

la semeiotica ecografica e gli artefatti ecografici

Dott. Claudio Bulgarelli

Scuola Nazionale di Ecografia Generalista

FIMMG-METIS

*Ogni tessuto (e ogni mezzo) possiede una propria impedenza acustica: quando l'onda ultrasonora attraversa mezzi e/o tessuti diversi si crea **una distorsione** della stessa.*



La propagazione del suono è modificata da fenomeni di

INTERAZIONE TRA ULTRASUONI E MATERIA

- Riflessione
- Rifrazione
- Diffusione
- Assorbimento

RIFLESSIONE

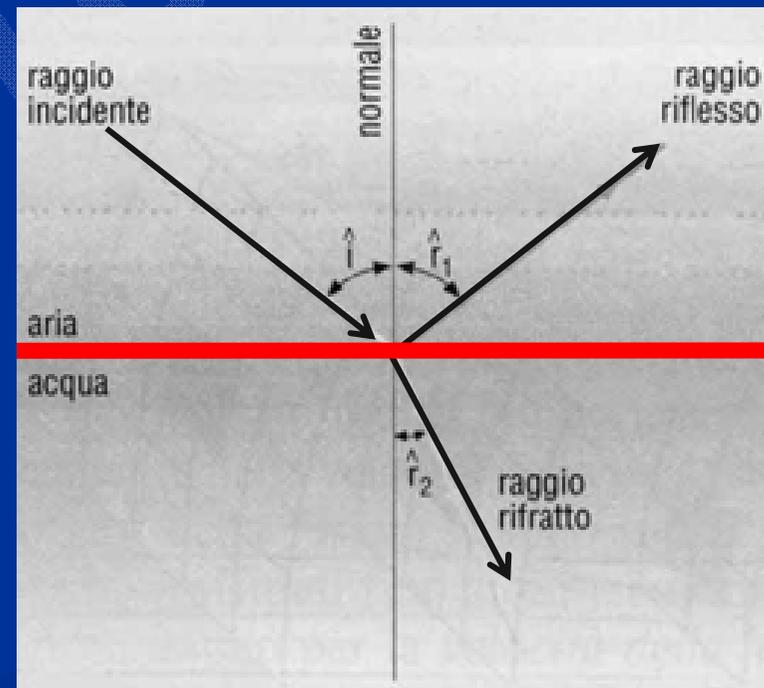
Il passaggio dell'onda tra due superfici aventi **impedenza acustica** differente comporta una **riflessione** della stessa.

La parte dell'onda meccanica riflessa, provoca un'onda di ritorno.

La parte rimanente viene trasmessa.

La **percentuale di riflessione** è direttamente proporzionale :

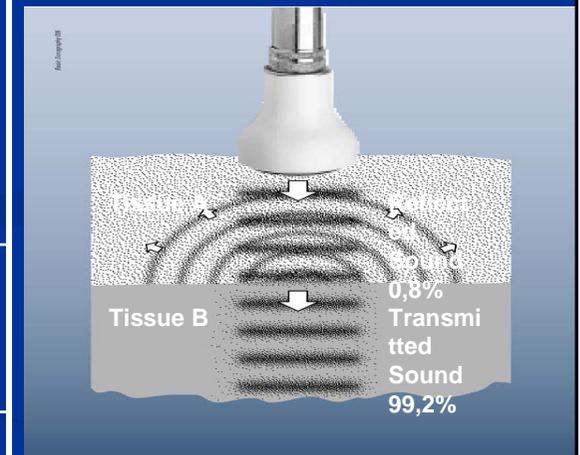
1. alla **impedenza dei tessuti**
2. all'**angolo di incidenza**
3. alla **frequenza del suono**



impedenza tessutale e % di riflessione

INTERFACCIA	Percentuale di RIFLESSIONE
<u>Tessuto molle-Aria</u>	99,9%
<u>Tessuto molle-Acqua</u>	0,23%
Tessuto molle-polmone	52%
Tessuto molle-osso	43%
Tessuto molle-grasso	0,69%
Tessuto molle-muscolo	0,04%

perché usare il gel?

