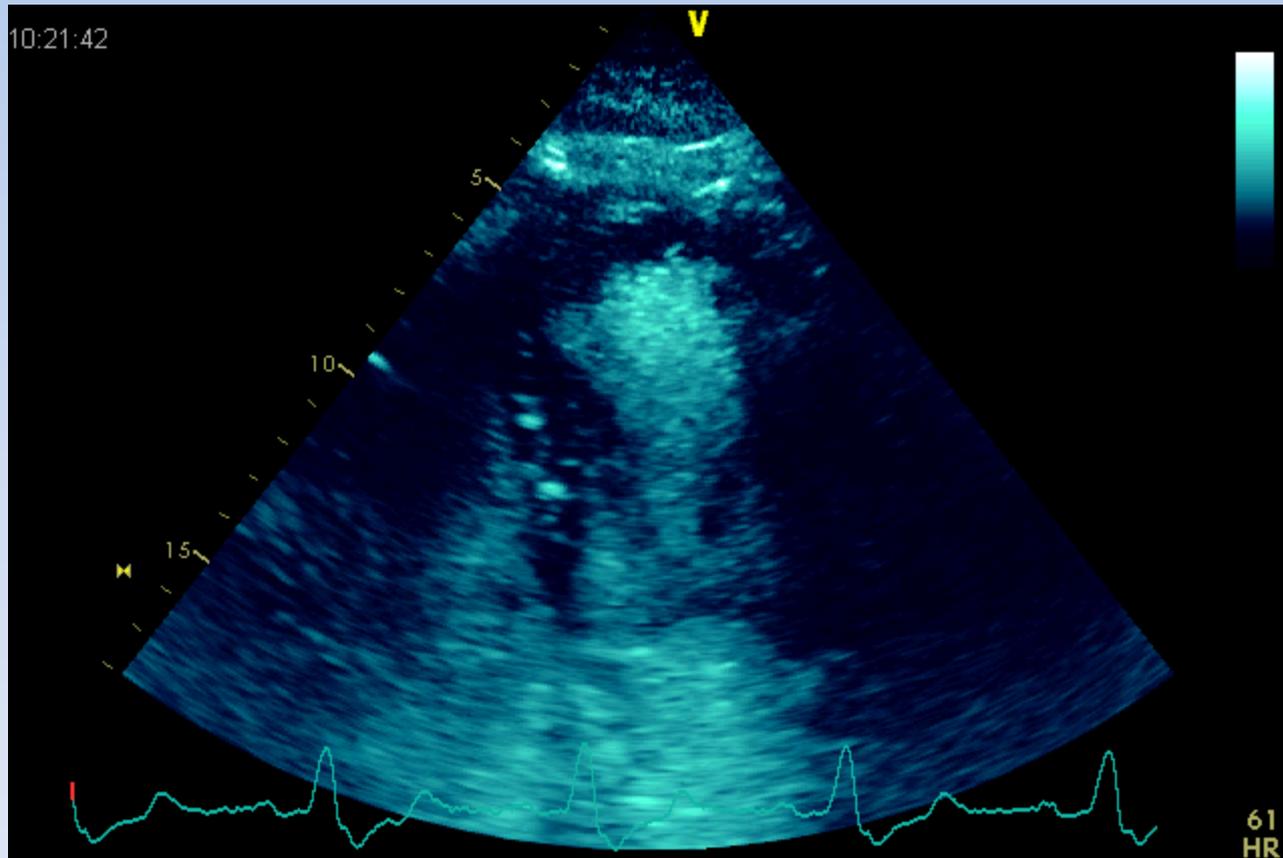
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



