

Impiego degli ultrasuoni nell'assistenza infermieristica ed ostetrica:
ecografia di supporto e controlli di qualità – 12/05/2012

L'UTILIZZO DELLE APPARECCHIATURE

PIETRO GAGLIOTI



Unità di Medicina Materno-Fetale
Direttore Prof.ssa Tullia Todros
Dipartimento Discipline Ginecologiche ed Ostetriche
Università degli Studi di Torino



APPARECCHIATURE e FISICA DEGLI ULTRASUONI

I TRASDUTTORI:

- Utilizzando diverse leghe di titanio zirconato, rese piezoelettriche e associate a polimeri, si ottengono i cristalli. Applicando cicli di corrente alternata ai cristalli si formano le onde ultrasonore e la frequenza degli ultrasuoni è pari alla frequenza del voltaggio applicato.

FISICA DEGLI ULTRASUONI

- Un suono emesso da una sorgente viaggia, attraverso l'aria, alla velocità di circa 300m/sec e raggiunto un ostacolo viene riflesso verso la sorgente.

FISICA DEGLI ULTRASUONI

- L'ecografia sfrutta questo principio dell'eco. Quando un fascio US viene indirizzato verso il corpo attraversa i tessuti ad una velocità costante (1540 m/sec) sino a che non trova una superficie riflettente. Raggiunta tale superficie una parte del fascio US ritorna alla sorgente, lì viene captato dalla sonda che rappresenta l'energia riflessa sotto forma di picchi o punti luminosi sul video di un oscilloscopio.

FISICA DEGLI ULTRASUONI

La trasmissione di un fascio ultrasonico che attraversa la materia è regolata da alcuni parametri:

- Il periodo
- L'ampiezza
- La velocità
- **La frequenza**
- La lunghezza

FISICA DEGLI ULTRASUONI

- I suoni hanno una frequenza compresa tra 16 e 20.000 cicli al secondo mentre per gli ultrasuoni si intendono i suoni con frequenza superiore ai 20.000 cicli/sec. Gli infrasuoni sono i suoni con frequenza inferiore a 16.
- La frequenza si misura in Hertz:
- 1 ciclo/sec = 1 Hz
- 1.000.000 cicli /sec = 1 MHz

ULTRASUONI

Ultrasuoni: > 20.000 Hz

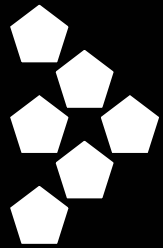


Si propagano nei tessuti dando origine a:

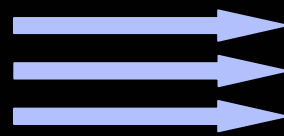
RIFLESSIONE: eco di u.s. elaborato per ricostruzione immagini

ULTRASUONI IN ECOGRAFIA

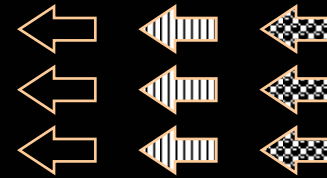
FREQUENZE FRA 1 E 20 MHz



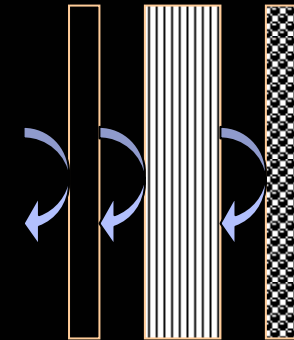
CRISTALLI
PIEZOELETTRICI



U.S.
emessi



U.S.
riflessi



- > DIFFERENZA DI DENSITA' FRA TESSUTI ADIACENTI →
- > INTENSITA' ECHI RIFLESSI

ULTRASUONI

Ultrasuoni: > 20.000 Hz



Si propagano nei tessuti dando origine a:

RIFLESSIONE: eco di u.s. elaborato per ricostruzione immagini

RIFRAZIONE: u.s. non riflessi che penetrano nel tessuto

L'ARMONICA TISSUTALE (o seconda armonica): con la possibilità di utilizzare le onde ultrasonore generate dai tessuti, migliora la risoluzione ed elimina gli artefatti



ULTRASUONI

Ultrasuoni: > 20.000 Hz



Si propagano nei tessuti dando origine a:

RIFLESSIONE: eco di u.s. elaborato per ricostruzione immagini

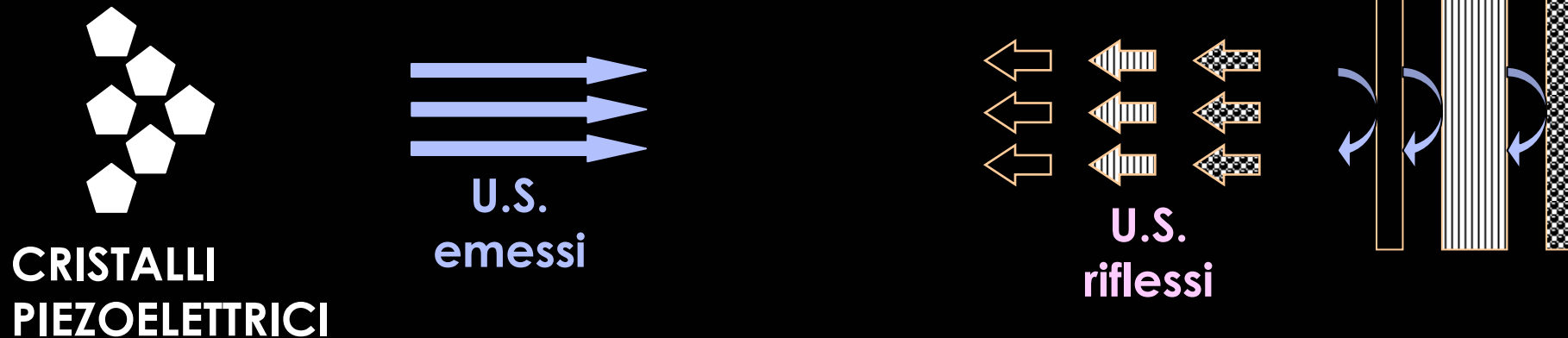
RIFRAZIONE: u.s. non riflessi che penetrano nel tessuto

ASSORBIMENTO: energia ceduta sotto forma di calore
→ attenuazione

DIFFUSIONE: dispersione in tutte le direzioni degli u.s. (bersagli acustici di dimensioni più piccole del fascio u.s.)

ULTRASUONI IN ECOGRAFIA

FREQUENZE FRA 1 E 20 MHz

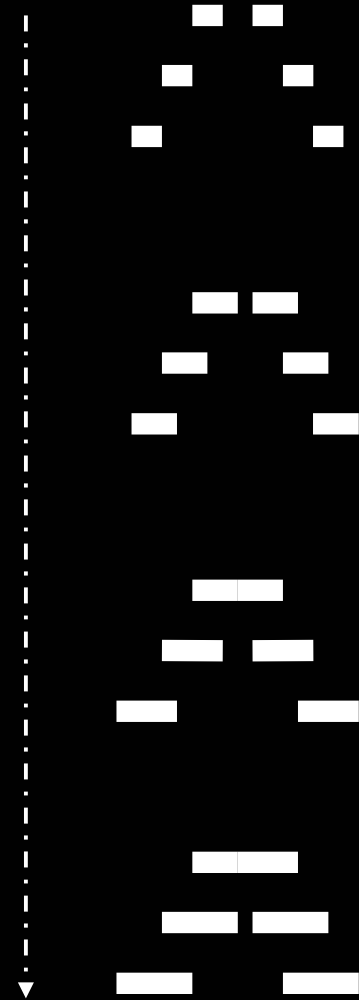


- > DIFFERENZA DI DENSITA' FRA TESSUTI ADIACENTI →
- > INTENSITA' ECHI RIFLESSI

QUALITA' DI UN APPARECCHIO → RISOLUZIONE: capacità di rappresentare nel modo più vicino alla realtà le strutture studiate.