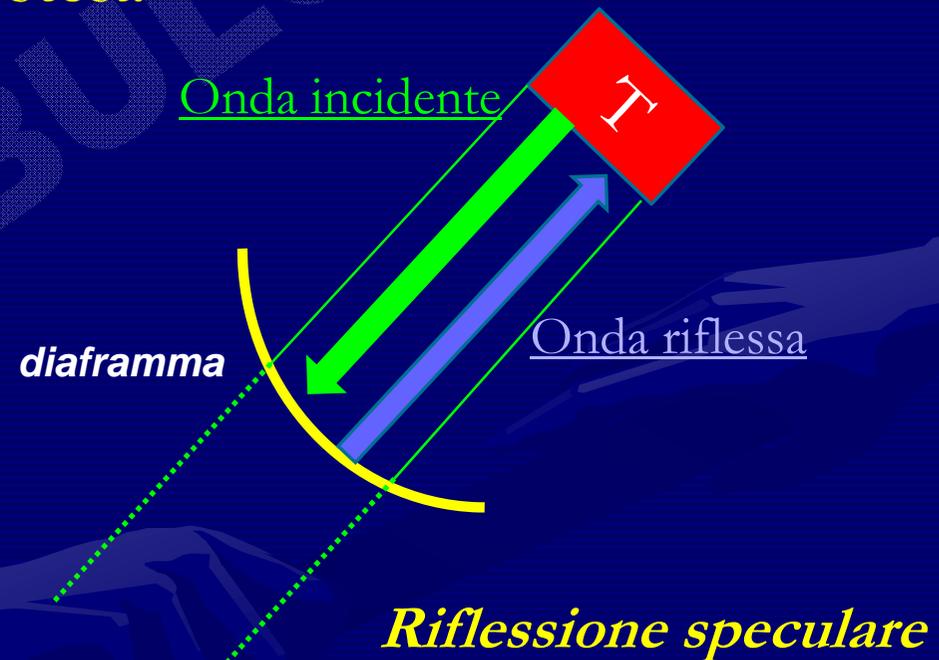


Angolo di incidenza e RIFLESSIONE SPECULARE

Nel caso in cui il fascio ultrasonoro sia in grado di incidere su di una superficie liscia ed estesa

in modo perpendicolare

originerà un eco di ritorno che tornerà per quasi per intero verso la sonda

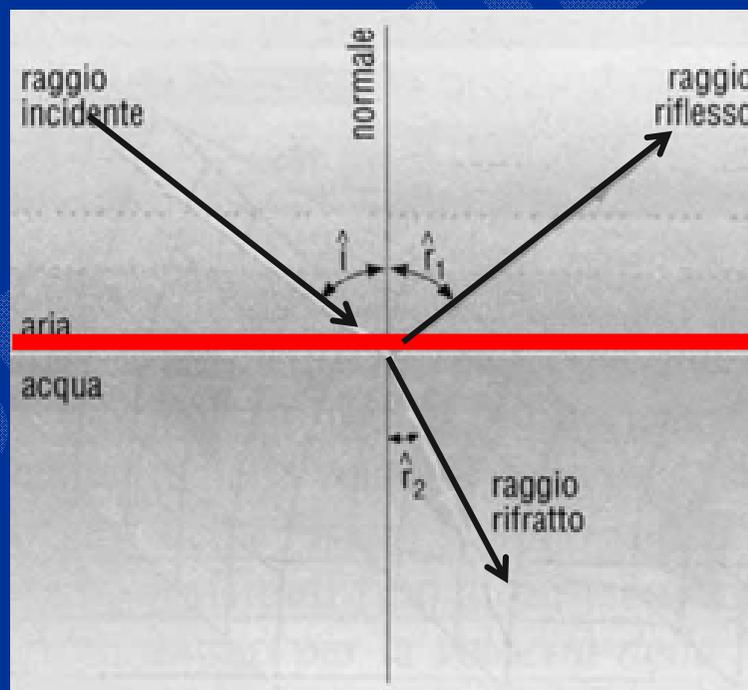


Questo fenomeno darà origine ad una delle tre immagini fondamentali dell'ecografia **l'immagine di parete**

