

Società Italiana di Ecografia
in Medicina e Chirurgia

II CORSO NAZIONALE E
SEMINARI DI
ECOGRAFIA CLINICA
SIEMC



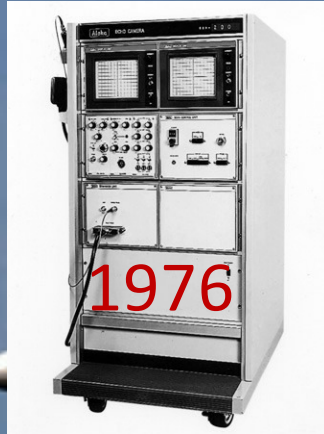
RIMINI,
4 - 7 OTTOBRE 2015
AQUA HOTEL + ARIA HOTEL

Dott. Antonio Metrangolo
Responsabile Ambulatorio Ecografia
Internistica ed Interventistica
U.O. Medicina Interna
P.O: "F. Ferrari - Casarano

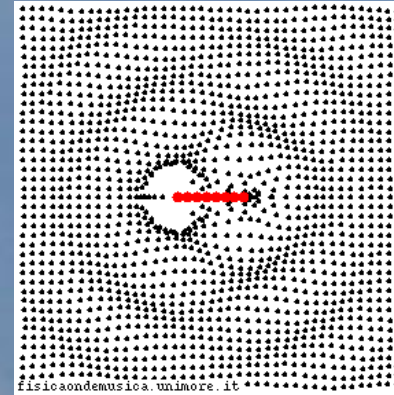
Fisica e Principi degli Ultrasuoni

Fisica e Principi degli Ultrasuoni

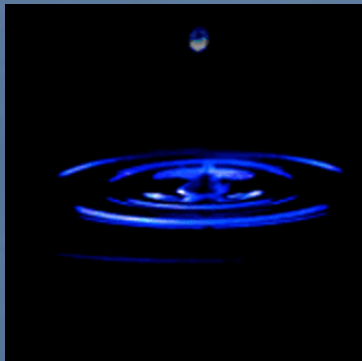
1. Principi Fisici



2. Cenni Storici



3. Metodologia

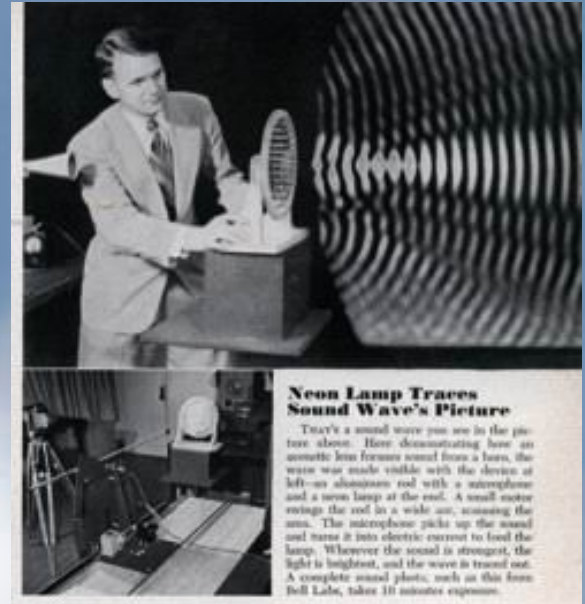


4. Cos'è l'elastosonografia

1. Principi Fisici Il Suono



Energia



Onde di
Compressione e di
Decompressione

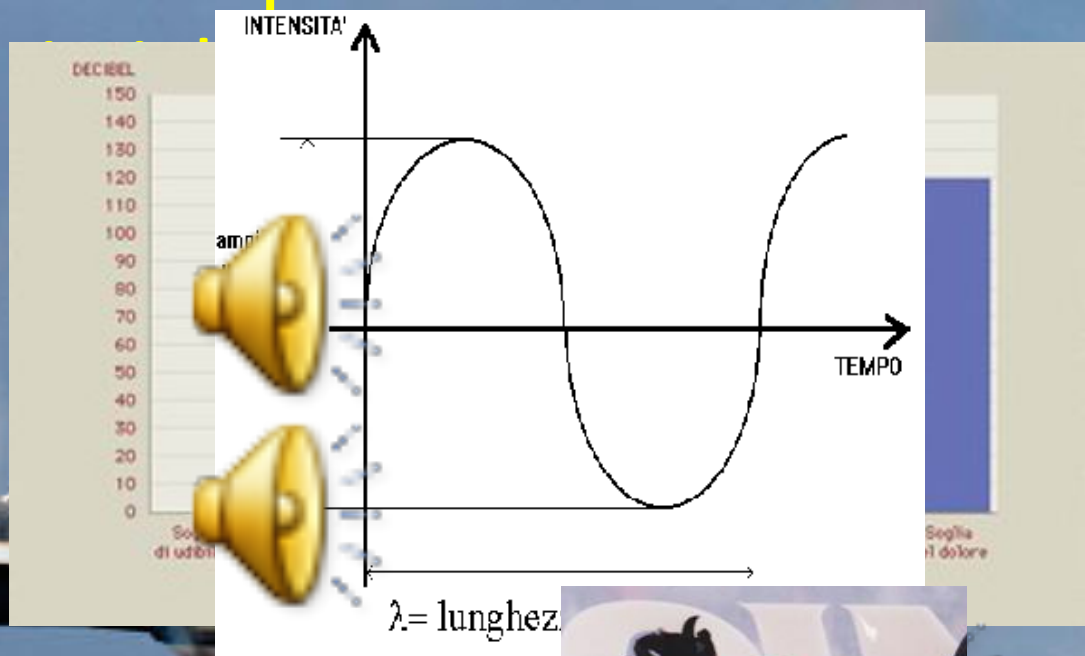
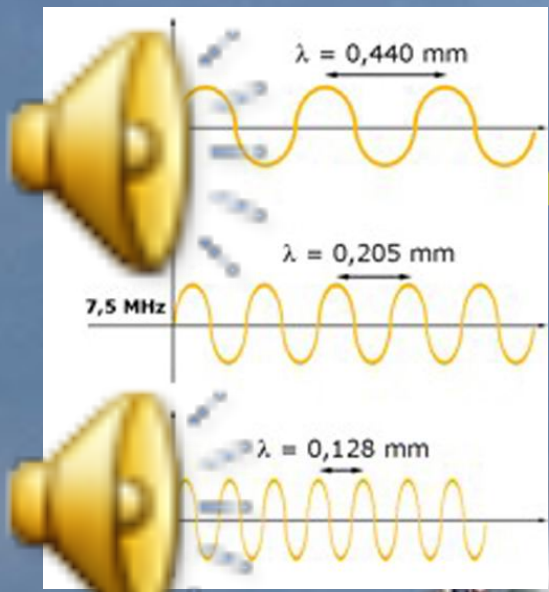


