

**SOSPETTA ENDOCARDITE  
SU PROTESI/DEVICE:  
DIRETTAMENTE IL  
TRANSESOFAGEO?**

**Daniela Pavan  
S.Vito al Tagliamento**

# Esame ecocardiografico



## Diagnosi precoce

- Terapia tempestiva
- Riduzione delle complicanze



## Migliore gestione

- Monitoraggio della malattia
- Effetto della terapia medica
- Trattamento precoce delle complicanze



# EI SU PROTESI VALVOLARE

- 7-30% di tutte le endocarditi (percentuali in ↑).
- *Precoce*: entro due mesi dall' intervento chirurgico;  
*Tardiva*: dopo 12 mesi dall' intervento;  
*Intermedia*: tra 2 e 12 mesi
- L' anello e le strutture di supporto delle protesi sono molto ecodensi e possono limitare la capacità di visualizzare le vegetazioni oppure produrre un effetto di mascheramento sulle sedi distali

# Ecocardiografia nella EI

## Sensibilità per Ve

	<b>TTE</b>	<b>TEE</b>
<b>NVE</b>	<b>&lt; 65%</b>	<b>82-100%</b>
<b>PVE</b>	<b>16-36%</b>	<b>82-96%</b>

*Daniel WG et al, Am J Cardiol 71: 210, 1993*

# Vegetations

- Native valve IE

- TTE: sensitivity 60-80% specificity 98%
- TEE: sensitivity 95-100% specificity 98%  
PPV 95% NPV 100%

**TEE sensitivity on mitral v. 100%, aortic v.88-90%**

- Prosthetic valve IE

- TTE: sensitivity 27-36% specificity 63%
- TEE: sensitivity 86-94% specificity 88-100%  
NPV 90%

- **Prosthetic valve IE**

- **TTE: sensitivity 27-36% specificity 63%**
- **TEE: sensitivity 86-94% specificity 88-100  
NPV 90%**

## Heidenreich – Am J Cardiol 1999

### Risultati:

La probabilità pre-test (valutata in base ad anamnesi, EO ed esami di lab.) è il fattore più importante nel determinare la strategia.

- **TEE ottimale se 4-60%**
- **TTE ottimale se 2-3%**
- Se  $> 60\%$  trattare senza affidarsi alle immagini
- Se  $< 2\%$  trattare batteriemia senza imaging

# Limiti dell'esame TEE

⇒ **Costi economici-organizzativi**

⇒ **Rischio della procedura (anche se rischio TEE basso, diventa non accettabile se la probabilità diagnostica è vicina allo 0).**

# Linee-guida AHA/ACC 2005

- un ecocardiogramma deve essere eseguito in tutti i casi di sospetta endocardite (Classe I liv. evidenza A)
- esecuzione precoce (<12 ore dalla valutazione iniziale )

## TTE

- Se sospetto clinico relativamente basso
- Se immagini probabilmente di buona qualità (ex. bambini)

## TEE

- Sempre se immagini scadenti
- Alto rischio (\*)
- Sospetto clinico da moderato ad elevato

# Linee-guida AHA/ACC 2005

## \* Alto rischio

- **protesi**
- pregressa endocardite
- cardiopatie congenite
- nuovo soffio
- Scompenso

# Linee-guida AHA/ACC 2005

## TTE sufficiente se:

- Negativo e sospetto clinico basso
- positivo per vegetazioni ma bassa probabilità di complicanze (perché TEE non altererebbe management)

... sulla base del rapporto costo-efficacia ...

# Timing

**TEE** va eseguito **SUBITO** a meno che:

- Paziente a stomaco pieno (digiuno <6 ore)
- Non disponibile TEE 24h/24

**ALLORA ESEGUIRE TTE SENZA RITARDO**

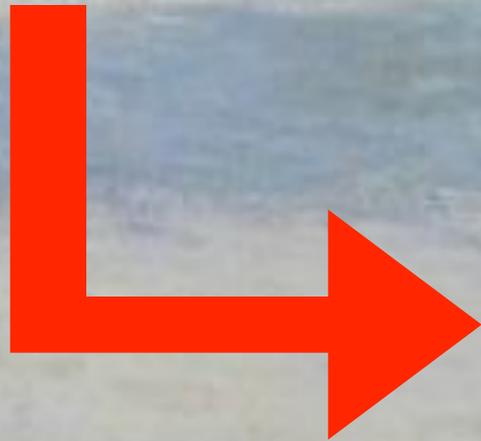
# Timing

## Se primo esame negativo:

- Ripetere TEE a 7-10 giorni se il sospetto clinico di EI persiste (classe I, livello di evidenza B)
- ripetere TEE anche se il primo positivo in caso di deterioramento clinico in corso di terapia antibiotica (classe I, livello di evidenza A)

# Linee-guida ESC 2009

- TTE in tutti pazienti con sospetto clinico come screening **SENZA RITARDO**
- TTE negativo sufficiente se immagini di buona qualità e sospetto clinico basso



**ENDOCARDITE ESCLUSA**

# Linee-guida ESC 2009

## Eseguire TEE se:

- Immagini di qualità non adeguata
- TTE negativo ma sospetto clinico elevato

⇒ Per le caratteristiche di semi-invasività TEE necessita di operatore esperto, sconsigliato l'uso routinario per tutti i pazienti con sospetta EI.

# Linee-guida ESC 2009

**Ripetere TEE (48h-1 settimana) se:**

- **Primo TEE negativo ma persiste sospetto clinico di EI**

Se secondo TEE negativo virtualmente esclude EI (a meno di immagini tecnicamente non ottimali)

Raccomandazioni di classe I livello di evidenza B

# 2014 AHA/ACC Guideline for the Management of Patients With Valvular Heart Disease



A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines

*Developed in Collaboration With the American Association for Thoracic Surgery, American Society of Echocardiography, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, and Society of Thoracic Surgeons*

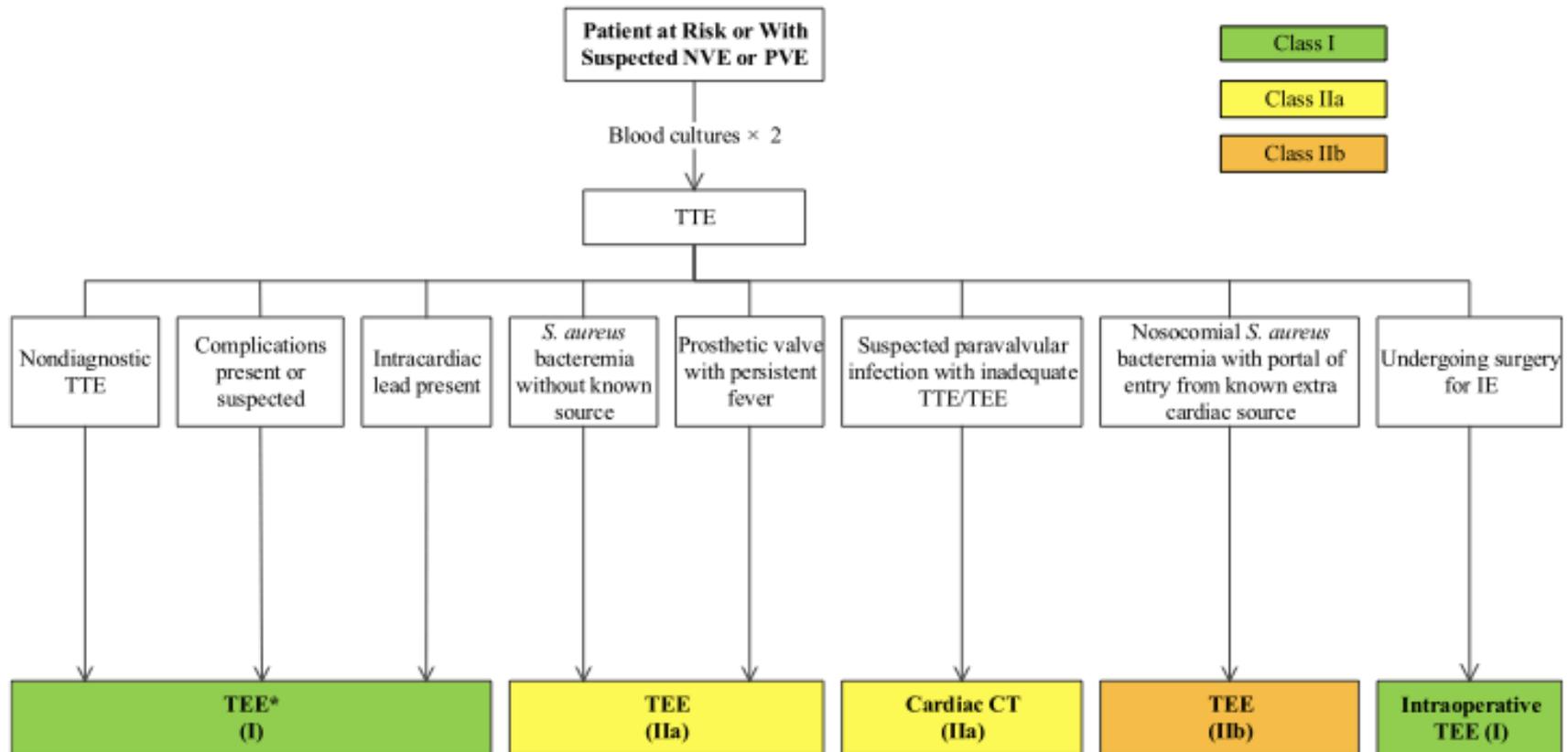


Figure 8. Recommendations for Imaging Studies in NVE and PVE

# TTE still has a role in patients for.....

e132

Nishimura *et al.*

2014 AHA/ACC Valvular Heart Disease Guideline

detection and quantitation of valve dysfunction (even in the challenging situation of regurgitation in the mechanical prosthetic mitral valve, for which a proximal convergence zone may provide important evidence for a paravalvular leak), evaluation of ventricular size and systolic function, and estimation of pulmonary pressures. TTE exhibits superior imaging over TEE for the anterior aspect of a prosthetic aortic valve, which is commonly shadowed by the valve on TEE. TTE also allows measurement of aortic transvalvular velocity/gradient, which is not always possible on TEE. Although TTE will not definitely exclude vegetations or abscesses in IE, it can identify very high-risk patients and establish the diagnosis as well as guide early treatment decisions (Figure 8).