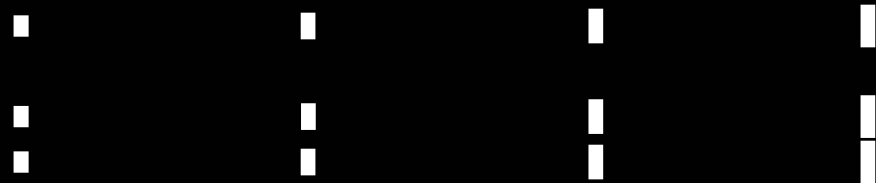
RISOLUZIONE LATERALE

ottima



scarsa

RISOLUZIONE ASSIALE



ottima

scarsa

RISOLUZIONE SPAZIALE

RISOLUZIONE DI CONTRASTO



APPARECCHIATURE

❖ **SONDA VAGINALE: MULTIFREQUENZA TRA 6,5 E 10 Mhz - 1° TRIMESTRE**

❖ **SONDA ADDOMINALE : MULTIFREQUENZA TRA 2,5 E 7,5 Mhz**

❖ **SONDE SETTORIALI O CONVEX**

APPARECCHIATURE

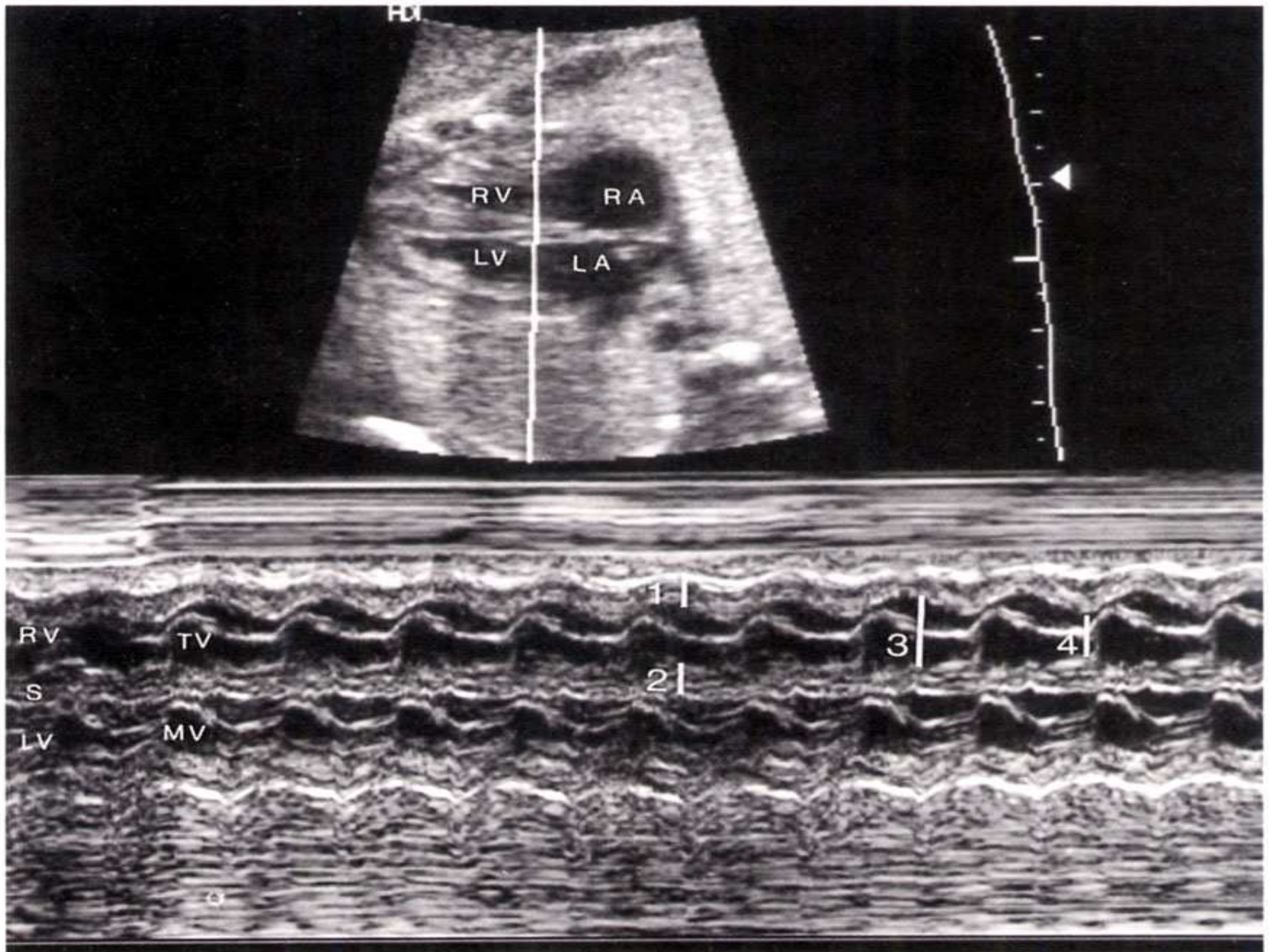
- Per la diagnostica ecografica si usano frequenze che vanno da 1 a 15 MHz in rapporto alle strutture che si devono esaminare.
- per le strutture superficiali bisogna utilizzare elevate frequenze (7-15 MHz) mentre per le strutture profonde si devono utilizzare basse frequenze (2-3,5MHz).

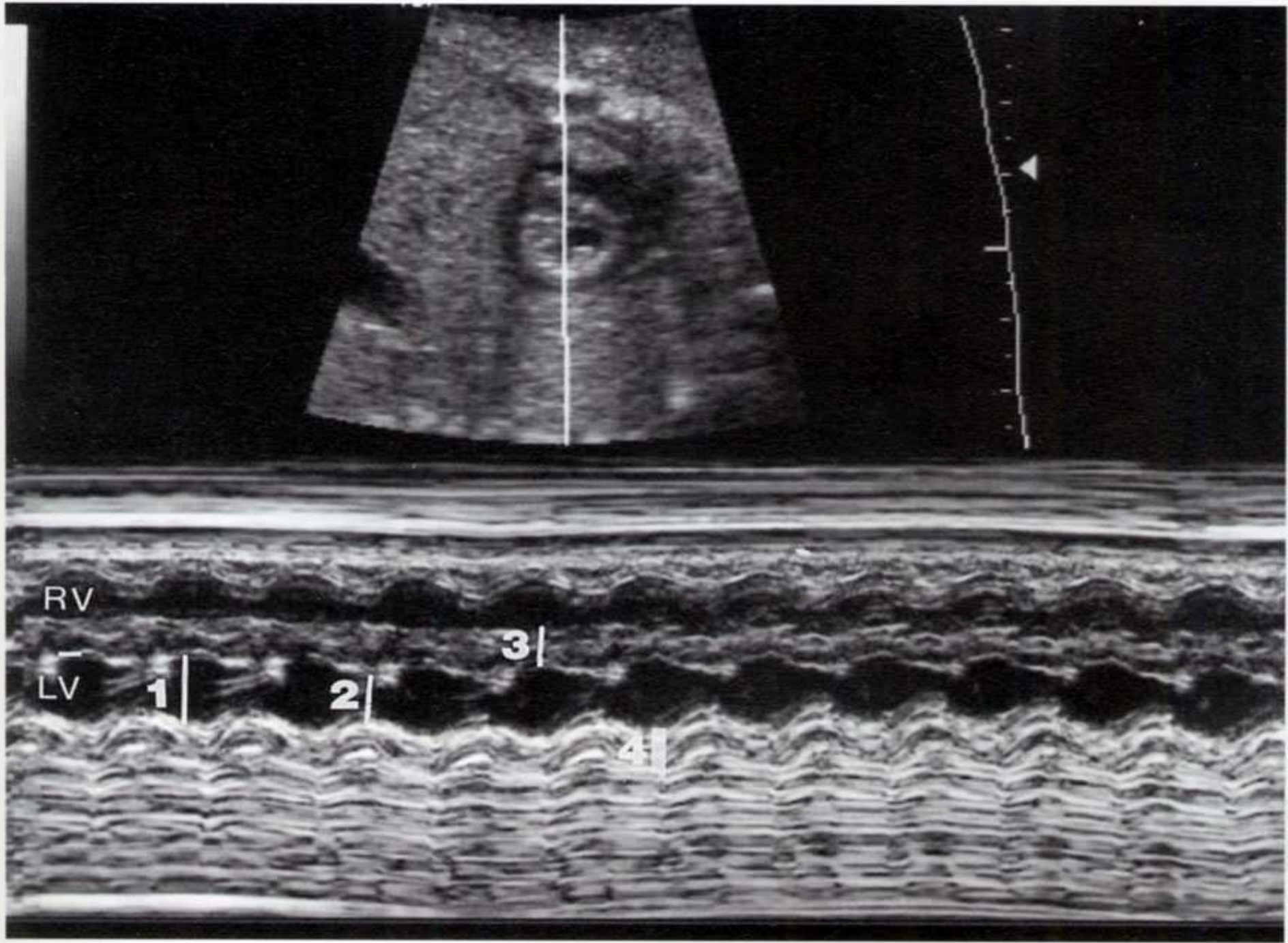
TECNICHE

- ✓ (A-MODE)
- ✓ M-MODE/TIME MOTION
- ✓ (B-MODE A SCANSIONE MANUALE)
- ✓ B-MODE REAL-TIME
- ✓ TRIDIMENSIONALE (3D)
- ✓ QUADRIDIMENSIONALE (4D)

M-MODE

- **Misurazione delle pareti e delle cavità cardiache**
- **Valutazione del ritmo cardiaco**





HDI
5000

unità med. maternofetale

03/03/24:113955
C5-2 OS/Gen

24 Mar 03
12:31:51

ITo0.8 IM 1.1
Imm.14712.6cm

Map3
170 dB/C 3
Persistenza Media
Ott. 2D:AGen
Freq Imm:Alta



I I GEMELLO



ECOGRAFIA OSTETRICA: APPARECCHIATURE

- ✓ **BUONA QUALITA' D'IMMAGINE REAL-TIME**
- ✓ **– FRAME RATE**
- ✓ **ZOOM**
- ✓ **CINE MEMORY**
- ✓ **FUOCHI**

ATL unità med. materno-fetale
11/27/2002 10:51:26

02/11/27:104135



5mm



unità med. materno-fetale
02/22/2002 10:57:41

02/02/22:105238

1cm



- Per l'ecografia bidimensionale e per il doppler pulsato si utilizzano ultrasuoni pulsati. Un "pulse" è rappresentato da un breve ciclo di ultrasuoni che si ripete per un limitato numero di volte. La frequenza di ripetizione del pulse (PRF) è il numero di pulse al secondo e viene espressa in KHz.

FRAME-RATE



FRAME-RATE



BUONA QUALITA' DELL'IMMAGINE

- ❖ FUOCHI: **singolo fuoco** – fuochi multipli penalizzano il frame rate.



ECOGRAFIA OSTETRICA: APPARECCHIATURE

- ✓ BUONA QUALITA' D'IMMAGINE REAL-TIME – FRAME RATE
- ✓ **ZOOM-** CINELOOP
- ✓

BUONA QUALITA' DELL'IMMAGINE

- ❖ CINELOOP: possibilità di rivedere una serie di fotogrammi in sequenza, a una velocità rallentata o frame by frame
- ❖ ZOOM



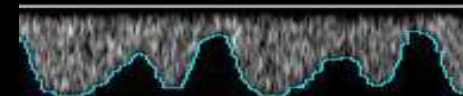
EFFETTO DOPPLER

DOPPLERVELOCIMETRIA: studio funzionale

- fascio u.s. riflesso con frequenza modificata dal movimento delle strutture insonorizzate
- variazione di frequenza direttamente proporzionale alla velocità del flusso
- frequenza dell'onda riflessa superiore a quella emessa → **flusso verso la sonda**



- frequenza dell'onda riflessa inferiore a quella emessa → **flusso in allontanamento dalla sonda**



TIPI DI DOPPLER

AD ONDA CONTINUA

- misura delle alte velocità (senza limiti)
- impossibile selezionare area di interesse

AD ONDA PULSATA

- limite nella misura delle alte velocità
- massima precisione spaziale

**AD ALTA RIPETIZIONE
DEGLI IMPULSI**

COLORE

**DATI RAPPRESENTATI DA "PIXEL"
COLORATI SOVRAPPOSTI ALLE
IMMAGINI ECOGRAFICHE**

POWER

COLOR DOPPLER

VELOCITA' MEDIA DEL SEGNALE IN UN DETERMINATO PUNTO E IN UN DATO ISTANTE

L'intensità del colore dipende dalla velocità del flusso

Il tipo di colore dipende dalla direzione del flusso rispetto al trasduttore (**rosso** → avvicinamento; **blu** → allontanamento)