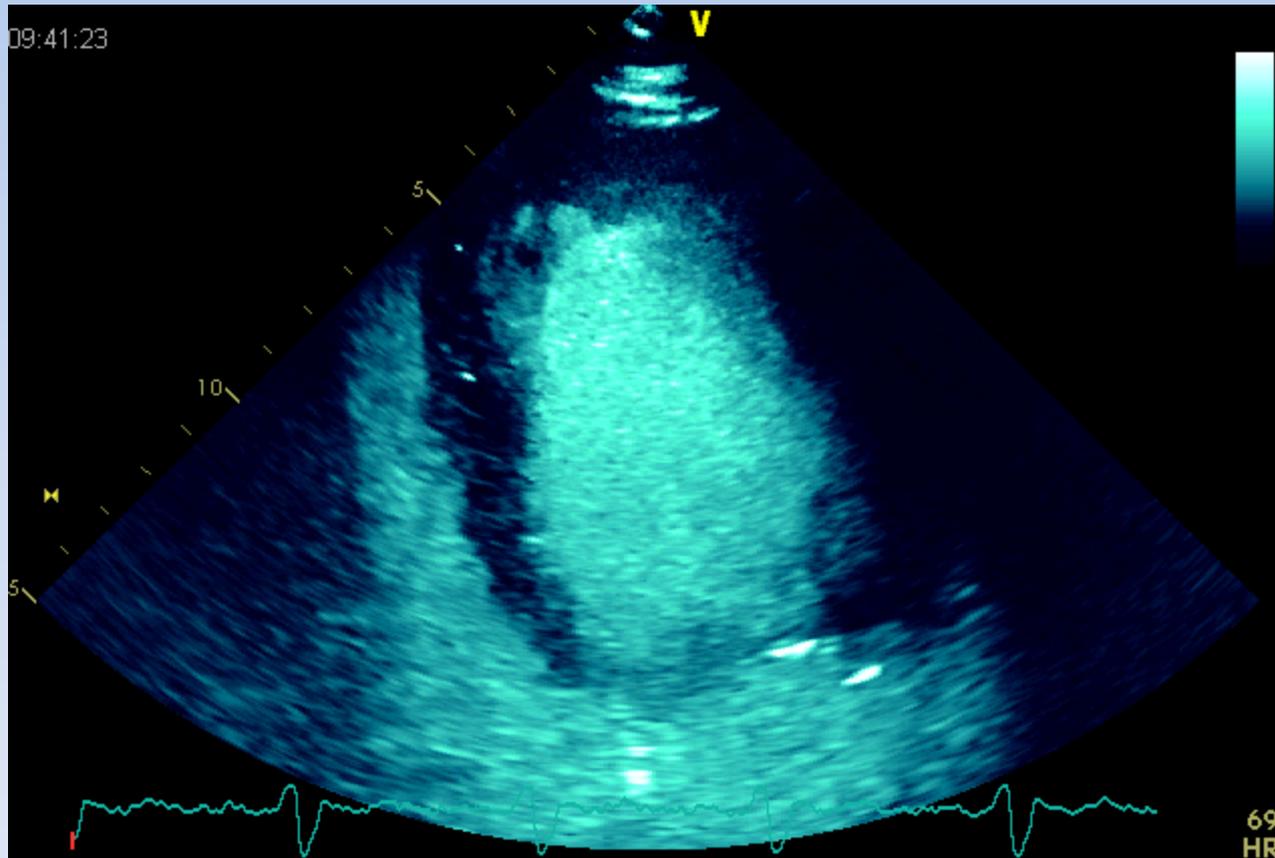
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



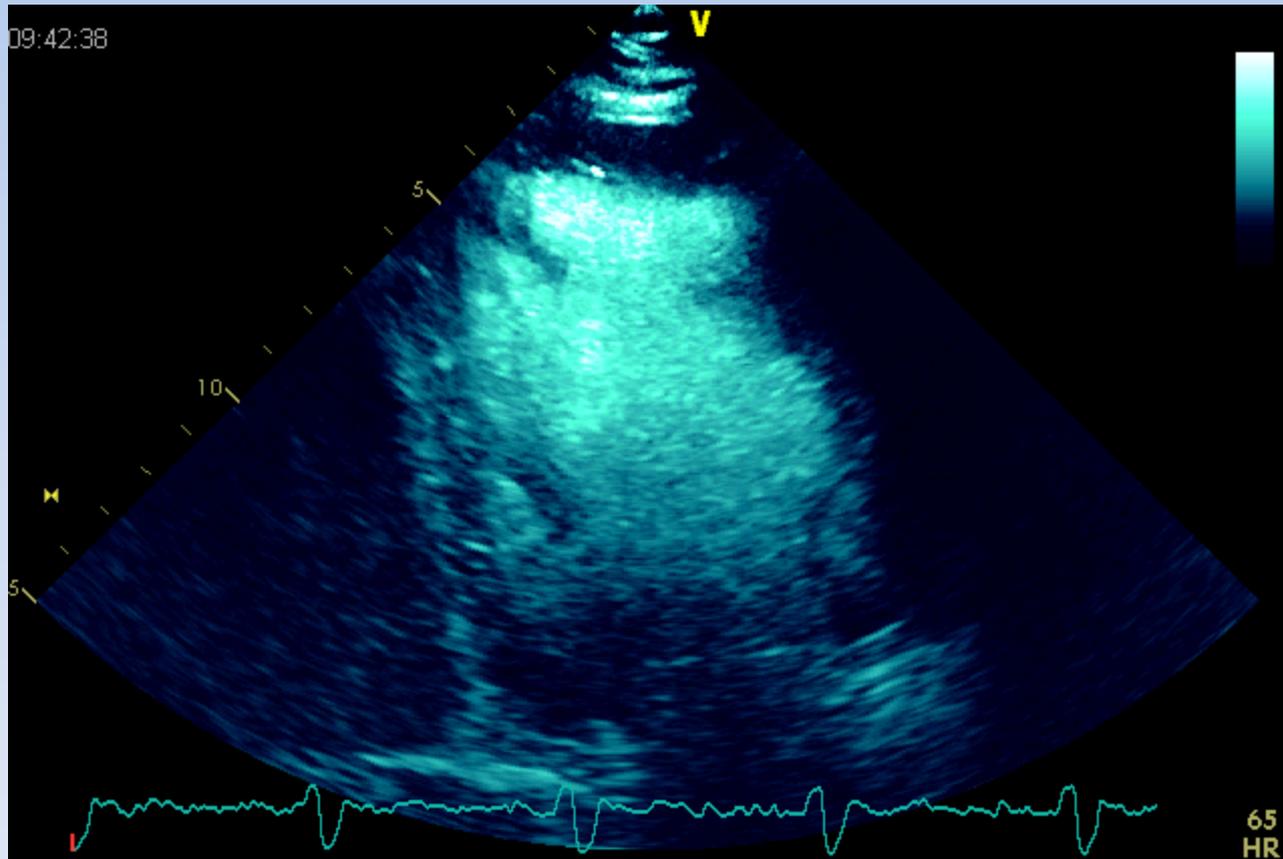
# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