*Supporting References: (655,660–664)*

- Gradienti
- Dimensioni VS
- Funzione VS
- PaPs
- .....

LG ACC/AHA 2014

Supporting References: (655,666-667)

**CLASS I**

5. TEE is recommended in all patients with known or suspected IE when TTE is nondiagnostic, when complications have developed or are clinically suspected, or when intracardiac device leads are present (662,665-672). (Level of Evidence: B)

**CLASS I**

6. TTE and/or TEE are recommended for re-evaluation of patients with IE who have a change in clinical signs or symptoms (e.g., new murmur, embolism, persistent fever, HF, abscess, or atrioventricular heart block) and in patients at high risk of complications (e.g., extensive **infected** tissue/large vegetation on initial echocardiogram or staphylococcal, enterococcal, fungal **infections**) (679,682). (Level of Evidence: B)

important to use TEE early in these high-risk patients. TEE has a lower sensitivity in detecting prosthetic IE when compared with TEE detection rates in NVE, so the importance of comparing serial echocardiographic studies is paramount to making the diagnosis.

*Supporting References: (697,698)*

## Recommendations for transoesophageal echocardiography: EACVI update 2014

**Frank A. Flachskampf<sup>1\*</sup>, Patrick F. Wouters<sup>2</sup>, Thor Edvardsen<sup>3</sup>, Artur Evangelista<sup>4</sup>, Gilbert Habib<sup>5</sup>, Piotr Hoffman<sup>6</sup>, Rainer Hoffmann<sup>7</sup>, Patrizio Lancellotti<sup>8</sup>, and Mauro Pepi<sup>9</sup>, for the European Association of Cardiovascular Imaging**  
**Document reviewers: Erwan Donal and Fausto Rigo**

- (i) the diagnosis of infective endocarditis remains difficult in some situations (pacemaker, prosthetic valves); a negative TOE never completely rules out infective endocarditis;
- (ii) TOE must be repeated in the case of persistent clinical suspicion of infective endocarditis<sup>26</sup>
- (iii) 3D echocardiography is useful for correct description of the lesions, particularly in cases of valve perforation and abscess (*Figure 10* and Supplementary data online, clip)
- (iv) transthoracic echo and TOE are complementary and both must be performed in the majority of patients.

# INFORMAZIONI NECESSARIE

**-Vegetazioni ( lunghezza, sede, motilità, ecc)**

**-Entità della disfunzione valvolare:**

**Rigurgito**

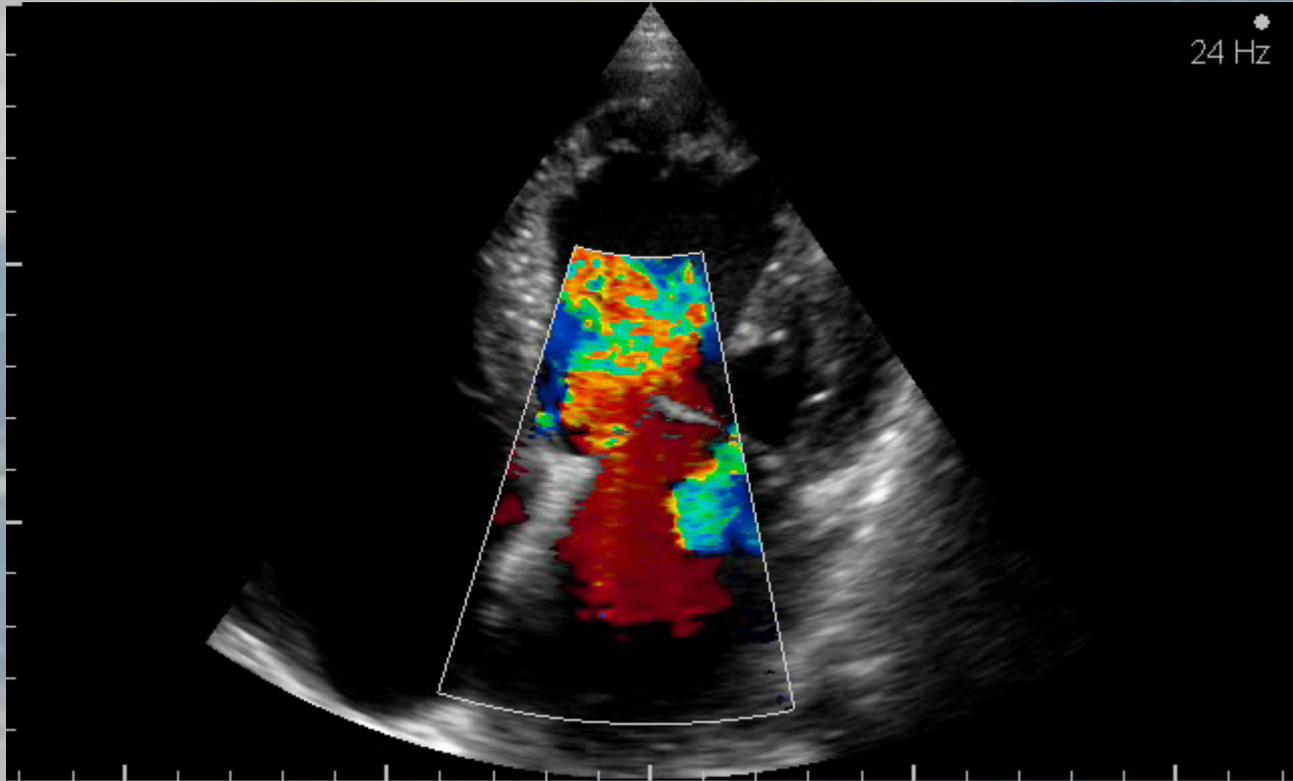
**Gradienti**

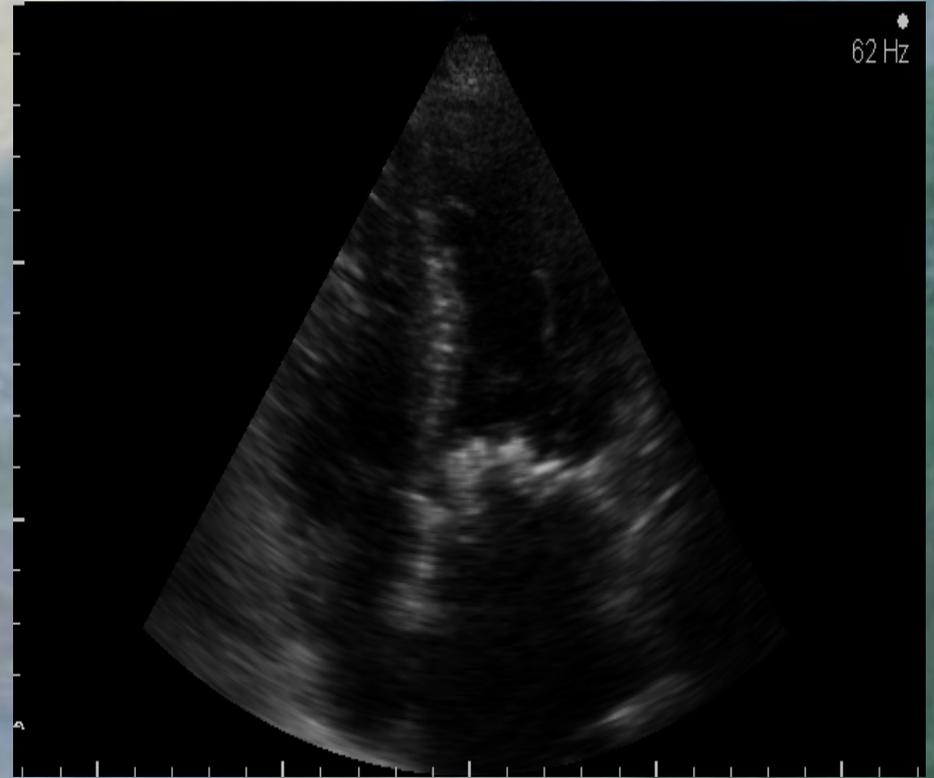
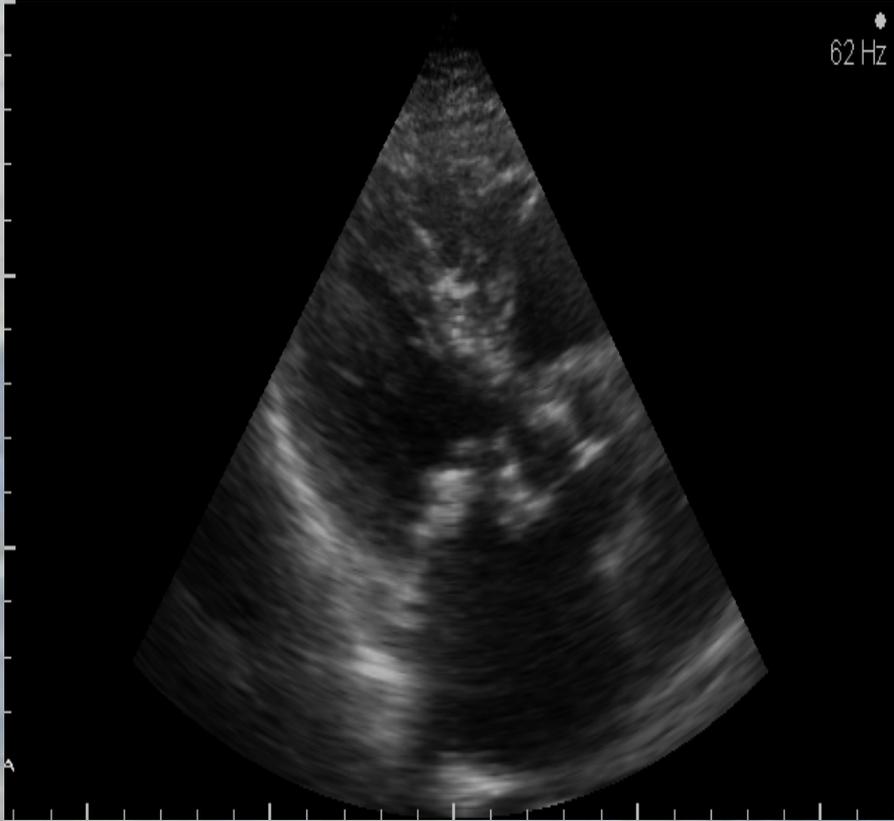
**- Funzione VS**