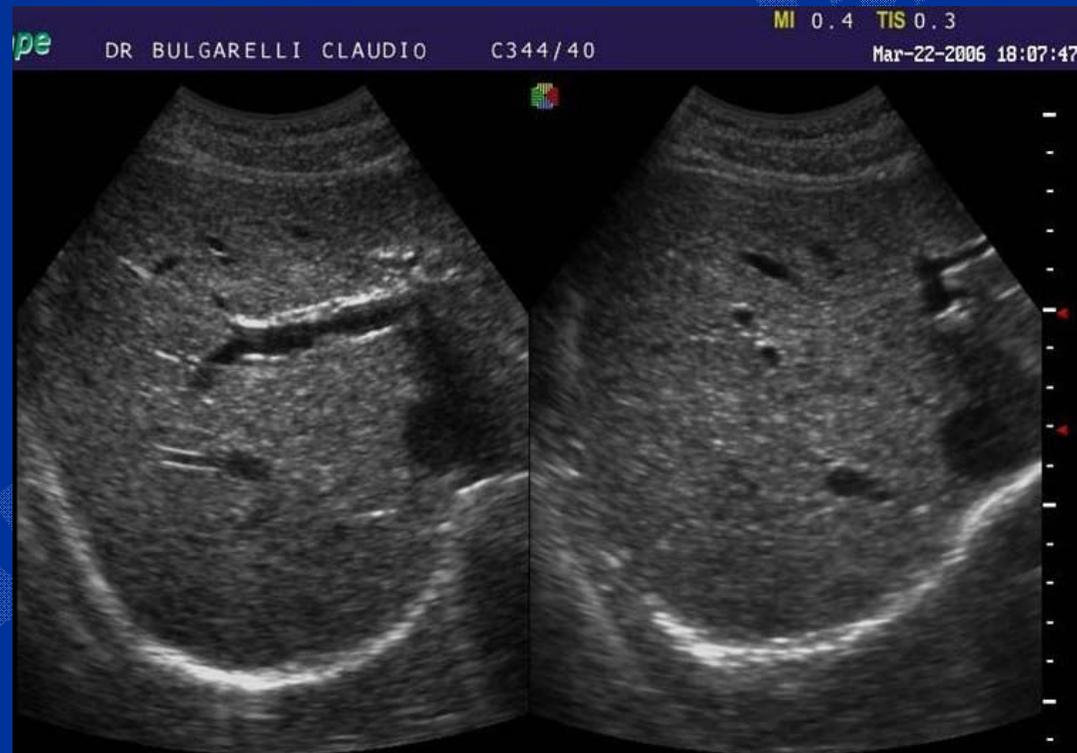


Angolo di incidenza e RIFRAZIONE

Per rifrazione si intende il fenomeno secondo cui le onde con incidenza non perpendicolare, vengono riflesse ma con un angolo di divergenza analogo a quello di incidenza.



Accade allora che **l'eco riflessa raggiunga solo in parte** la sonda. Il resto del suono continua nel secondo mezzo ma e' deviato dal suo percorso : nell'immagine ecografica di una sezione del fegato si può notare **come una parte del diaframma appaia più luminosa mentre la restante sia meno chiaramente visibile.**

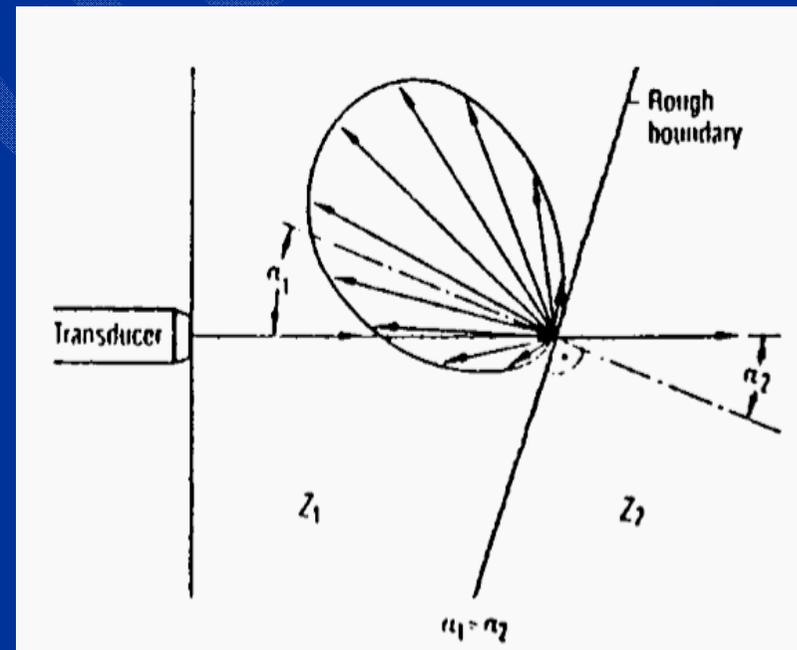


DIFFUSIONE

Nel caso in cui il **fascio incida su una miriade di superfici piccole e diverse**, queste si comportano come molteplici generatori puntiformi di echi di riflesso.