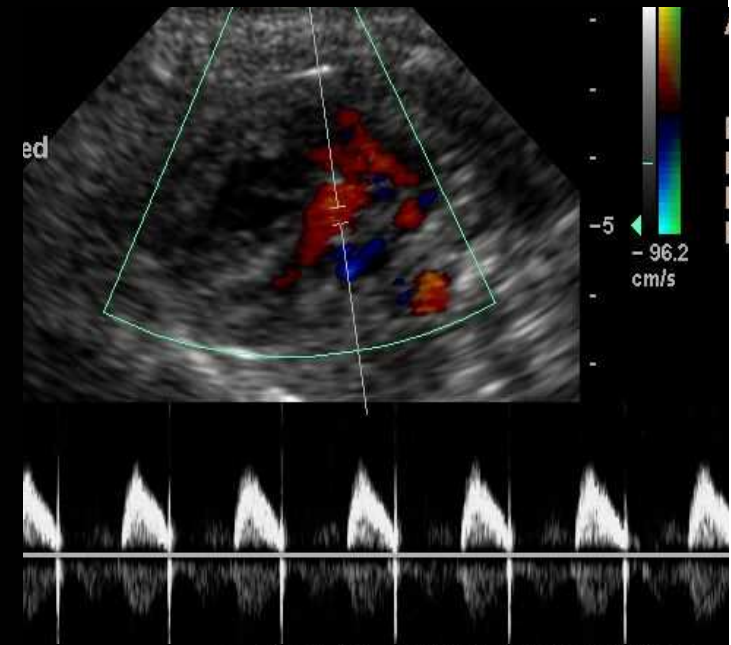
Flussi di maggior velocità rappresentati con tonalità più brillanti

Turbolenze: colore verde

La lettura del segnale è angolo dipendente

DOPPLER A COLORI

- 🔹 PERMETTE DI VALUTARE LA DIREZIONE DEL FLUSSO
- 🔹 CONSENTE DI POSIZIONARE CORRETTAMENTE IL VOLUME CAMPIONE PER IL DOPPLER SPETTRALE



ATL unità med. materno-fetale
02/22/2002 11:01:02

U202722:105233



1cm



DOPPLER A COLORI

La visualizzazione migliore si ottiene quando il fascio ultrasonoro e il flusso ematico sono tra loro paralleli



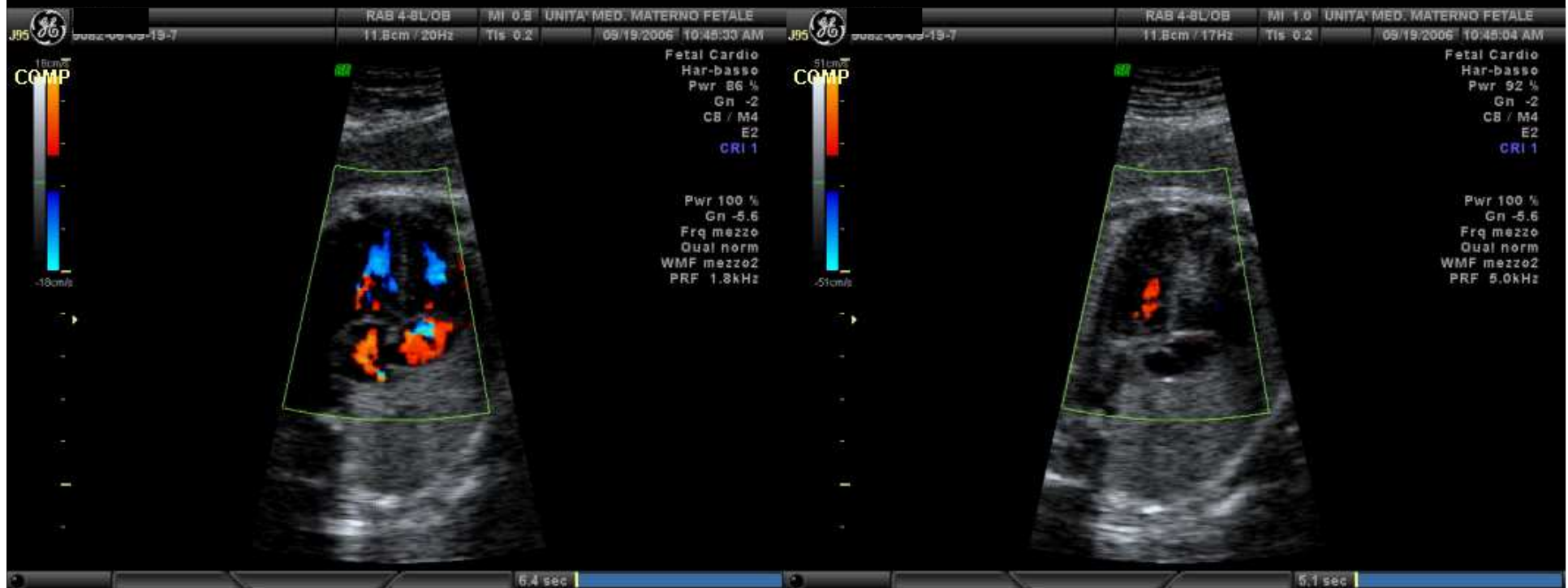
DOPPLER A COLORI: impostazione

📌 BOX DEL COLORE STRETTO



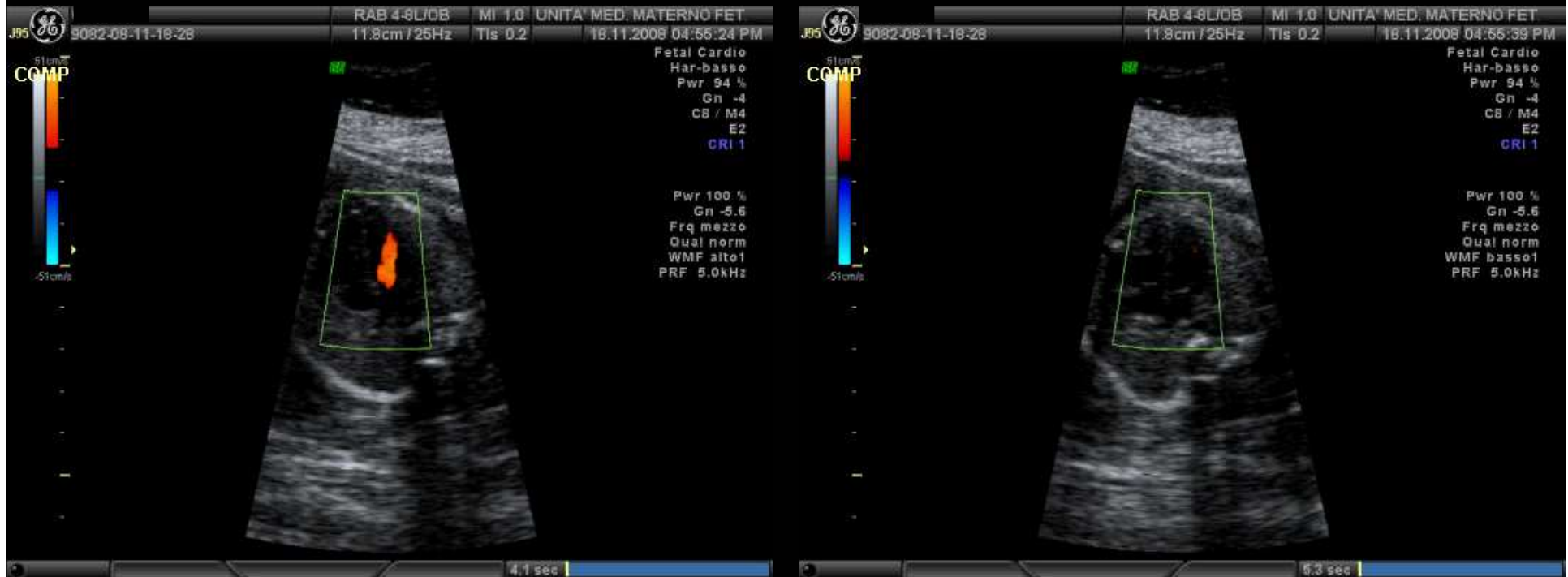
DOPLER A COLORI: impostazione

💧 LA SCALA DI CAMPIONAMENTO (PRF) DEVE ESSERE ALTA 50-90 cm/sec per il distretto cardiaco ed i grandi vasi e di 7-20 cm/sec per i distretti venosi per una buona rappresentazione monocromatica libera da aliasing.



DOPPLER A COLORI: impostazione

- 🔹 **FILTRO DI PARETE**: normalmente alto per i flussi intracardiaci e dei grandi vasi, in modo che non vengano registrati i movimenti dei setti e delle valvole ma solo i flussi sanguigni; basso per i flussi venosi.