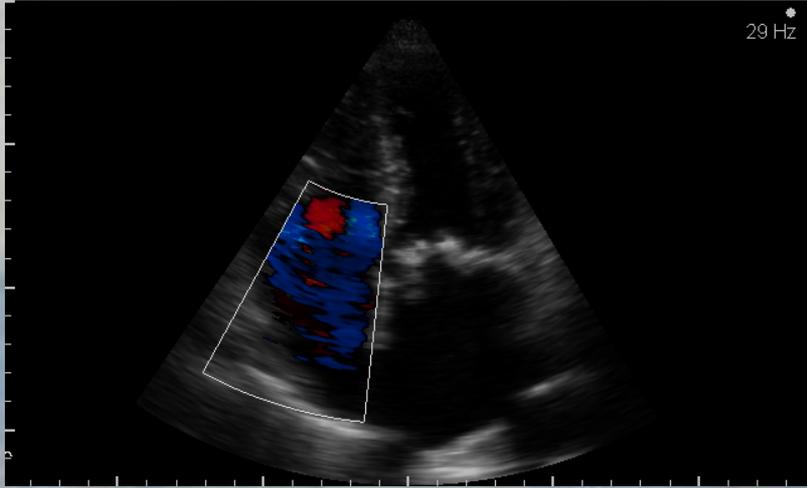
**-Pressioni polmonari ecc**

**-- Complicanze**

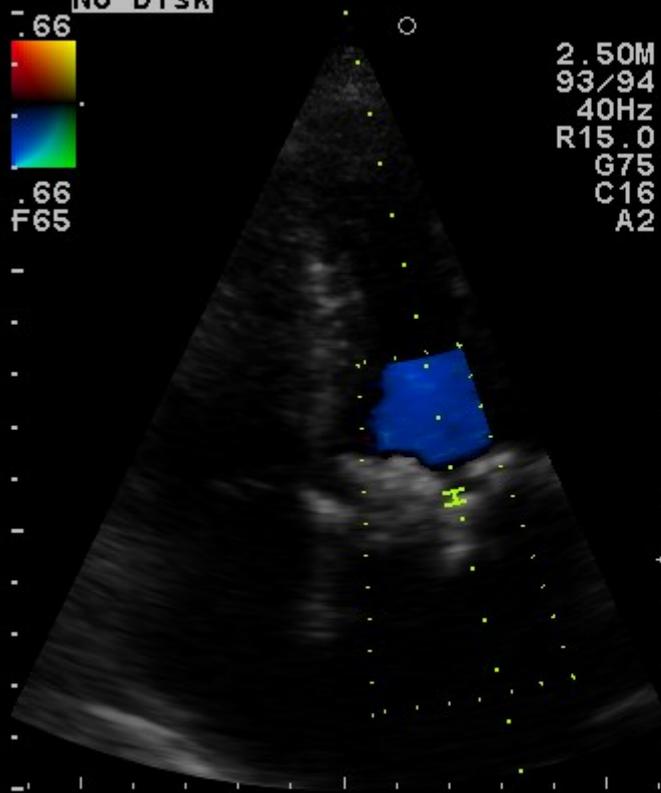
	<b>tTTE</b>	<b>TEE</b>
<b>-Vegetazioni</b>	<b>++</b>	<b>+++</b>
<b>-Disfunzione valvolare</b>		
<b>Rigurgito</b>	<b>++</b>	<b>++</b>
<b>Gradienti</b>	<b>+++</b>	<b>+</b>
<b>- Funzione VS</b>	<b>+++</b>	<b>+</b>
<b>- PaPs</b>	<b>+++</b>	<b>+</b>