Questo comporta una **diffusione** dell'energia in tutte le direzioni (fenomeno dello **Scattering**).

L'energia che viene rimandata alla sonda è molto bassa



Lo Scattering dara à luogo ad un'altra immagine ecografica fondamentale:
l'immagine di parenchima

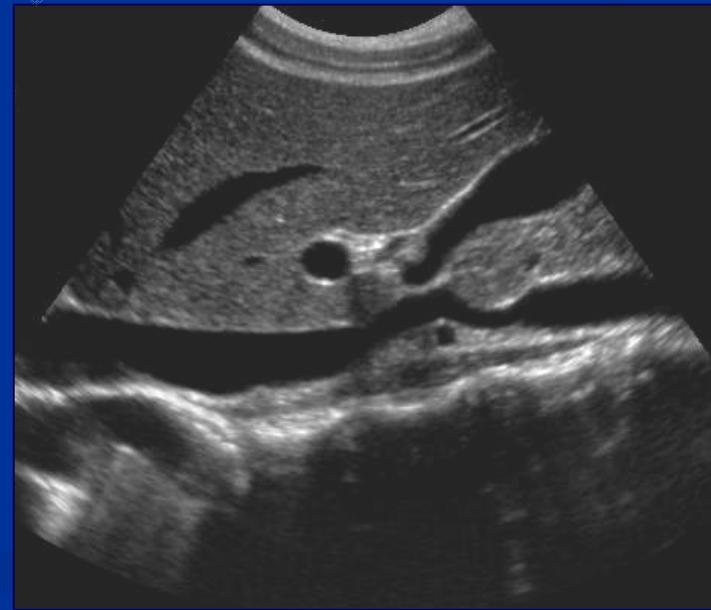
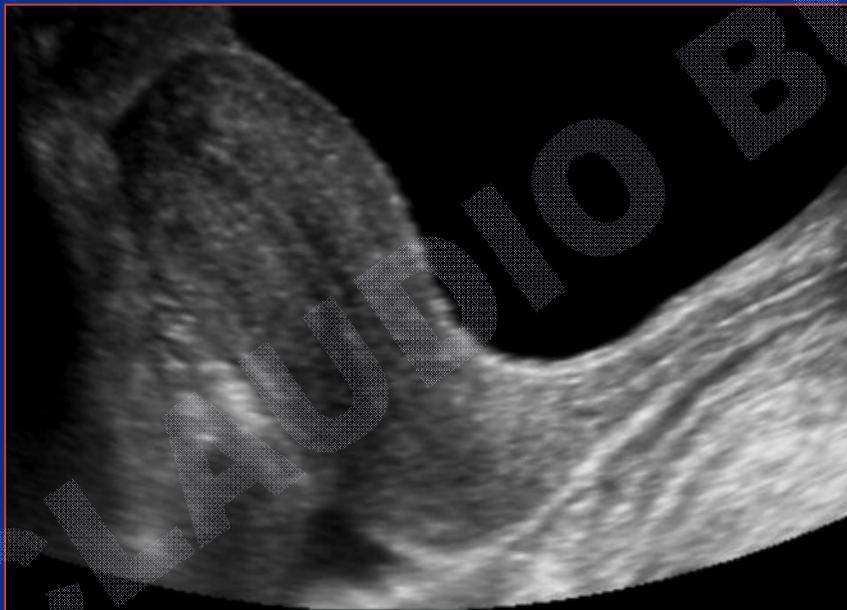


Ci sono mezzi in cui ***l'onda sonora non viene riflessa*** perchè il coefficiente di attenuazione è molto basso e la percentuale di riflessione è quasi nulla

	COEFF DI ATTENUAZIONE (dB/cm)
ACQUA	0.0022
SANGUE	0.18
GRASSO	0.63
FEGATO	0.94
RENE	1.00
OSSO	20.00

Se il fascio ultrasonoro non viene riflesso , la conseguenza sarà ***la assoluta mancanza di echi di ritorno.***

Da questo fenomeno deriva la terza immagine fondamentale in ecografia: **l'immagine di vuoto acustico** caratteristica delle raccolte liquide.