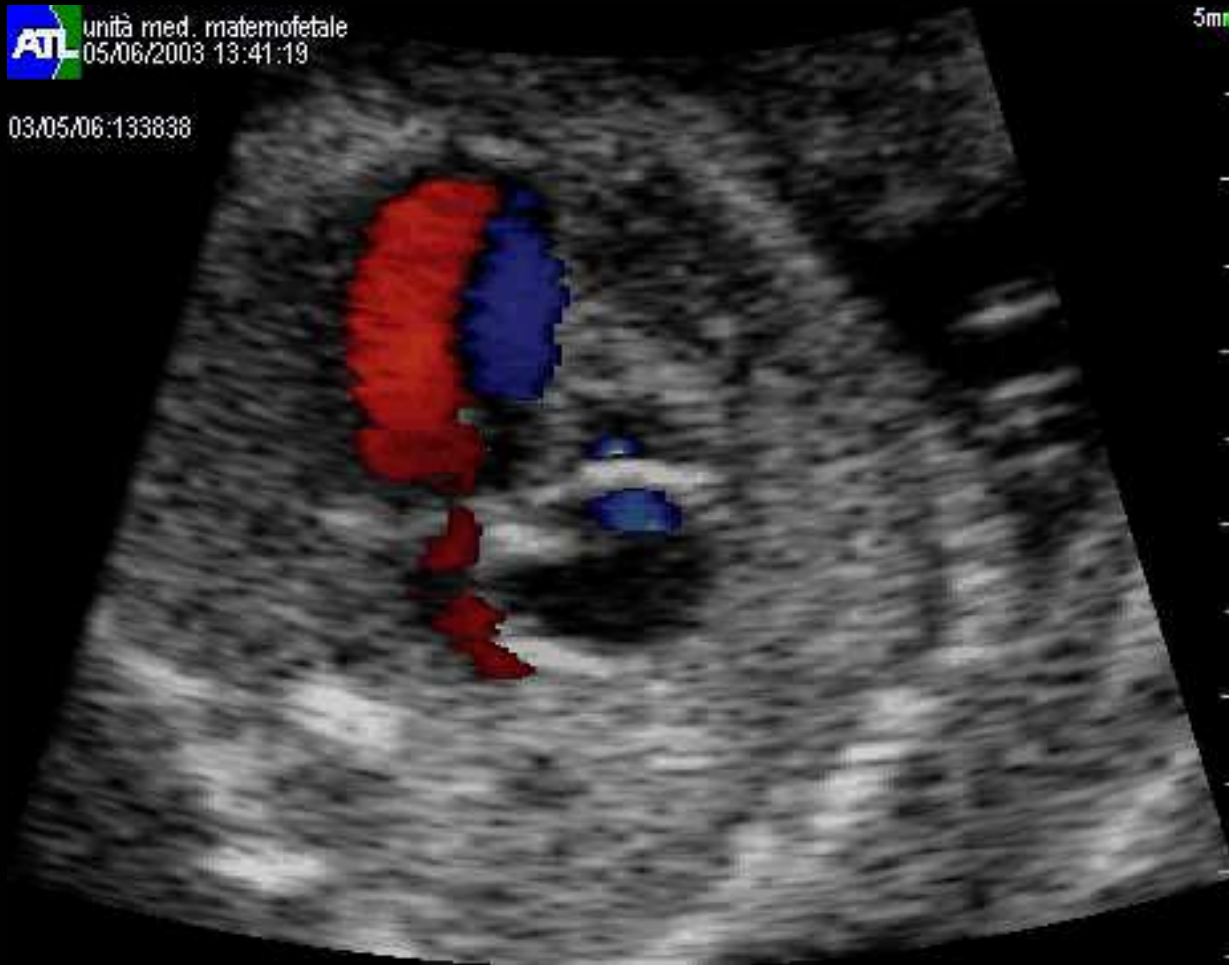
DOPPLER A COLORI:

Turbolenze: colore verde

ATL unità med. maternofetale
05/06/2003 13:41:19

03/05/06:133838

5mm



POWER DOPPLER

POTENZA TOTALE DEL SEGNALE IN UN DETERMINATO PUNTO E IN UN DATO ISTANTE

L'intensità del colore dipende dal numero di cellule ematiche in movimento

Il rapporto segnale/rumore è migliore

Il segnale ha una minore dipendenza dall'angolo d'insonazione

Il segnale non è soggetto al fenomeno dell'aliasing

Maggiore sensibilità e maggiore definizione della distribuzione della vascolarizzazione

Maggiori artefatti da movimento

POWER DOPPLER: impostazione

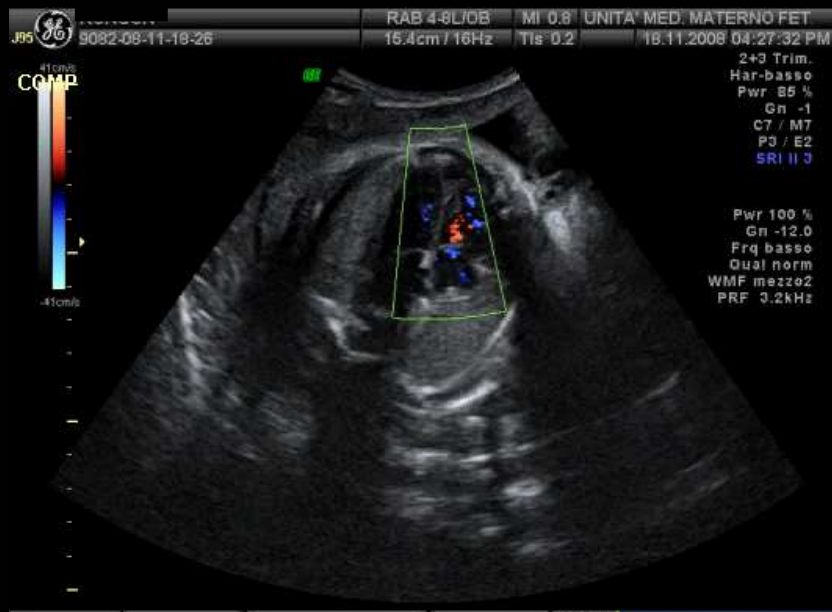
- ♥ Relativa indipendenza dall'angolo di insonazione
- ♥ Importante la regolazione di PRF, PERSISTENZA, FILTRI e GUADAGNO per ottimizzare l'immagine
- ♥ POWER DOPPLER BIDIREZIONALE



POWER DOPPLER

♥ **LIMITI DELLA METODICA:**
artefatti determinati dai
movimenti fetali

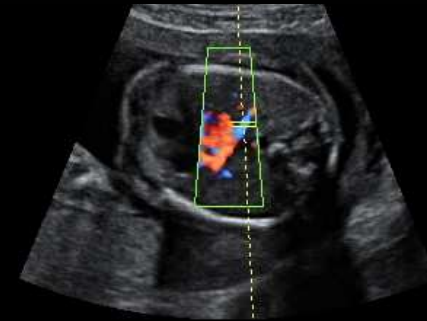
♥ **VANTAGGI DELLA METODICA:** studio dei vasi venosi, in
particolare polmonari e per la visualizzazione dell'emergenza
dall'arco aortico dei vasi del collo.



DOPPLER SPETTRALE: impostazione

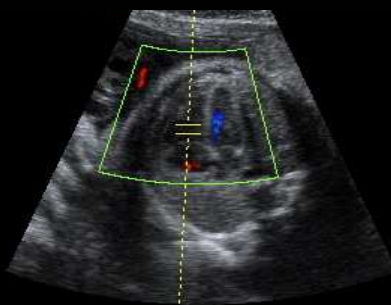
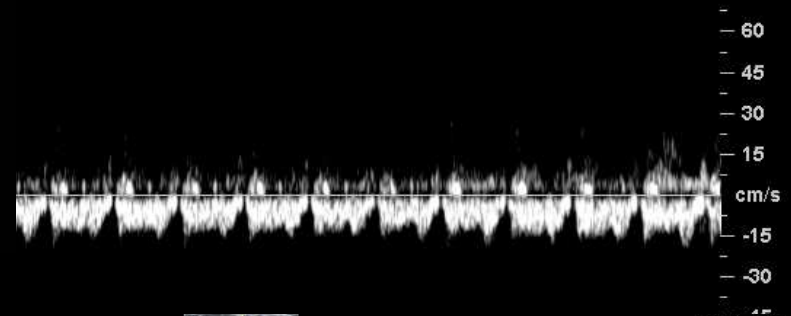
★ PRF: deve essere adeguata alla velocità attesa per evitare il fenomeno dell'aliasing:

- 7-20 cm/sec per i flussi venosi;
- 40-60 cm/sec per le valvole atrio-ventricolari;
- 50-90 cm/sec per le semilunari aortica e polmonare.