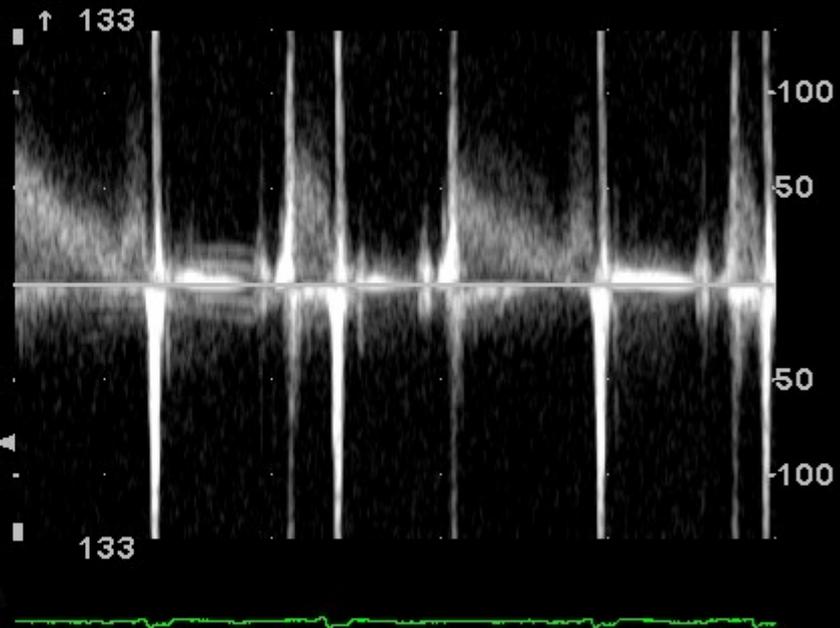




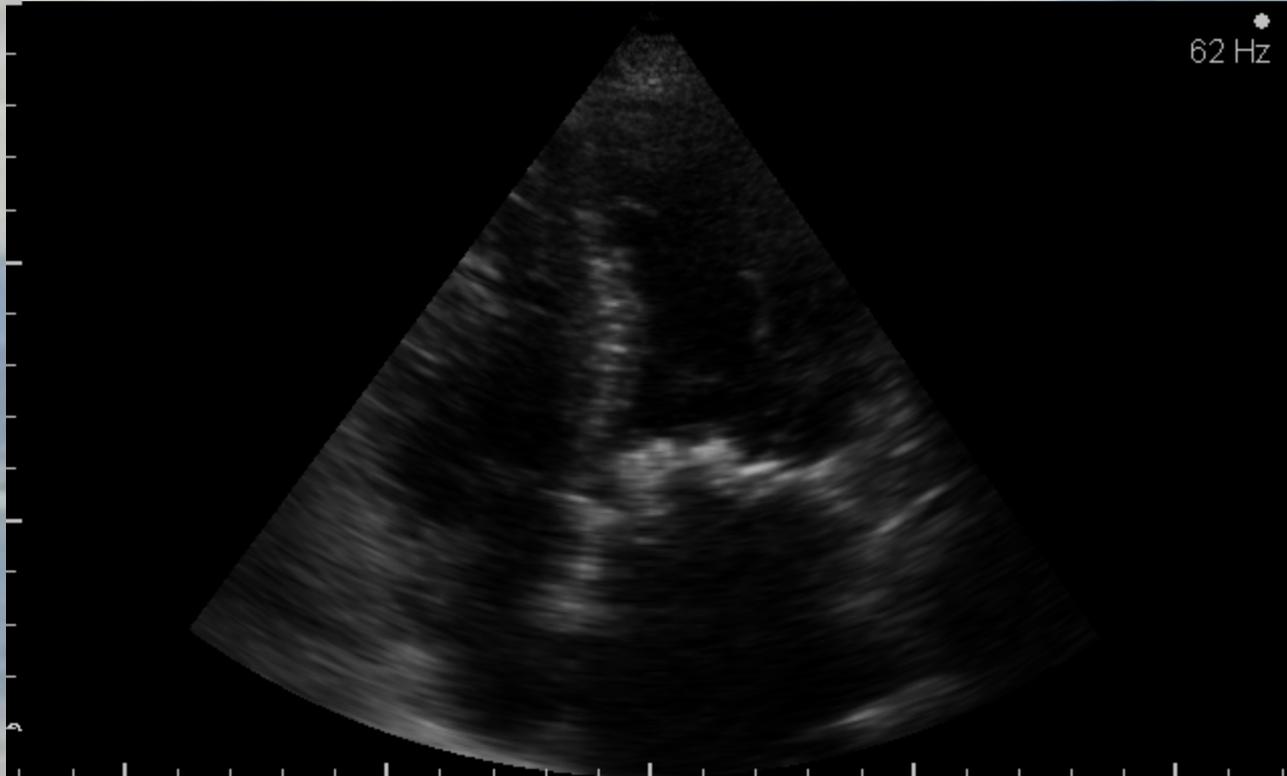
No Disk  
66  
66  
F65

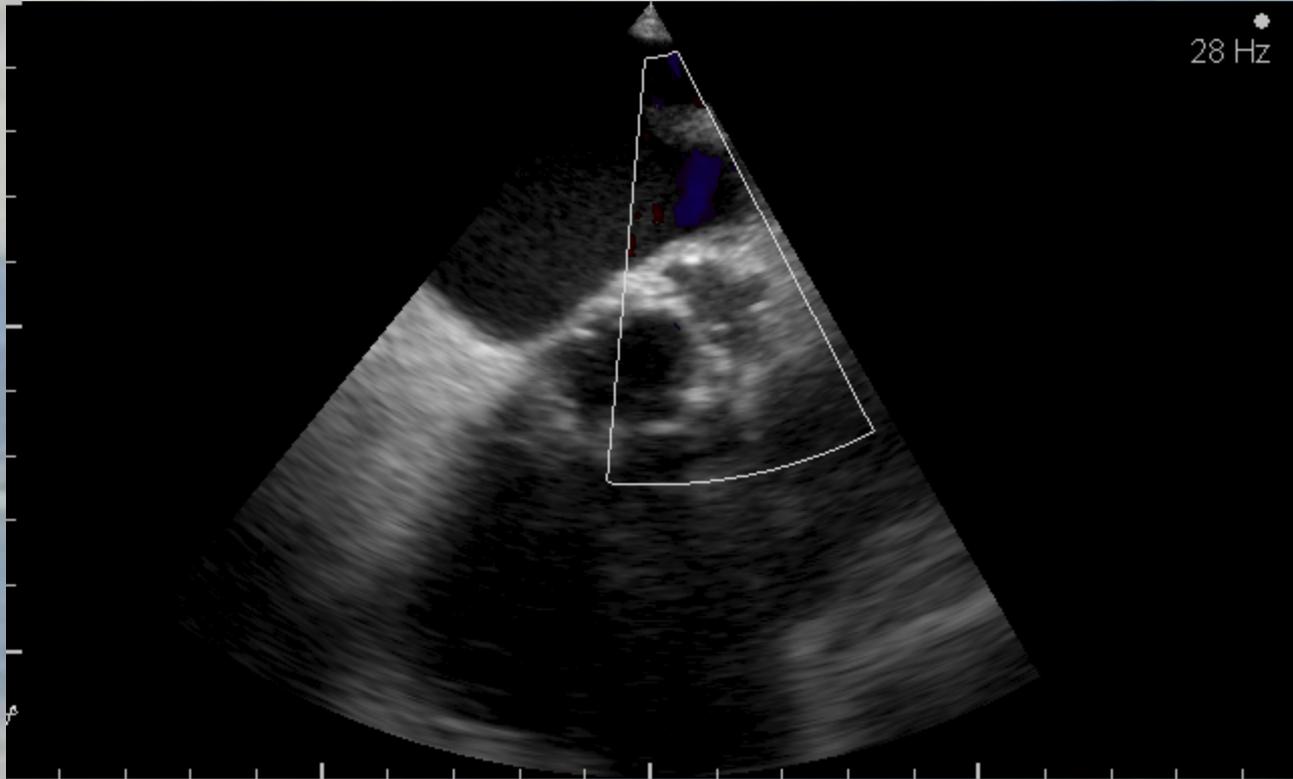


2.50M  
93/94  
40Hz  
R15.0  
G75  
C16  
A2



79%  
1.88M  
G55  
C5





# **ECO 3 D**

- Esperienze iniziali**
- Casistiche limitate**
- Singoli centri**
- Dati retrospettivi**

# Diagnosis: 3D Echo

## Advantages: surgical view

- Paravalvular abscess,
- paravalvular regurgitation,
- valve perforation,
- Dehiscence

## Limitations:

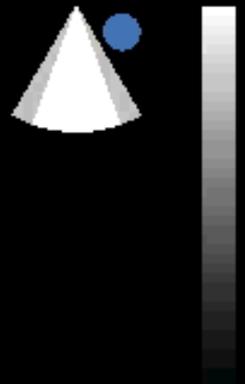
Low frame rate may impair  
detection of smaller vegetations

FR 16Hz  
5.6cm

Battiti 3D 1

M4

3D  
3D 35%  
3D 34dB



JPEG

Temp. PAZ.: 37.0C  
Temp. TEE: 38.0C

63 bpm

**Liu YW: usefulness of real time 3D echo for diagnosis of IE**  
**Scand cardiovasc j 2009; 43(5) 318-23**

46 pz 54% m, età media 61 aa  
2D TTE vs 3D Tte  
Diagnosi: criteri di Duke (EI NV)

	2D	3D
Sens	91.6	91.6
Spec	88	100

# Real-Time Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography in Valve Disease: Comparison With Surgical Findings and Evaluation of Prosthetic Valves

Lissa Sugeng, MD, Stanton K. Shernan, MD, Lynn Weinert, BS, Doug Shook, MD, Jai Raman, MD, PhD, Valluvan Jeevanandam, MD, Frank DuPont, MD, John Fox, MD, Victor Mor-Avi, PhD, and Roberto M. Lang, MD, *Chicago, IL; and Boston, MA*

**40 pz**

**Scoring quality**

**47 pz**

**Vs 3D TEE intraop**

# Real-Time Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography in Valve Disease: Comparison With Surgical Findings and Evaluation of Prosthetic Valves

Lissa Sugeng, MD, Stanton K. Shernan, MD, Lynn Weinert, BS, Doug Shook, MD, Jai Raman, MD, PhD, Valluvan Jeevanandam, MD, Frank DuPont, MD, John Fox, MD, Victor Mor-Avi, PhD, and Roberto M. Lang, MD, *Chicago, IL; and Boston, MA*

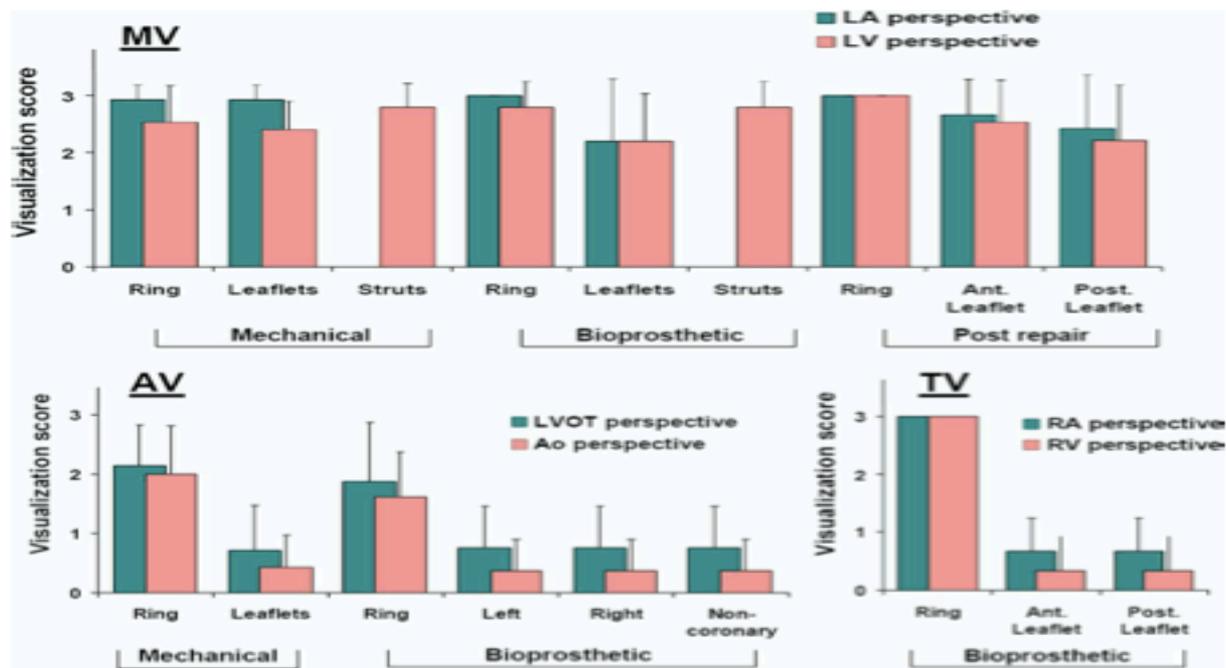


Figure 1 Mean visualization scores for patients with (top) prosthetic mitral valves (MVs), mechanical (left), bioprosthetic (middle), and after MV repair (right), as visualized from the left atrial (LA) and left ventricular (LV) perspectives, and (bottom) prosthetic aortic valves (AVs), mechanical (left) and bioprosthetic (middle), and bioprosthetic tricuspid valves (TVs) (right). Ant., Anterior; Ao, ascending aortic; LVOT, LV outflow tract; Post., posterior; RA, right atrial; RV, right ventricular.