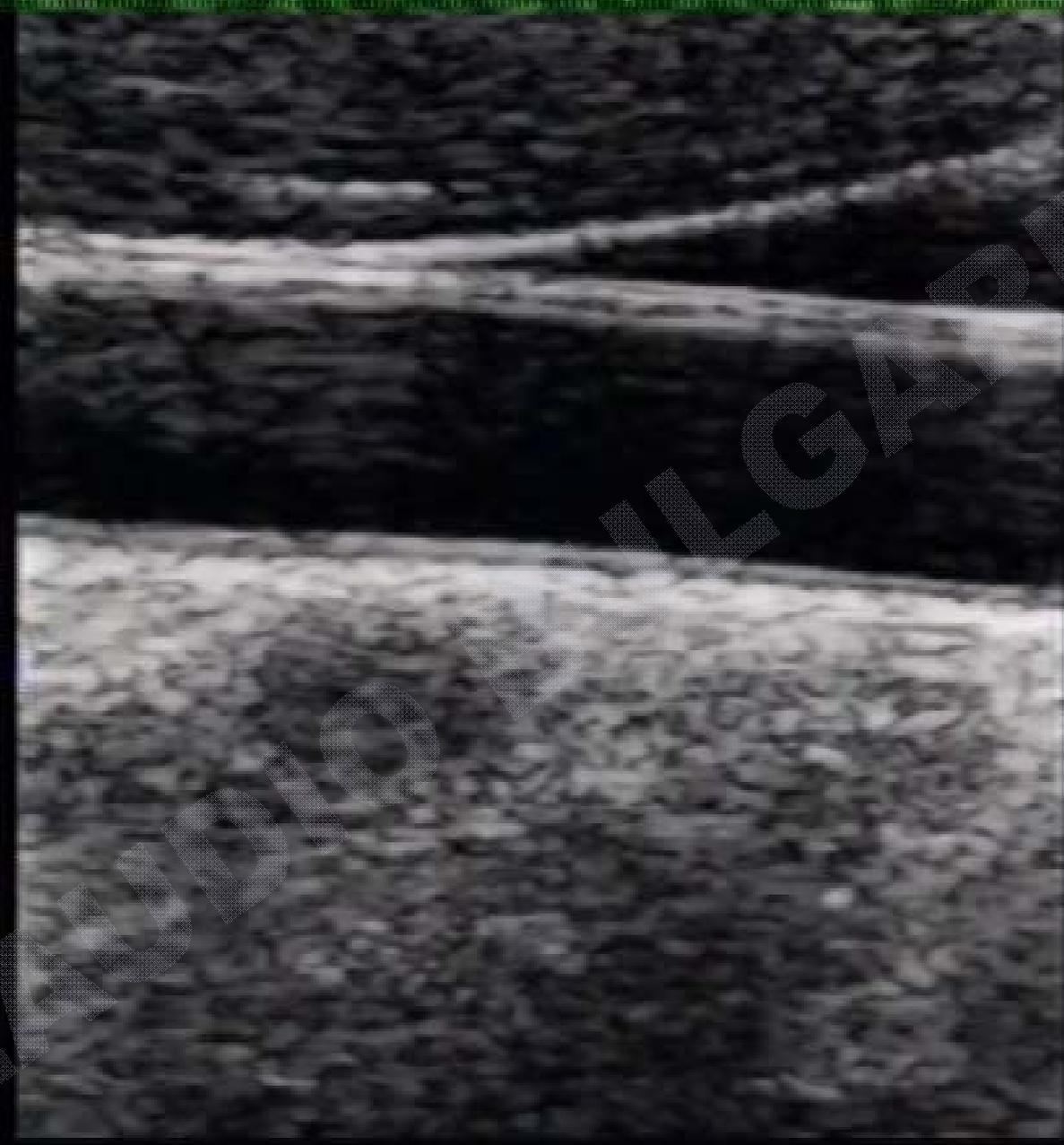


Scanned with CamScanner

0.4cm

90-12-30

0.4cm
L75-8.0
20Hz



5/ 68
3.4cm

CLAUDIO VILGABELLI

ASSORBIMENTO

- La principale causa di attenuazione del segnale é dovuta all'assorbimento causato dall'attrito viscoso che si oppone al movimento oscillatorio degli US.
- Questo fenomeno ***è direttamente proporzionale alla frequenza***: se si raddoppia la frequenza si raddoppia il coeff. di attenuazione e in pratica si dimezza la portata del fascio.

Questo spiega perché usare sonde a bassa frequenza per visionare strutture più profonde e viceversa

La SEMEIOTICA ECOGRAFICA

permette di descrivere i diversi aspetti della immagine ecografica che le strutture normali o patologiche possono provocare quando attraversate dall'onda sonica.