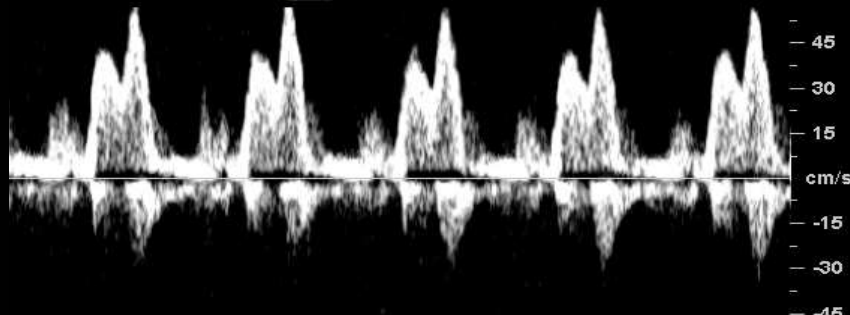
Gn -15
C7 / M7
P3 / E2
SRI II 3

Pwr 100 %
Gn -12.2
Frq basso
Qual norm
WMF mezzo1
PRF 1.3kHz

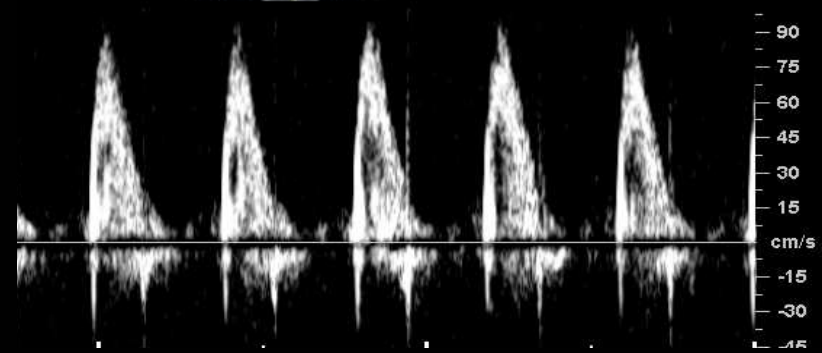


Pwr 92 %
Gn -4
C8 / M4
P1 / E2

Pwr 100 %
Gn -5.6
Frq mezzo
Qual norm
WMF mezzo2
PRF 5.0kHz

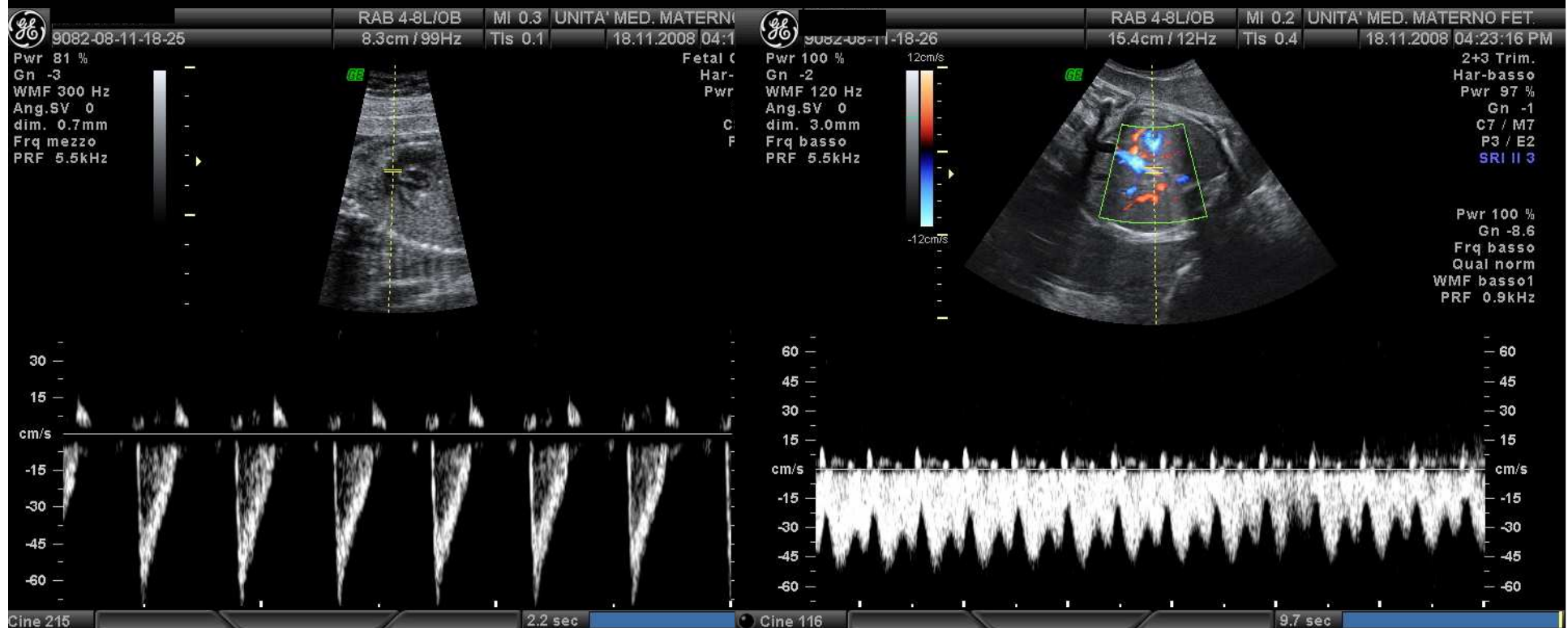


Pwr 100 %
Gn -5.6
Frq mezzo
Qual norm
WMF mezzo1
PRF 5.0kHz



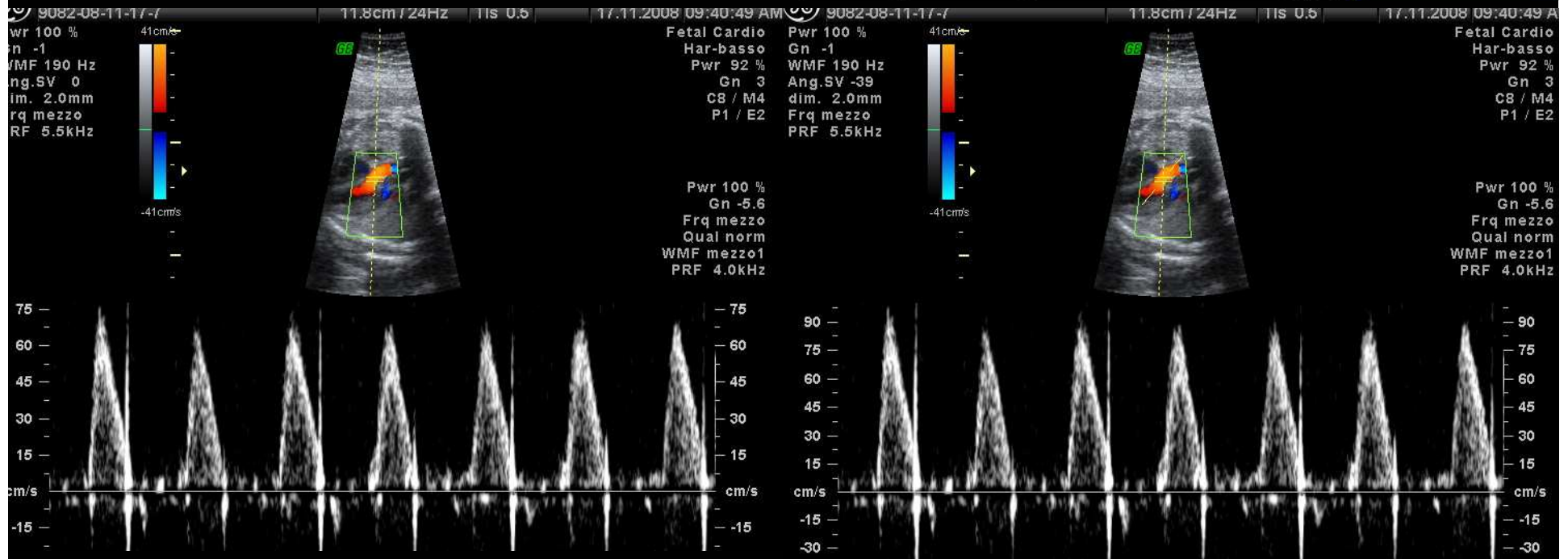
DOPPLER SPETTRALE: impostazione

- ★ La LINEA DI BASE deve essere regolata per permettere di visualizzare completamente la curva velocimetrica.
- ★ Il VOLUME CAMPIONE deve essere piccolo (2-4 mm) o comunque inferiore al calibro del vaso o della valvola da indagare.
- ★ Il GUADAGNO deve essere ridotto in modo tale che la curva velocimetrica risulti ben definita e quindi analizzabile.



DOPPLER SPETTRALE

CORREZIONE D'ANGOLO



DOPPLER CONTINUO

HDI
5000

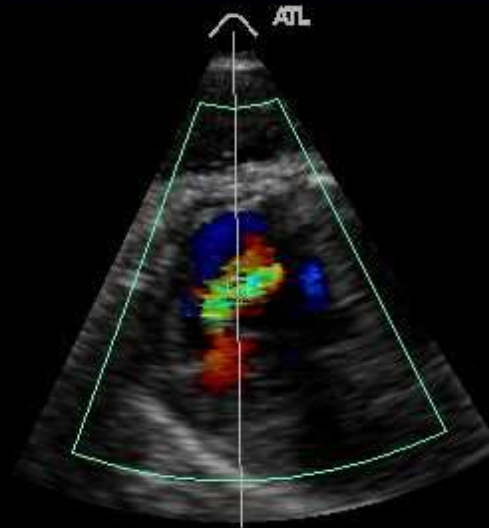
W37
unità med. maternofetale

04/11/15:113735
P4-2 Card P/Gen

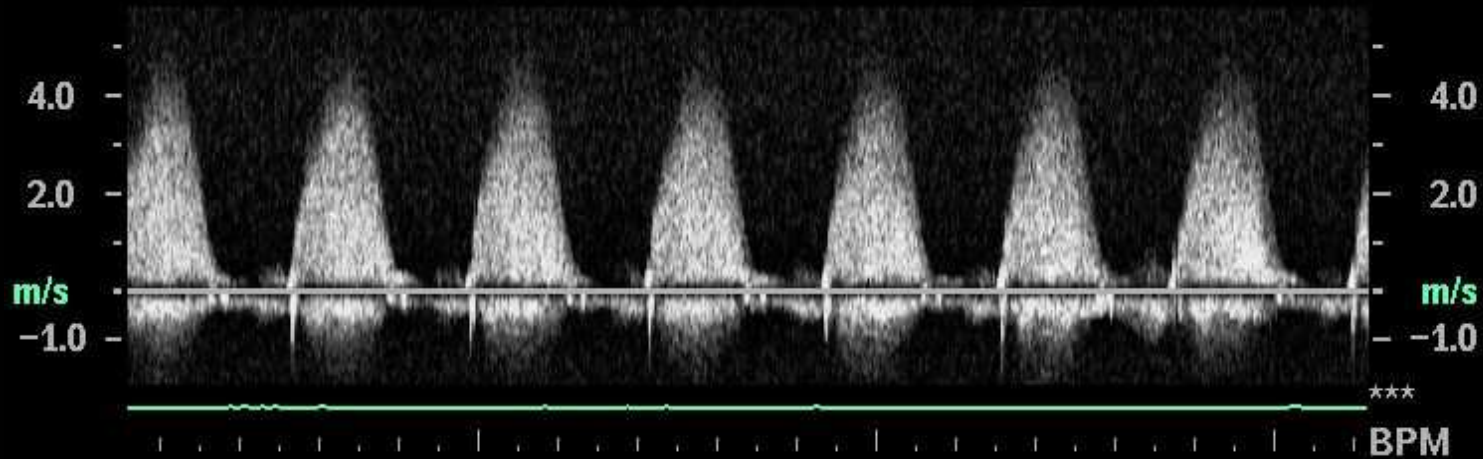
15 Nov 04
11:46:42

ITt 0.4 IM 0.06
Imm.67 12.7cm

Freq Imm:Alta
Col 79% Map3
FP Media
FRI 5000 Hz
Ott. flusso: V Med



Freq 2.0 MHz
FP Basso
Dop 64% Map3
FRI 20000Hz



EFFETTI BIOLOGICI DEGLI ULTRASUONI

Le vibrazioni nei tessuti biologici comportano degli EFFETTI:

- Meccanici → accelerazione del ricambio, rottura delle membrane cellulari
- Termici → dipendenti dalla DOSE
- Chimici → ossidazioni e depolimerizzazioni delle molecole