40 PZ

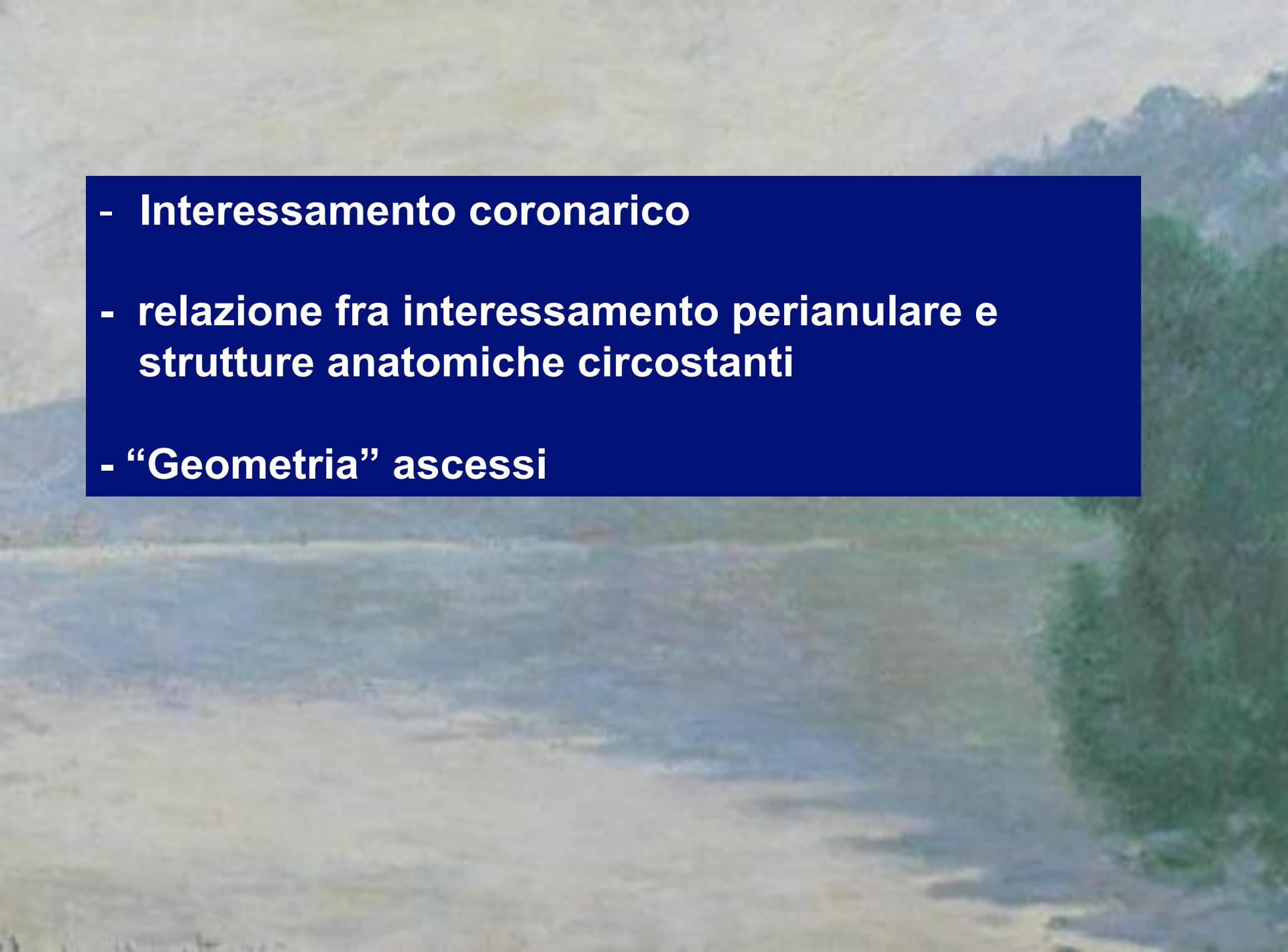
**Conclusions:** Three-dimensional matrix-array transesophageal echocardiographic imaging provides superb imaging and accurate presurgical evaluation of native MV pathology and prostheses. However, the current technology is less accurate for the clinical assessment of AVs and TVs. Fast acquisition and immediate online display will make this the modality of choice for MV surgical planning and postsurgical follow-up. (J Am Soc Echocardiogr 2008;21:1347-1354.)

## The Additional Value of Three-Dimensional Transesophageal Echocardiography in Complex Aortic Prosthetic Heart Valve Endocarditis

Wilco Tanis, M.D.,\*,† Arco J. Teske, M.D., Ph.D.,\* Lex A. van Herwerden, M.D., Ph.D.,‡ Steven Chamuleau, M.D., Ph.D.,\* Folkert Meijboom, M.D., Ph.D.,\* Ricardo P.J. Budde, M.D., Ph.D.,§ and Maarten-Jan Cramer, M.D., Ph.D.\*

Studio retrospettivo  
2DTTE 2DTEE 3DTEE prima di cch  
3D TEE on top  
2 cardiologi “ in cieco “  
vs rilievi chirurgici o patologici  
  
15 casi  
  
10 protesi meccaniche 5 biologiche

3D TEE ha valore aggiunto 5/15

- 
- **Interessamento coronarico**
  - **relazione fra interessamento perianulare e strutture anatomiche circostanti**
  - **“Geometria” ascessi**

# ECO 3 D

- Visione en-face/anatomica
- Tessuto perivalvolare ascess
- Distacchi
- Vegetazioni

Low frame rate

vegetazioni piccole

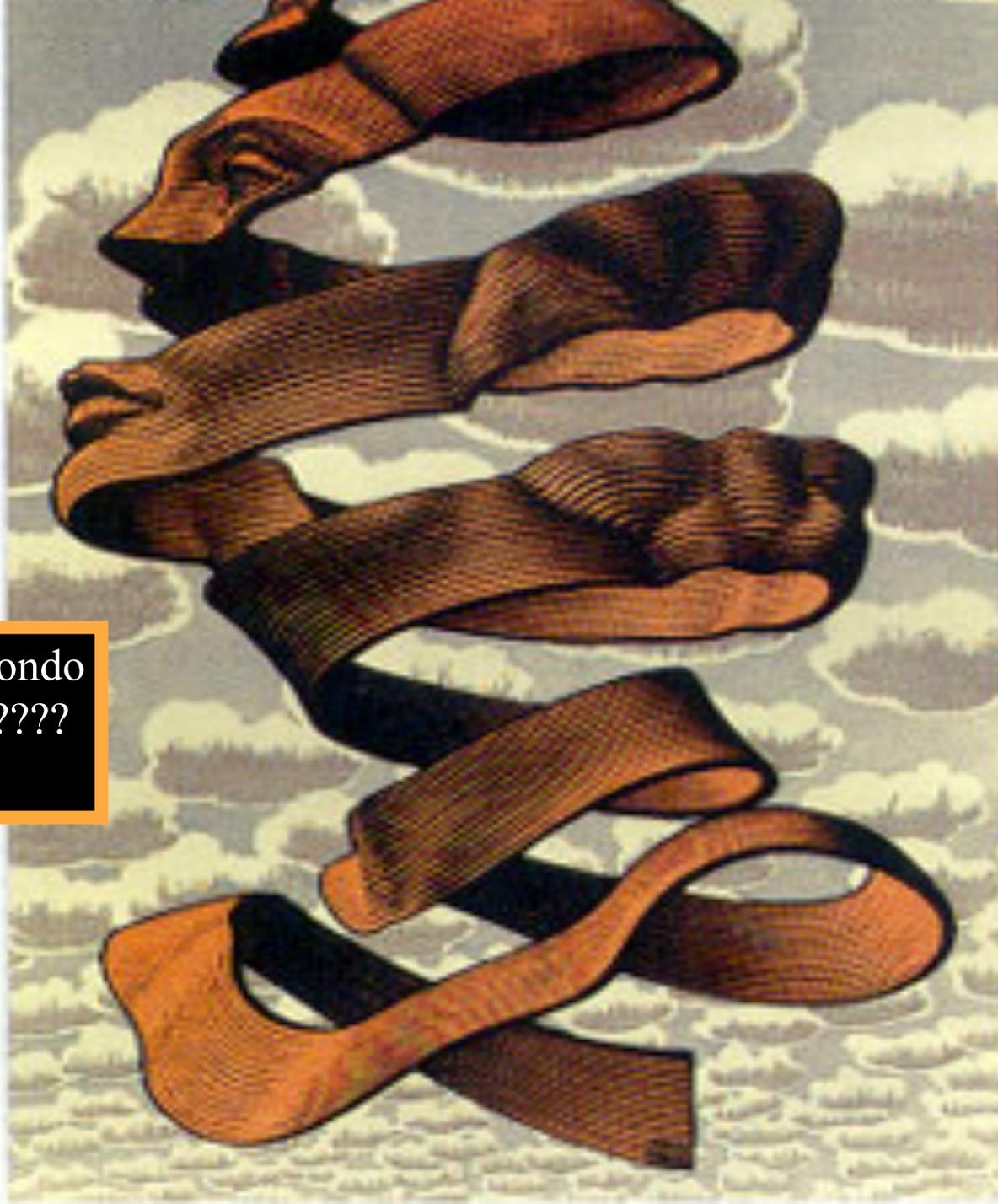
Shadowing

Time consuming

Esperienza, apprendimento

Artefatti

e nel mondo  
reale?????