# Ecocardiografia da stress: protocolli di registrazione ed ecocontrastografia

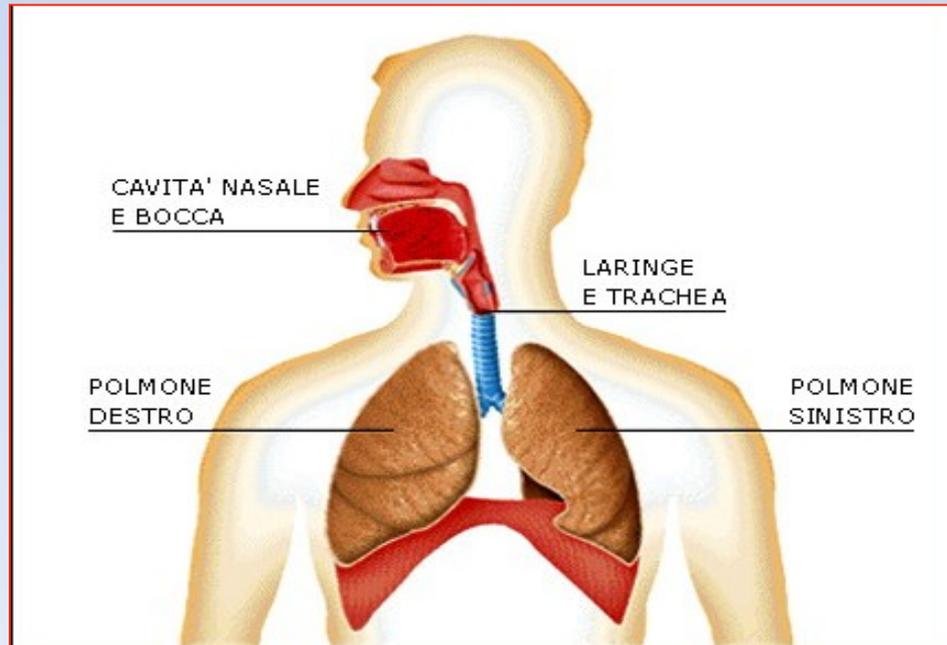


by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



## COME VIENE ELIMINATO?

- Il MDC viene eliminato in pochi minuti dai polmoni, quindi attraverso le vie aeree



## EFFETTI COLLATERALI

Sono di intensità lieve e moderata

- Cefalea
- Formicolio
- Capogiro
- Alterazione del gusto
- Irritazione alla gola
- Prurito
- Rossore cutaneo
- Sensazione di caldo
- Reazione al sito di iniezione



by the European Association  
of Cardiovascular Imaging  
A Registered Branch of the ESC



# LO STAFF AL TERMINE DELL'ESAME



grazie.....