EFFETTI BIOLOGICI DEGLI ULTRASUONI

Tali effetti diventano rilevanti con US di potenza $> 6 \text{ W/cm}^2$

Gli strumenti diagnostici hanno in generale $P < 0.1 \text{ W/cm}^2$

HDI
5000

WW
unità med. maternofetale

06/02/28:094243
P4-2 Card P/Gen

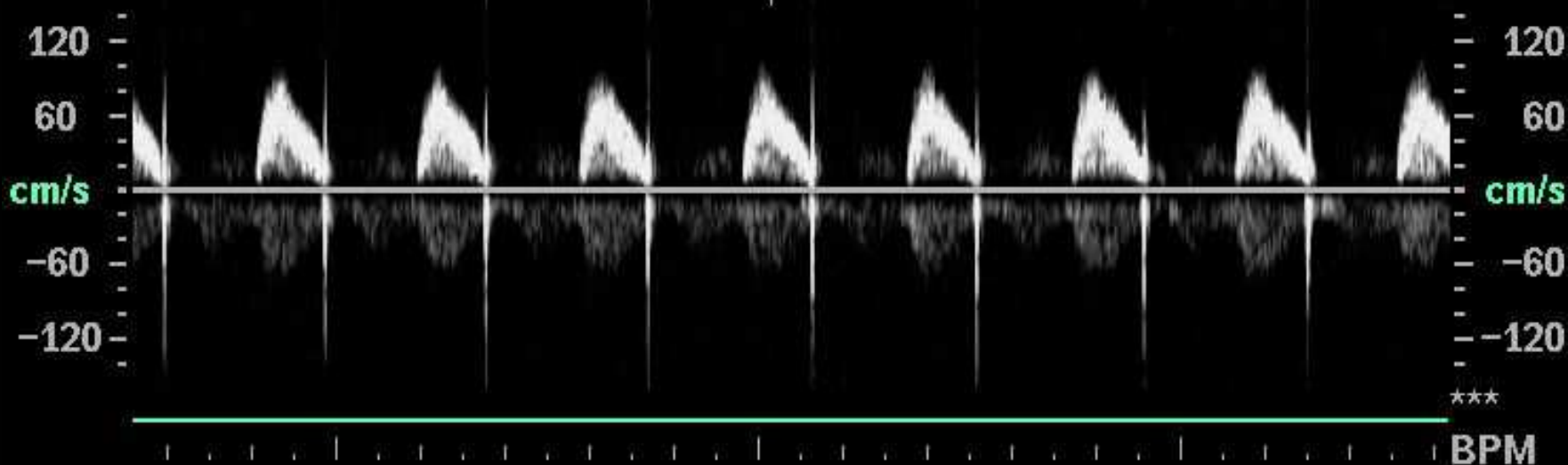
28 Feb 06
09:42:51

ITt 0.3 IM 0.37
Imm.12910.1cm

Freq Imm:Alta
Col 62% Map3
FP Alto
FRI 5000 Hz
Ott. flusso: V Med



Ang VC 0°
Prof.4.9 cm
Dim. 2.5 mm
Freq 2.0 MHz
FP Basso
Dop 75% Map3
FRI 8333 Hz

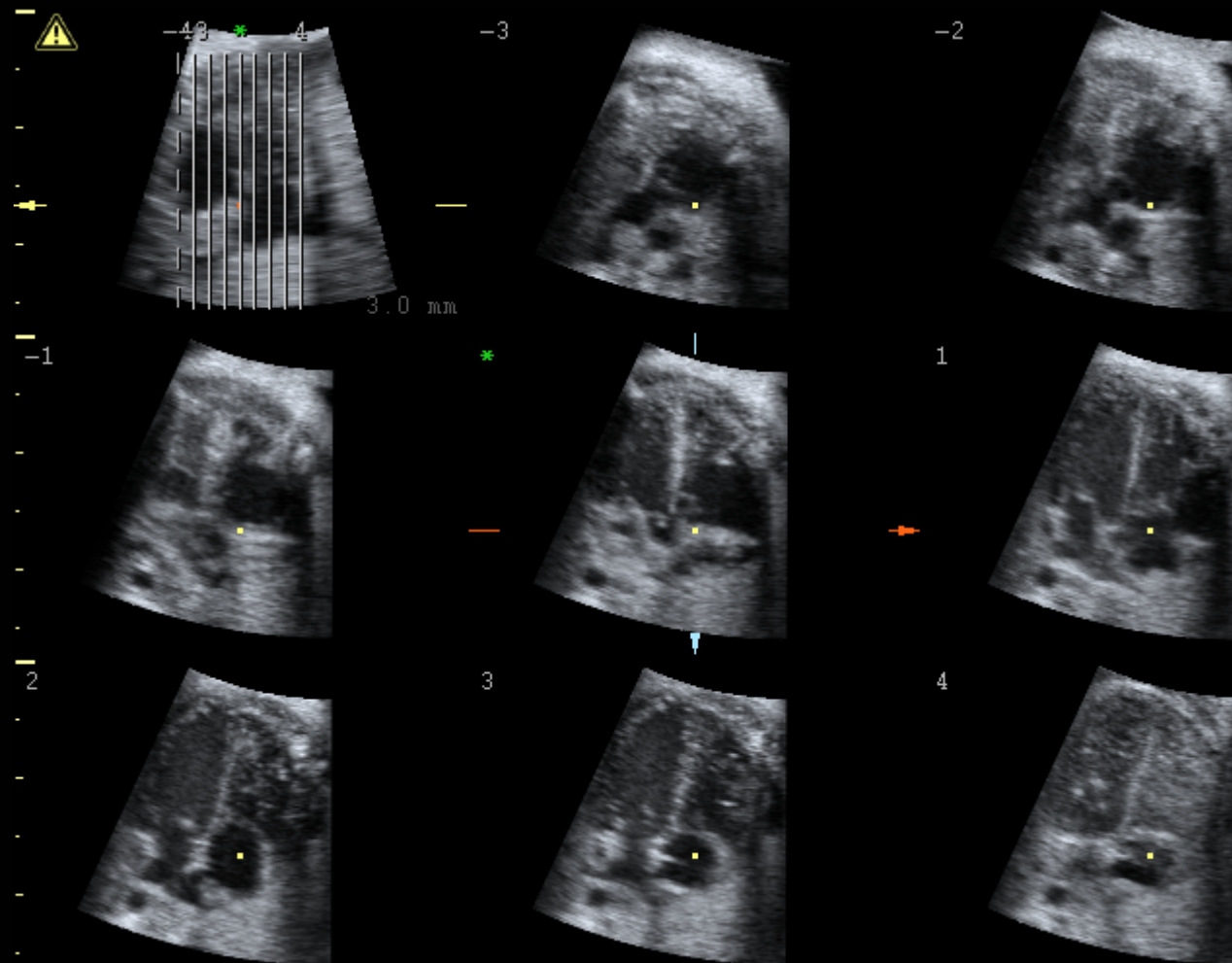


EFFETTI BIOLOGICI DEGLI ULTRASUONI: EFFETTO TERMICO

- 1. UTILIZZARE ECO-COLORDOPPLER QUANDO ESISTONO INDICAZIONI PRECISE**
- 2. ESECUZIONE DELL'ESAME DA PARTE DI PERSONALE SPECIALIZZATO**
- 3. NON UTILIZZARE DOPPLER PULSATO E/O COLORE PER LA RILEVAZIONE DEL BCF NEL PRIMO TRIMESTRE**

Abramowicz JS, Ultrasound in Obstetrics and Gynecology: is this hot technology too hot? J Ultras Med 2002, 21: 1328-33.

TRIDIMENSIONALE (3D) QUADRIDIMENSIONALE (4D)



TRIDIMENSIONALE (3D) QUADRIDIMENSIONALE (4D)





unità med. maternofetale

C5-2 OS/Gen

28 Feb 06
22:39:02

ITo1.3 IM1.1
4 Hz 16.9cm

Map3
170 dB/C3
Persistenza Media
Ott. 2D:AGen
Freq ImmcMax

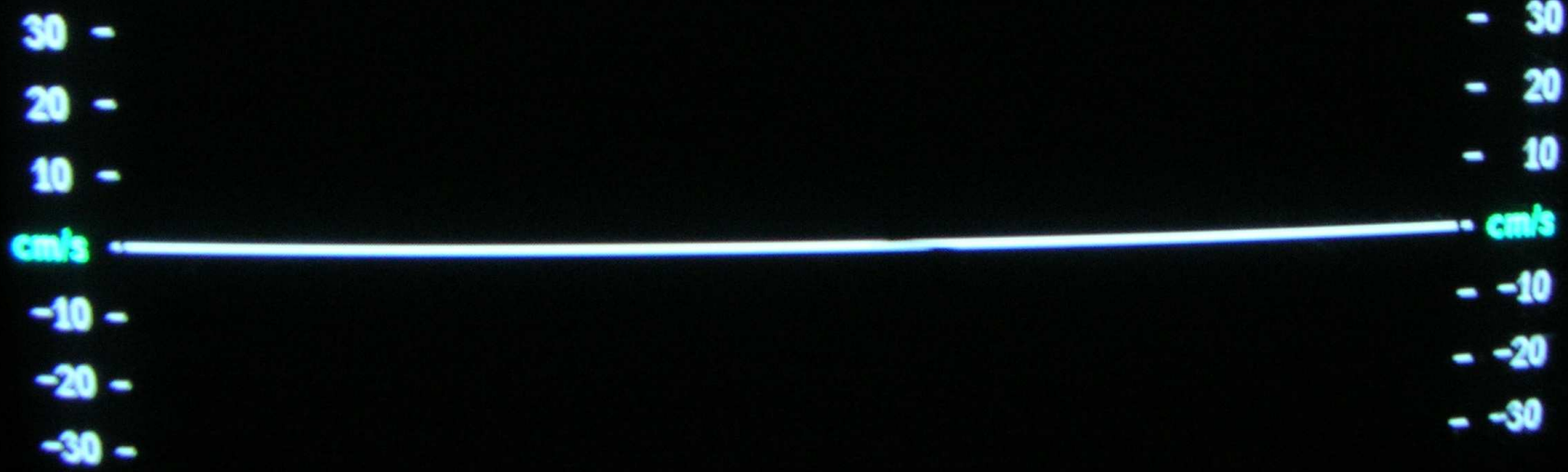
B/N Pag.
Col Pag.