# E nel mondo reale?

Tornos. Heart 2005; 91: 571-75 (Euro heart survey)

- 92 centri da 25 paesi
- 159 pazienti in totale → 118 EI su valvola nativa  
→ 41 EI su protesi
- TTE in tutti i pazienti (criterio di inclusione)
- TEE nel 76% dei pazienti (sia su valvola nativa che su protesi)

## Indicazioni a TEE:

- + diagnosi 40%
- + TTE subottimale 52%
- + altro 8%

# E nel mondo reale?

Cecchi. Ital Heart J 2004; 5 (4): 249-256

- Registro del Piemonte, gennaio 2000-dicembre 2001
- 267 pz con EI sospetta; confermata in 147
- TEE eseguito in 103 casi (70%)

## Intervallo insorgenza dei sintomi-esecuzione TTE:

<b>tempo</b>	<b>TTE</b>	<b>TEE</b>
<b>&lt; 7 giorni</b>	22%	21%
<b>7-14 giorni</b>	22%	14%
<b>15-28 giorni</b>	21%	29%
<b>&gt; 28 giorni</b>	31%	36%

ASS N.6 FRIULI OCC. : 1.85.07.M72  
S.VITO T. CARDIOLOGIA :

Y HR70 ♥ 01-JUN-07  
, M 3 11:30:51



ALOKA  
85Hz  6.0  
DVA: 60%  
MI = 0.39  
TISK 0.4



\_R15 G62 C10  
9:T.E.E. S.VITO

ASS N.6 FRIULI OCC. : 1. 122. 07. M. 72A,  
S. VITO T. CARDIOLOGIA :

Y HR\*\*\* 09-AUG-07  
, M 3 11:29:54



ALOKA  
6.0  
100Hz DVA: 60%  
MI = 0.42  
TISC 0.4

R12 G59 C10  
DETECTION ERROR  
R-wave of ECG is not detected.

ASS N.6 FRIULI OCC. : 1.131.07.F.70 , Y  
S.VITO T. CARDIOLOGIA :

HR67 23-AUG-07  
, F 3 13:41:02



123°

ALOKA  
94Hz  
DVA: 60%  
MI = 0.39  
TISK 0.4



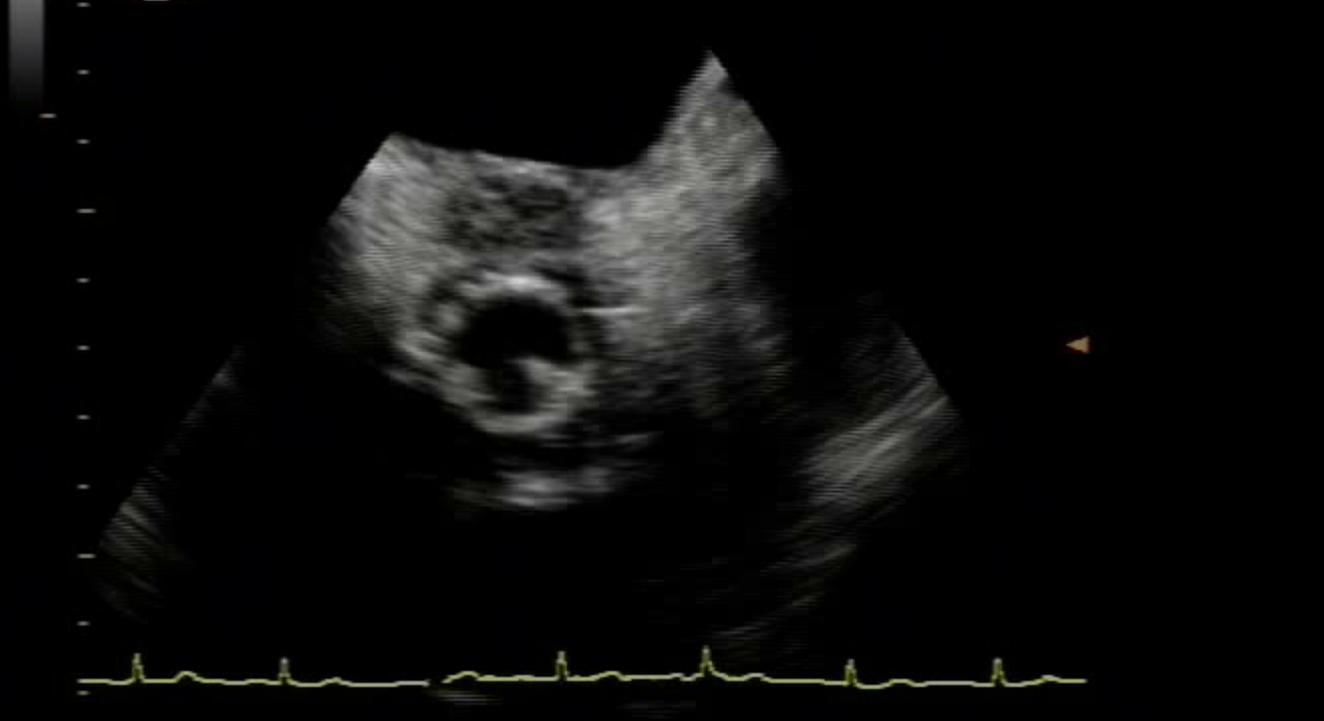
R13 G57 C10  
9:T.E.E. S.VITO

ASS N.6 FRIULI OCC. : 1.131.07.F.70 , Y  
S.VITO T. CARDIOLOGIA :

HR68 23-AUG-07  
, F 3 13:43:38



ALOKA  
6.0  
DVA: 60%  
MI = 0.39  
TISK 0.4

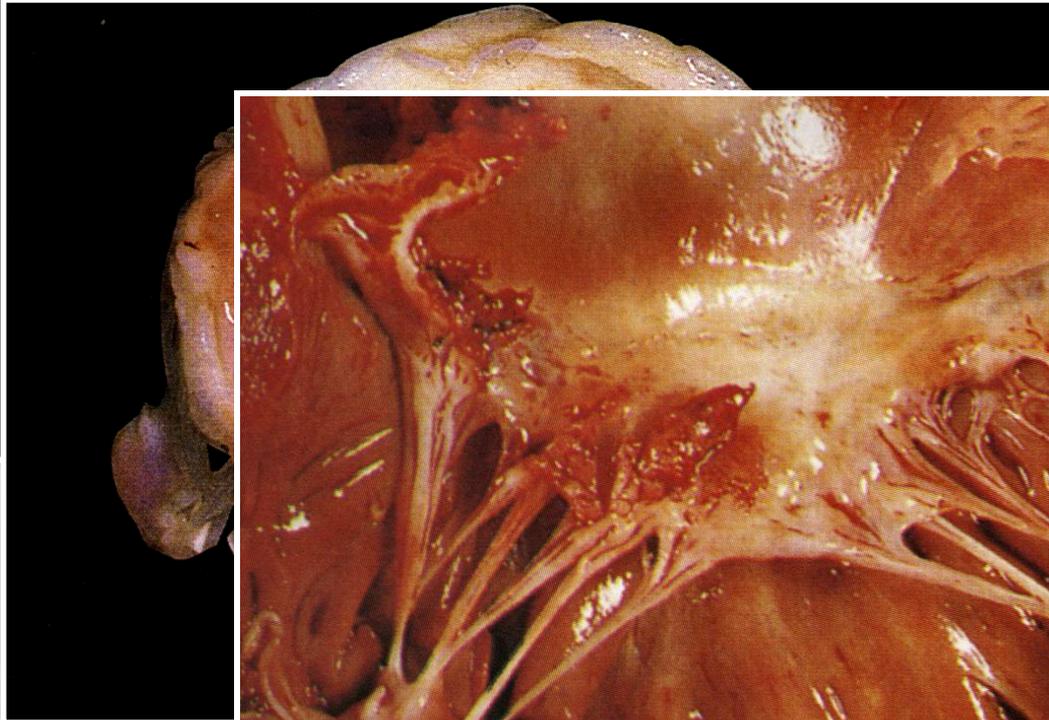
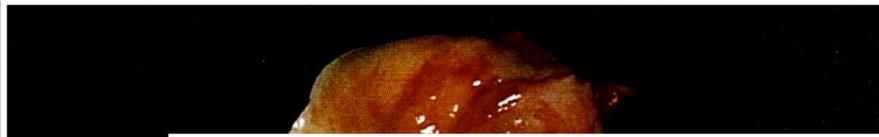


R13 G57 C10  
9:T.E.E. S.VITO

# ECO-TT: TUTTORA FONDAMENTALE

- soprattutto su valvola nativa, nei bambini e nelle EI su tricuspide
- dati dal Registro Italiano della Endocardite Infettiva (RIEI) indicano che:
- ECO:TT è stato inizialmente diagnostico nel 58% dei casi,
- nel 42% diagnosticati dal TEE
- I dati di confronto TT/TE della letteratura sono dei primi anni novanta

# Ecocardiogramma nella EI



# complicanze

- 1. scompenso**
- 2. embolizzazione**
- 3. estensione perianulare**
- 4. ascessi**

	<b>tTTE</b>	<b>TEE</b>
- <b>Scompenso</b>	<b>+++</b>	<b>+</b>
- <b>Embolizzazione</b>	<b>++</b>	<b>++</b>
- <b>Ascessi</b>	<b>+</b>	<b>+++</b>
- <b>Perforazioni</b>	<b>+</b>	<b>+++</b>

# Scompenso

- Ha il **maggior impatto sulla prognosi** sia per i pz in terapia medica che per i pz in terapia chirurgica
- Nel 50% dei casi di endocardite MV, 80% AV
- In terapia medica mortalità = 56%

# Estensione perianulare

- nel 10-33% delle EINV (> a livello aortico),
- nel 49-76% nelle protesi.
- non utili parametri clinici nè dimensioni delle vegetazioni.