La semeiotica ecografica è definita dalla presenza o dalla assenza di echi di ritorno

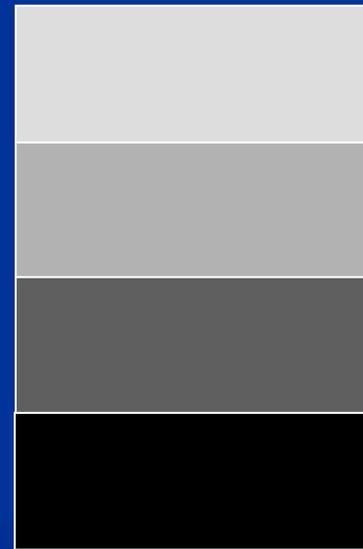
In Ecografia gli echi di ritorno possono essere:

- assenti o numerosissimi
- appena percettibili o di alta luminosità
- dimensionalmente fini o grossolani
- distribuiti omogeneamente o in modo irregolare

Una struttura viene definita **ECOGENA** quando è in grado di riflettere (in parte o totalmente) gli ultrasuoni e **ANECOGENA** quando il fascio sonico non viene riflesso

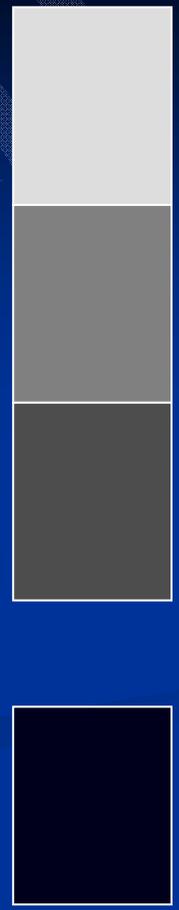
Viene rappresentata nella scala dei grigi come :

- IPERECOGENA →
- ISOECOGENA →
- IPOECOGENA →
- ANECOGENA →

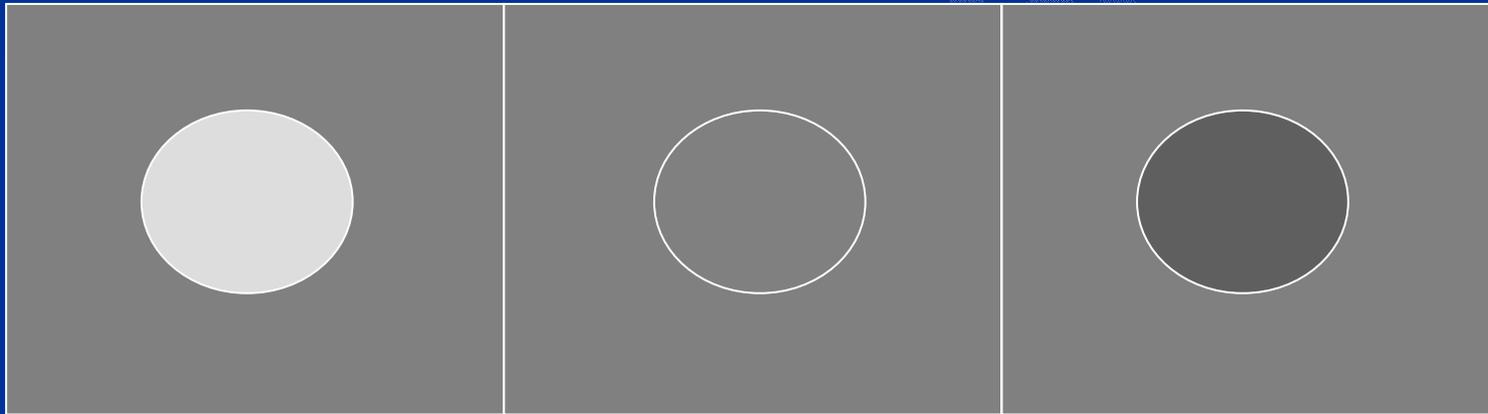


Struttura SOLIDA → IPERECOGENA
→ ISOECOGENA
→ IPOECOGENA

Struttura LIQUIDA → ANECOGENA



Per definire la ecogenicità sarà necessario confrontare la struttura solida con un parametro di RIFERIMENTO



Iper , **iso** , **ipo** – ecogena
rispetto al tessuto circostante