AL



-0
-5
-10
-15

Ang VC 0°
Prof. 6.6 cm
Dim. 2.0 mm
Freq 2.5 MHz
FP Basso
Dop 55% Map2
FRI 2500 Hz



SETTAGGIO DELL'ECOGRAFO IN REAL- TIME

PRESET CARDIOLOGICO:

- **FRAME RATE ELEVATO**
- **SCALA DEI GRIGI PIU'
CONTRASTATA**
- **UNICO FUOCO**
- **FUNZIONE B-COLOR :VIRAGGIO
SUL MARRONE**

SETTAGGIO DOPPLER

- **DOPPLER PULSATO**
- **DOPPLER CONTINUO**
- **COLOR DOPPLER**

SETTAGGIO DOPPLER

DOPPLER PULSATO: e' il piu' usato nell'ecocardiografia fetale

- **Frequenza di emissione tra 2,5 e 5 Mhz**
- **Filtro di parete intermedio o alto (tra 200 e 400 Hz)**
- **Volume campione ampio: 3-5 mm**
- **PRF (pulse repetition frequency) superiore a 2,5Mhz in funzione della profondita' e della velocita' del vaso indagato**



unità med. maternofetale

C5-2 OS/Gen

28 Feb 06
22:39:02

ITo1.3 IM1.1
4 Hz 16.9cm

Map3
170 dB/C3
Persistenza Media
Ott. 2D:AGen
Freq ImmcMax

B/N Pag.
Col Pag.

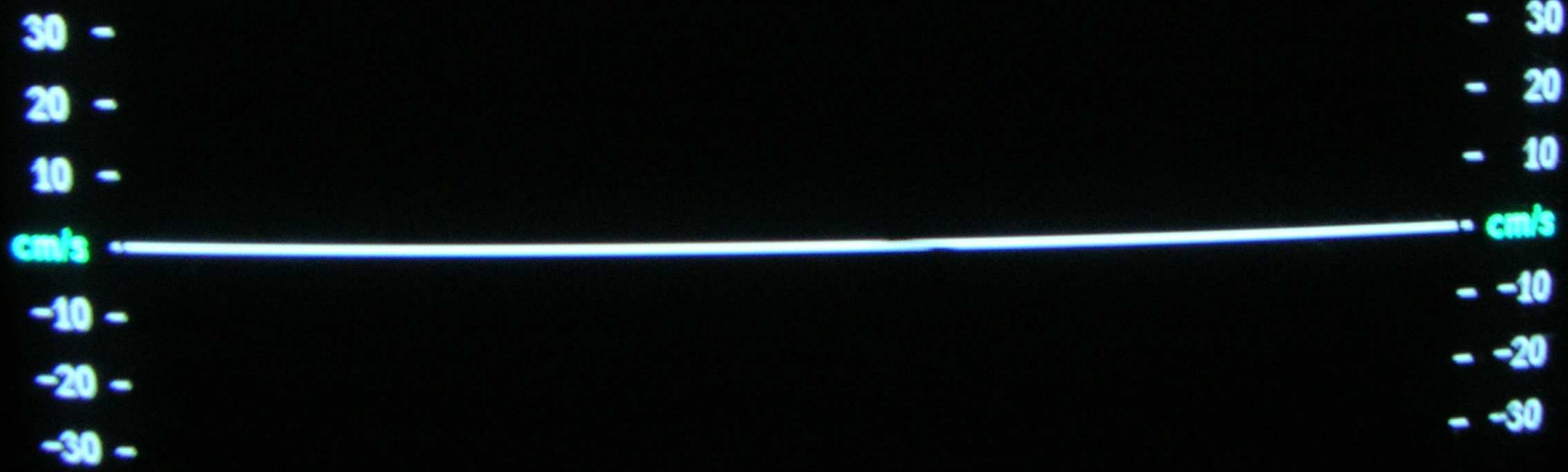
AL



-0
-5
-10
-15



Ang VC 0°
Prof. 6.6 cm
Dim. 2.0 mm
Freq 2.5 MHz
FP Basso
Dop 55% Map2
FRI 2500 Hz



HDI
5000

WW
unità med. maternofetale

06/02/28:094243
P4-2 Card P/Gen

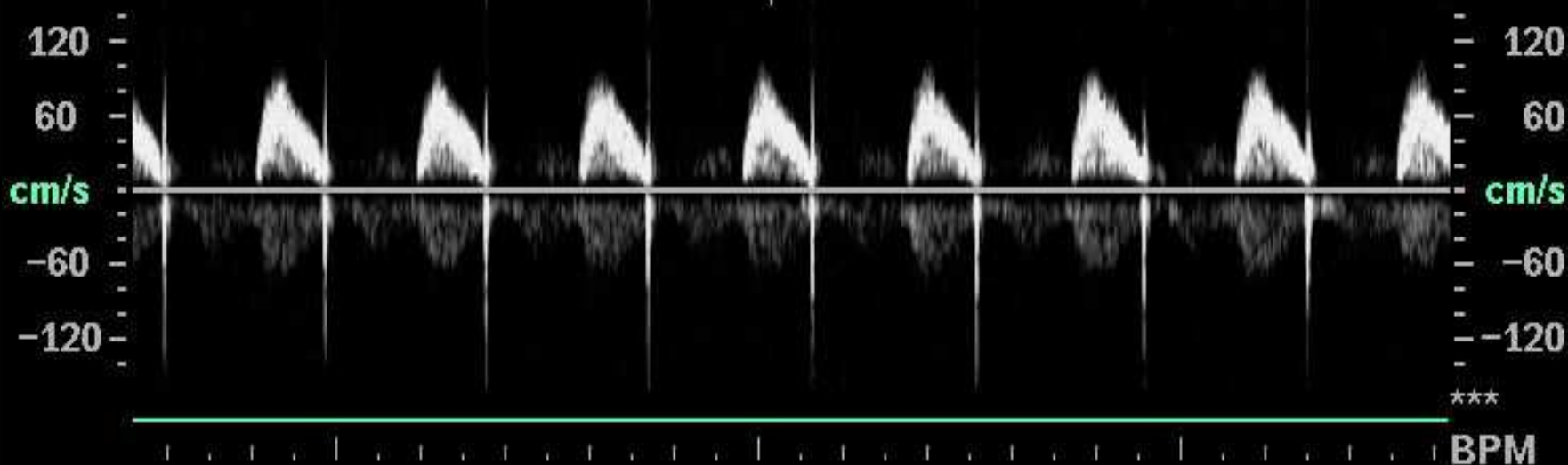
28 Feb 06
09:42:51

ITt 0.3 IM 0.37
Imm.12910.1cm

Freq Imm:Alta
Col 62% Map3
FP Alto
FRI 5000 Hz
Ott. flusso: V Med



Ang VC 0°
Prof.4.9 cm
Dim. 2.5 mm
Freq 2.0 MHz
FP Basso
Dop 75% Map3
FRI 8333 Hz



SETTAGGIO DOPPLER

DOPPLER CONTINUO: la sua principale applicazione in campo ecocardiografico è nel valutare i flussi molto veloci, non campionabili correttamente con il Doppler pulsato.

HDI
5000

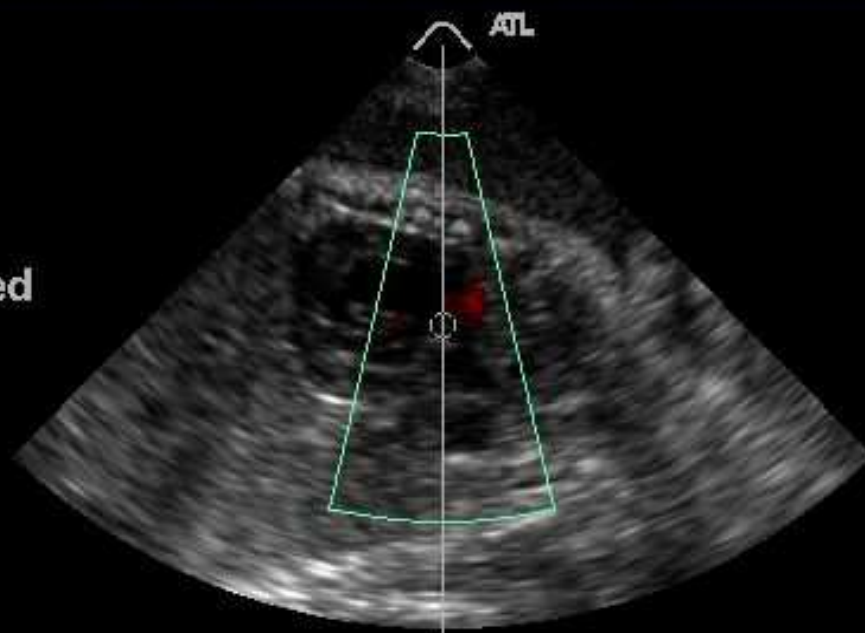
STENOSI POLMONARE
unità med. maternofetale

05/10/28:095055
P4-2 Card P/Gen

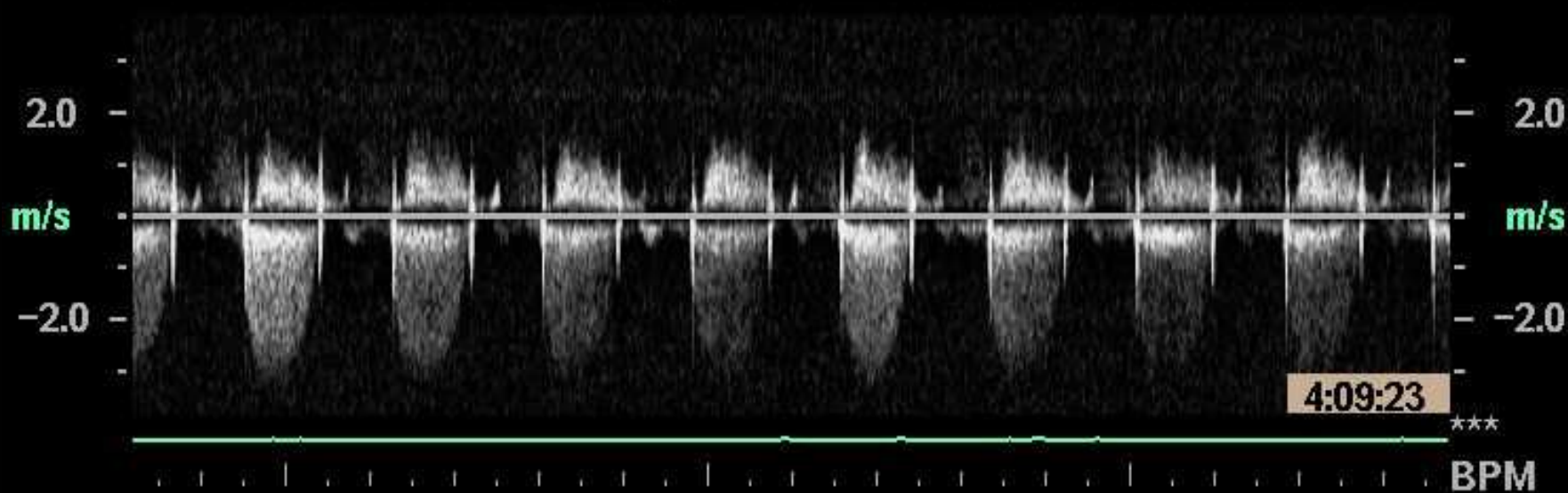
28 Ott 05
09:51:01

ITt 0.6 IM 0.07
Imm.93 11.5cm

Freq Imm:Alta
Col 79% Map3
FP Media
FRI 5000 Hz
Ott. flusso: V Med



Freq 2.0 MHz
FP Basso
Dop 64% Map3
FRI 20000Hz



SETTAGGIO DOPPLER

COLOR DOPPLER:

- **Permette di valutare la direzione del flusso**
- **Consente di posizionare correttamente il volume campione**
- **PRF superiore a 2,5 MHz**
- **Filtro di parete alto (300-400 MHz)**

HDI
5000

unità med. maternofetale

04/12/01:140231
C5-2 OS/Eco f.