-TTE sensibilità bassa :18-63%

-TEE sensibilità                   76-100%, specificità 95%,  
valore predittivo               pos 87%, neg               89%.

# ascessi

## SENSIBILITA' ECO

- TTE bassa: **16-63%** a seconda degli studi (Leung Brit Heart J 1994)
- TEE **98-100%**, specificità 95%, VPP 85%, VPN 89% (Rohmann Thor Cardiovasc Surg 1991)

# PLANNING TERAPEUTICO

## Indicazione a CCH:

- scompenso
- persistenza di sepsi
- virulenza germe
- episodi embolici
- interessamento extravalvolare e complicanze
- protesi
- sede
- insufficienza renale

# Limiti dell'eco

**TTE**: finestra acustica, valutazione AV, protesi, complicanze, protesi

**TEE**: protesi specie, se multiple, ascessi, se piccoli

Limiti di risoluzione

Probabilità pre-test (“aspettative” dell'operatore)

Variabilità inter-operatore

# Limiti dell'eco

## Problema di diagnosi differenziale:

- vegetazioni e forme degenerative
- Forme non batteriche
- Esiti
- Piccoli trombi
- Tumori
- Strand
- Corde rotte
- Rete di Chiari
- Punti di sutura
- Panno fibroso

# Limiti dei vari studi

- ✓ **Selezione della popolazione**
- ✓ **Rischio della popolazione**
- ✓ **Disegno dello studio**
- ✓ **Criteri utilizzati per diagnosi e complicanze**
- ✓ **Iter diagnostico**
- ✓ **Differenze fra sistemi sanitari**
- ✓ **Tempo trascorso tra esordio della malattia e diagnosi**

# EI SU DEVICE

- Su cateteri di PM, ICD, VAD e raramente occluder di difetti interatriali nei primi 6 mesi dall'impianto.
- Più frequente su PM ed ICD. Diagnosi eco spesso difficile anche con ECO-TE. Febbre spesso assente. Emocolture frequentemente negative.
- Identificare:
- **vegetazioni (sede e dimensioni),**
- **l'eventuale interessamento della tricuspide con l'entità del rigurgito e la distruzione tissutale.**

TTE

TEE

Sensibilità

20-30%

70-90%

Specificità

?

70-80%

A.O.S. MARIA ANGELI PN :9181 Y HR62 28-03-'06  
U.O. CARDIOLOGIA :D88/06 2 M 66 , M 2 08:48:34



ALOKA  
1.88R  
DVA: 90%  
MI = 0.94  
TIS < 0.4  
61Hz

R15 G82 C10 A1

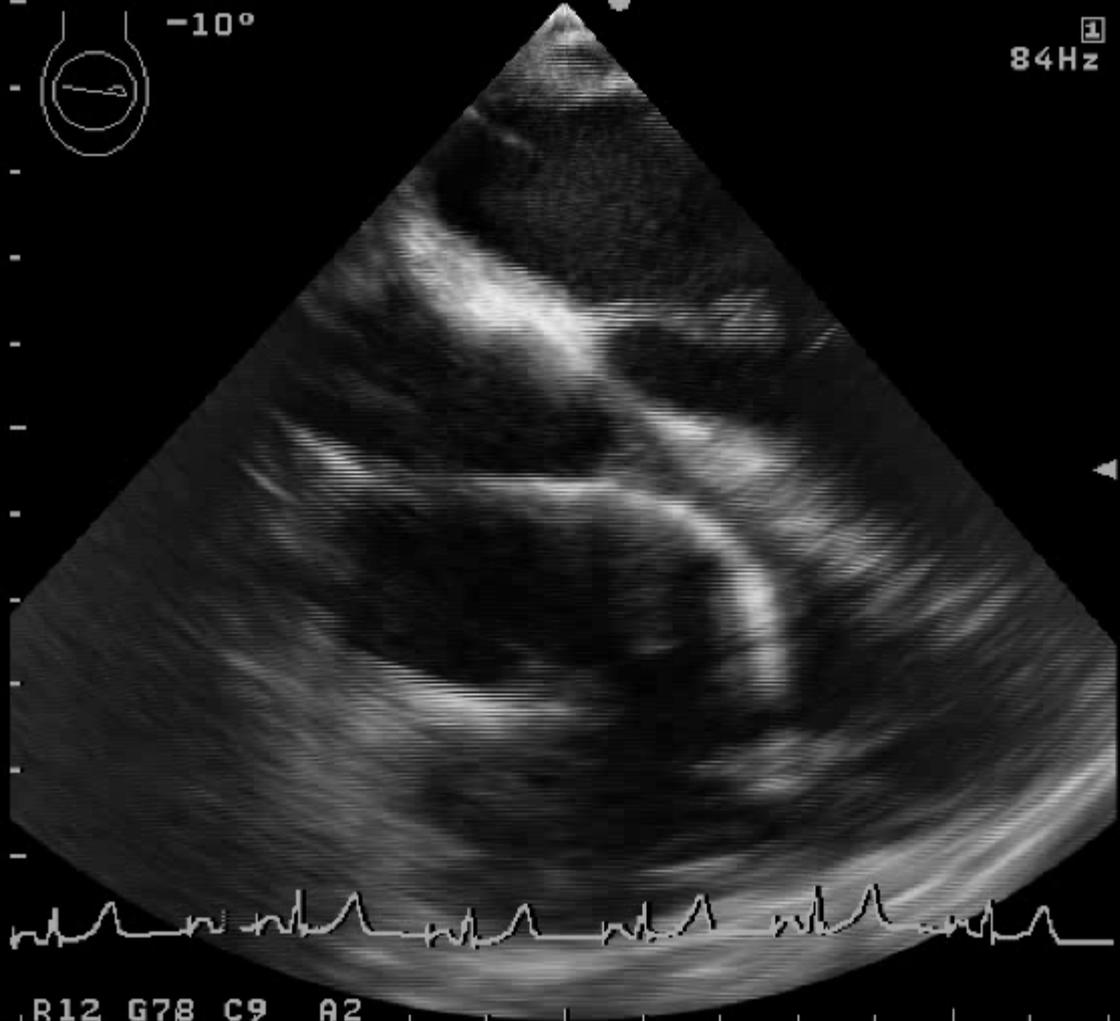
1:Adulti

A.O.S. MARIA ANGELI PN :9181 Y HR63 =28-03-'06  
U.O. CARDIOLOGIA :D88/06 2 M 66 , M 3 08:32:38



-10°

ALOKA  
7.5  
84Hz  
DVA: 90%  
MI =0.33  
TIS< 0.4



R12 G78 C9 A2

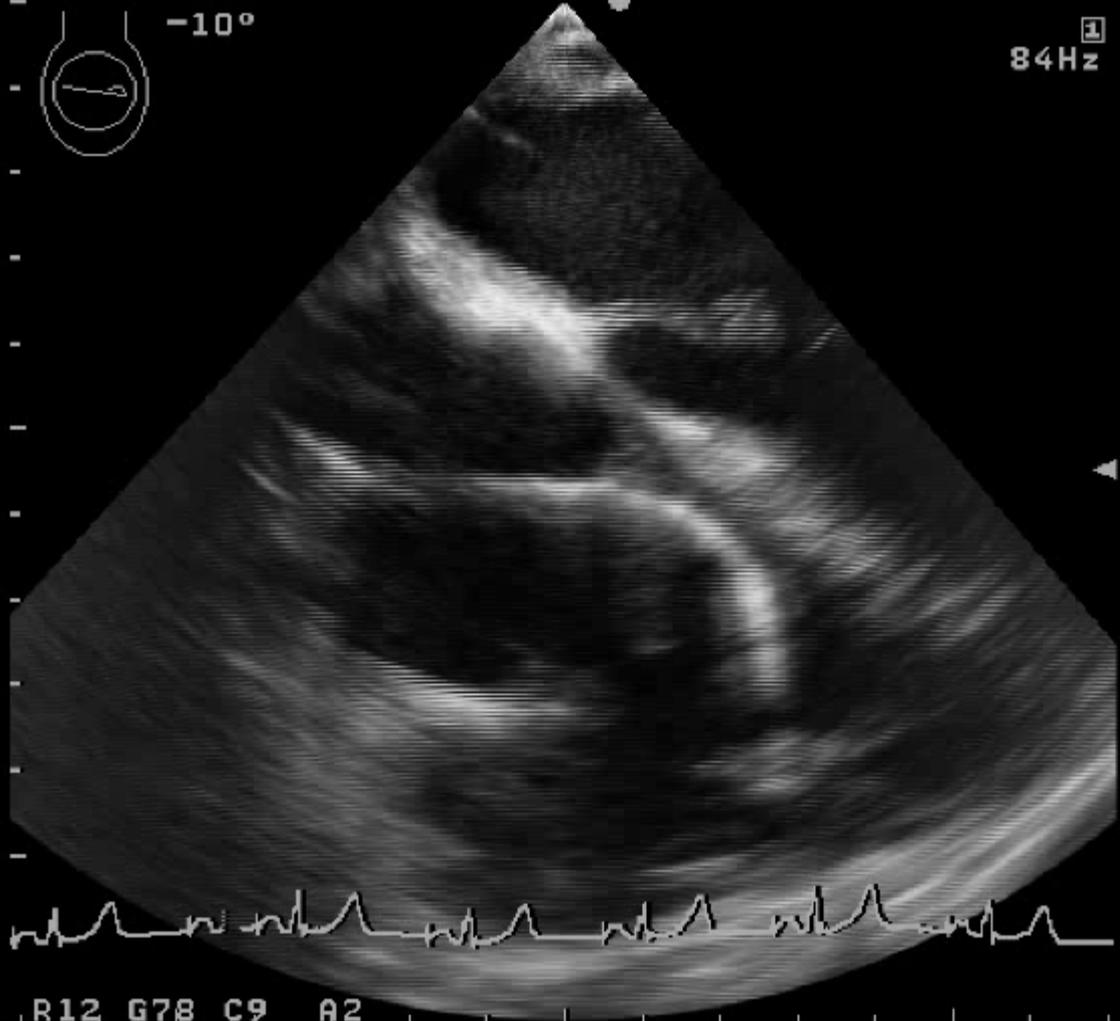
6: Tee

A.O.S. MARIA ANGELI PN :9181 Y HR63 =28-03-'06  
U.O. CARDIOLOGIA :D88/06 2 M 66 , M 3 08:32:38



-10°

ALOKA  
7.5  
84Hz DVA: 90%  
MI =0.33  
TIS< 0.4



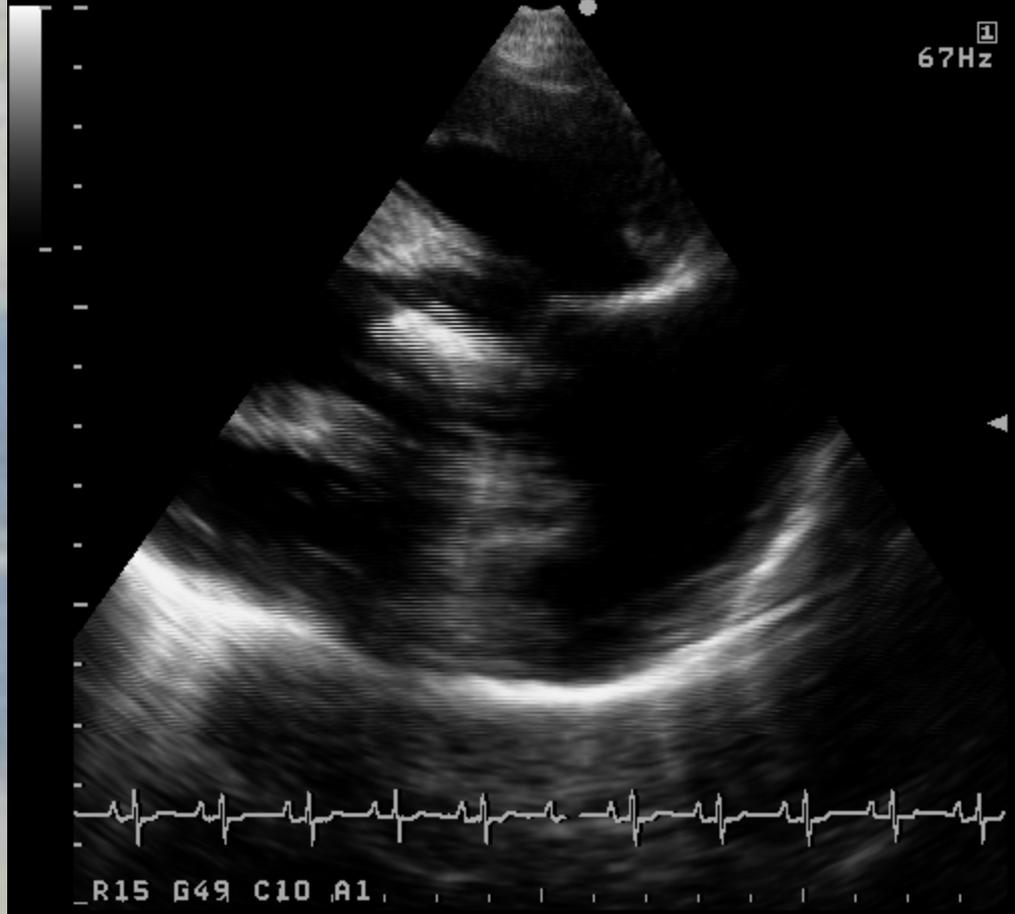
R12 G78 C9 A2

6: Tee

A.O.S. MARIA ANGELI PN :1577 Y HR79 01-07-'05  
U.O. CARDIOLOGIA :D128/05 11 F 47 ,M 1 13:09:44

ALOKA  
1.88R

67Hz  
DVA: 90%  
MI = 1.1  
TIS < 0.4

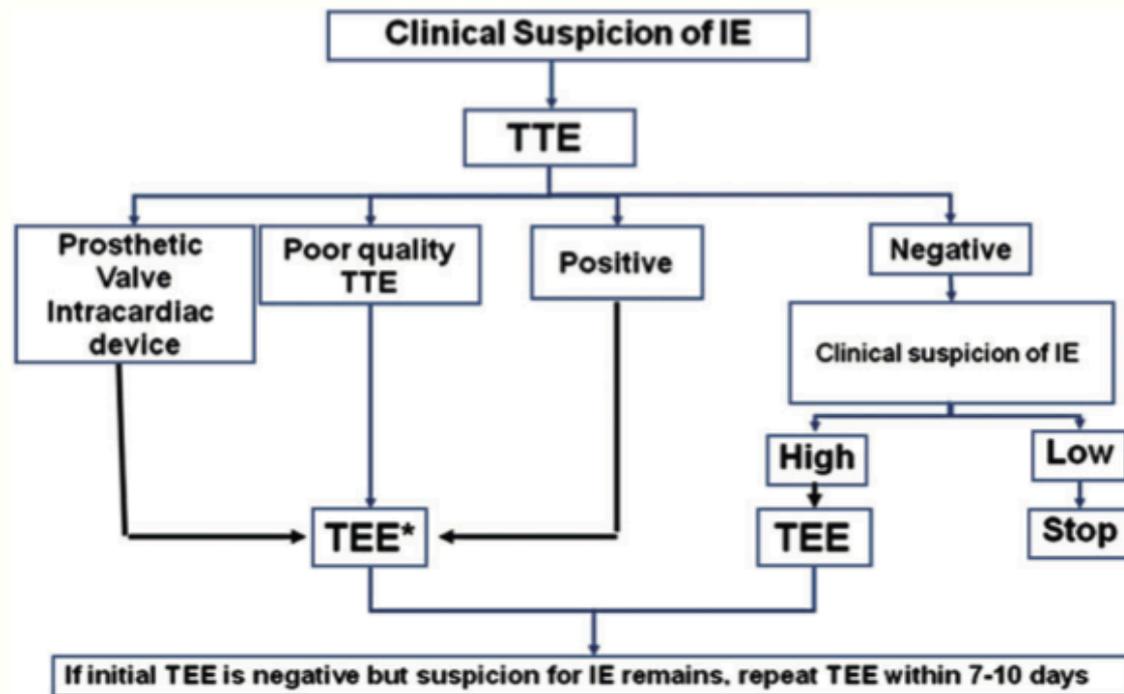


\_R15 G49 C10 A1

1:Adulti

# Limiti TTE

- **Visualizzazione incompleta catetere/cateteri**
- **Riverberi**
- **d.d. trombi**
- **Finestra acustica**



*\*TEE is not mandatory in isolated right-sided native valve IE with good quality TTE examination and unequivocal echocardiographic findings.*

**Figure 3** Algorithm showing the role of echocardiography in the diagnosis and assessment of infective endocarditis (adapted from Habib et al.<sup>2</sup> with permission). IE, infective endocarditis; TTE, transthoracic echocardiography; TEE, transoesophageal echocardiography.

# Criticità

- *Diagnosi di probabilità*
- *Esecuzione precoce* ⇒ **APPROPRIATEZZA**
- *timing*
- *Pitfalls eco*

**Le informazioni fornite dall'eco debbono sempre essere interpretate sulla base del contesto clinico, ematochimico, culturale e di probabilità di malattia.**

**La strategia diagnostica e terapeutica ed il follow-up debbono probabilmente essere personalizzati in base al profilo di rischio individuale**