01 Dec 04
14:13:17

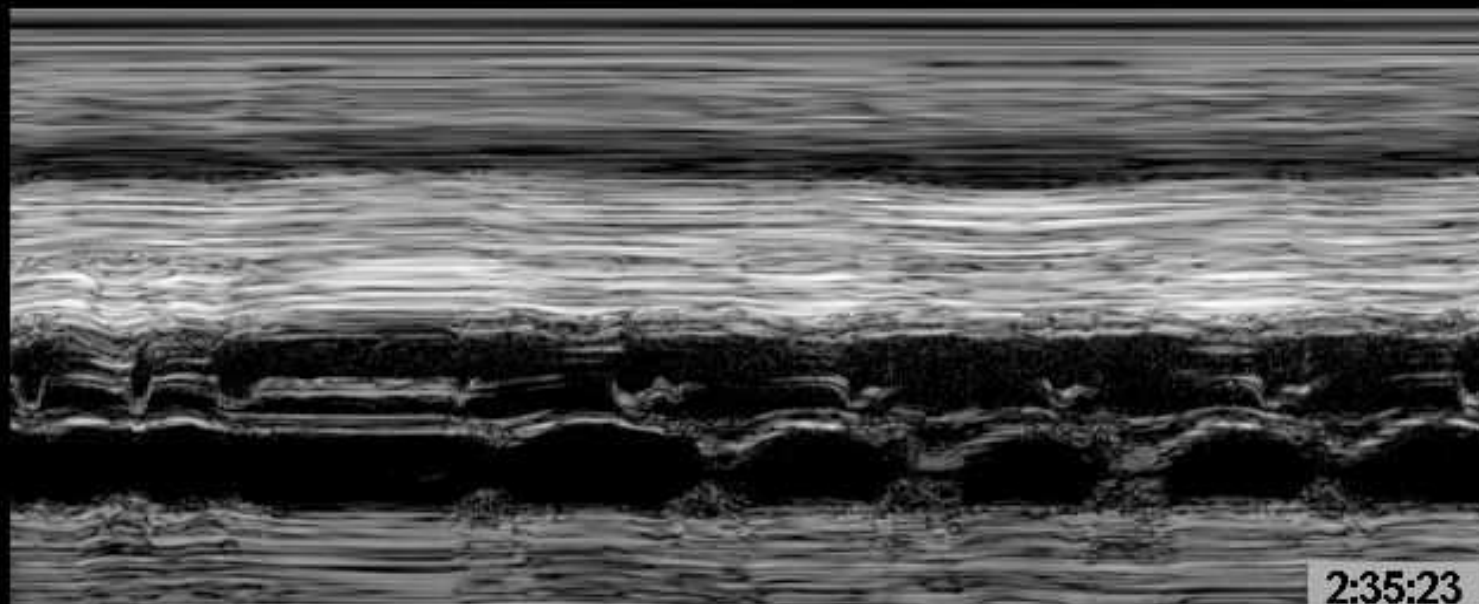
ITo0.7 IM 1.0
Imm.29811.5cm

Map3
170 dB/C 2
Persistenza Basso
Ott. 2D:AGen
Freq Imm:Max

ATL



-0
-5
-10



-5
-10

2:35:23

Fisica degli ultrasuoni

ASSORBIMENTO

- **Avviene quando l'energia dell'impulso emesso è assorbita dal tessuto a causa delle forze di attrito che si oppongono al movimento oscillatorio delle particelle del mezzo in cui l'onda si propaga.**
- **Il lavoro compiuto dalle forze di attrito viene convertito in calore (riscaldamento).**
- **Ai bassi livelli di energia usati in ecografia l'effetto biologico dell'assorbimento è trascurabile.**

Fisica degli ultrasuoni

IL PERIODO

- È il tempo che l'onda impiega per completare un singolo ciclo di oscillazione ovvero per avere un ciclo completo di rarefazione / compressione

Fisica degli ultrasuoni

L'AMPIEZZA

- **E' il picco di pressione o ampiezza dell'onda. Questa è la misura dell'intensità o volume dell'onda US.**

Fisica degli ultrasuoni

LA VELOCITA'

- **La velocità di propagazione dell'onda è determinata dalla densità e dalla temperatura del mezzo in cui l'onda si propaga: nella densità media dei tessuti molli del corpo umano a 37° C il suono si propaga a 1540 m/sec.**

Fisica degli ultrasuoni

- **LA FREQUENZA:**
- **S'intende il numero di volte che un onda si ripete in un secondo ovvero il numero di periodi nell'unità di tempo(1 sec).**

Fisica degli ultrasuoni

- **LA LUNGHEZZA D'ONDA**
- **È lo spazio o la distanza che l'onda percorre durante un singolo ciclo o, meglio, la distanza tra due particelle consecutive aventi la stessa ampiezza**

Fisica degli ultrasuoni

- **I suoni hanno una frequenza compresa tra 16 e 20.000 cicli al secondo mentre per gli ultrasuoni si intendono i suoni con frequenza superiore ai 20.000 cicli/sec. Gli infrasuoni sono i suoni con frequenza inferiore a 16.**
- **La frequenza si misura in Hertz:**
- **1 ciclo/sec = 1 Hz**
- **1.000.000 cicli /sec = 1 MHz**

Fisica degli ultrasuoni

- **Quando un impulso US è inviato in un tessuto molle del corpo subisce continue modificazioni. Quella più rilevante è l'attenuazione e cioè un progressivo indebolimento dell'impulso man mano che questo attraversa il tessuto.**

Fisica degli ultrasuoni

- **Assorbimento**
- **Riflessione**
- **Dispersione**
- **diffusione**

Fisica degli ultrasuoni

ASSORBIMENTO

- **Avviene quando l'energia dell'impulso emesso è assorbita dal tessuto a causa delle forze di attrito che si oppongono al movimento oscillatorio delle particelle del mezzo in cui l'onda si propaga.**
- **Il lavoro compiuto dalle forze di attrito viene convertito in calore (riscaldamento).**
- **Ai bassi livelli di energia usati in ecografia l'effetto biologico dell'assorbimento è trascurabile.**

Fisica degli ultrasuoni

RIFLESSIONE

- **E' il ritorno di una parte dell'energia US emessa alla sorgente: dà origine agli echi.**
- **Quando un impulso passa da un tessuto con impedenza acustica diversa, una piccola parte dell'impulso viene riflessa e la rimanente prosegue.**

Fisica degli ultrasuoni

RIFLESSIONE

- **L'energia riflessa, ritornando alla sonda, colpisce il trasduttore e viene in parte assorbita per produrre un impulso elettrico che determina la registrazione di un "eco".**
- **La porzione di energia non assorbita viene nuovamente riflessa verso la paziente.**

Fisica degli ultrasuoni

- **La riflessione di un impulso e cioè la formazione di un eco, avviene ogni qualvolta esso passa da un tessuto con una certa impedenza acustica ad un altro tessuto con impedenza acustica differente.**
- **Che cos'è l'impedenza acustica? E' il prodotto della densità del tessuto stesso per la velocità del suono al suo interno. Poichè la velocità del suono nei tessuti molli è costante (1540m/sec), l'unica variabile che influenza l'impedenza acustica è la densità del tessuto.**

Fisica degli ultrasuoni

- **Pertanto si può assumere che l'impedenza acustica sia la stessa cosa della densità del tessuto. Quindi si crea un'interfaccia ogni volta che tessuti di differente densità sono in contrasto fra loro. Bastano piccolissime differenze di densità per creare un'interfaccia: acqua, sangue, tessuto adiposo, bile hanno una differente densità da creare interfacce**

Fisica degli ultrasuoni

- **DISPERSIONE O DIFFRAZIONE**
- **Avviene quando un fascio US incontra particelle più piccole delle corrispondente lunghezza d'onda del fascio US.**
- **L'energia rimandata al trasduttore è bassissima poiché la maggior parte dell'energia viene dispersa in tutte le direzioni**

Fisica degli ultrasuoni

DIFFUSIONE

- **Avviene quando il fascio US incontra un interfaccia irregolare e viene diffuso in tutte le direzioni in maniera casuale**

Fisica degli ultrasuoni

- **La frequenza, il periodo, la lunghezza d'onda e la velocità di propagazione descrivono un'onda continua.**
- **Per l'ecografia bidimensionale e per il doppler pulsato si utilizzano ultrasuoni pulsati. Un "pulse" è rappresentato da un breve ciclo di ultrasuoni che si ripete per un limitato numero di volte. La frequenza di ripetizione del pulse (PRF) è il numero di pulse al secondo e viene espressa in KHz.**



unită med. maternofetale
02/22/2002 10:59:23

U2/02/22:105233



1cm





5mm



COLORE / DOPPLER

BID / MONO



S

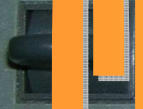
PRIC

FILTRO

N Z

FUOCO

PROF



LIN

N C

F

C

A

G



INC

EN

EN

EN

EN

EN



DP

DC

COLORE

ENERGIA

MONO

BID

Grazie per l'attenzione