Mezzo Tr... ssione

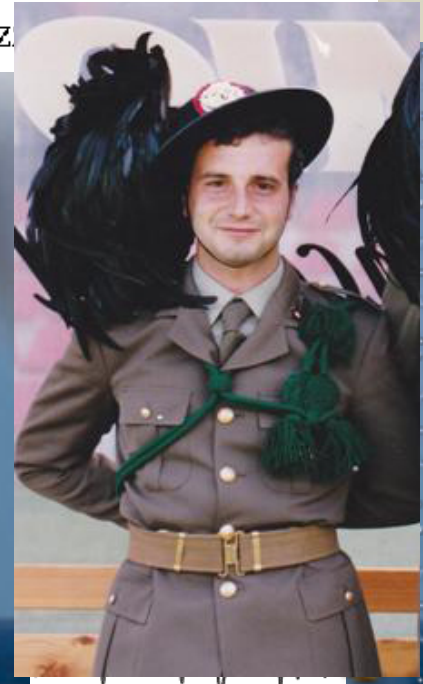
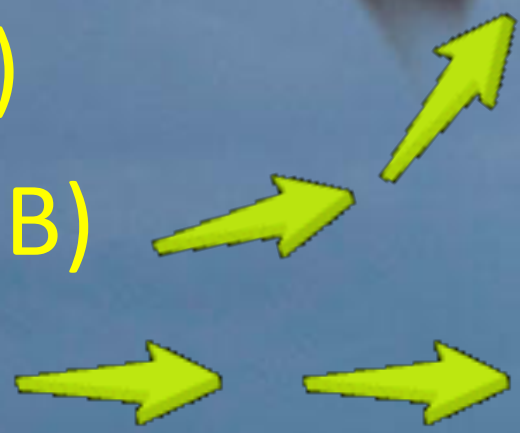


1. Principi Fisici

tte



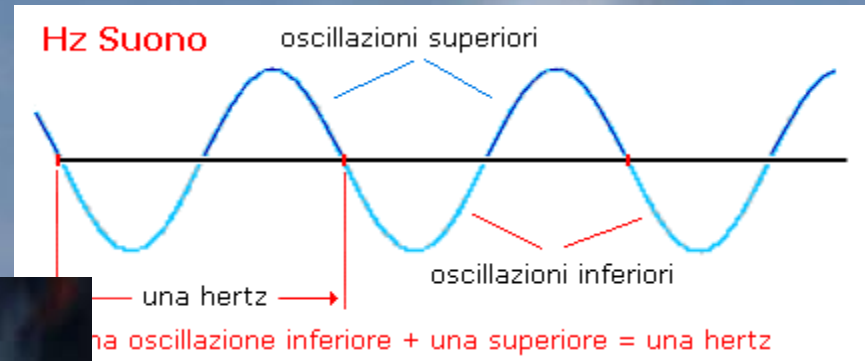
- Altezza (Hz)
- Intensità (dB)
- Timbro



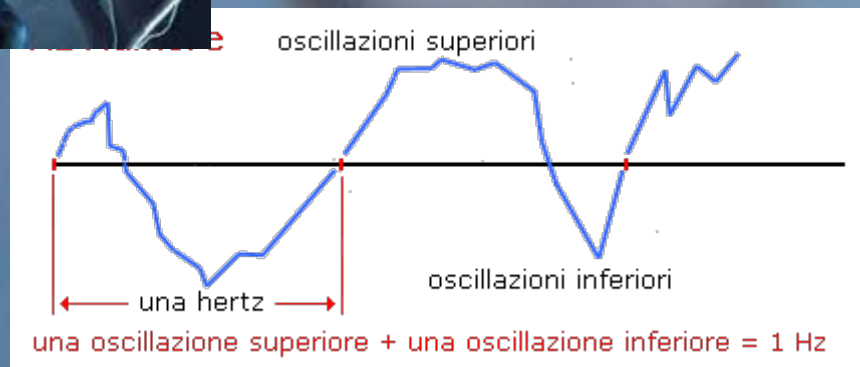
1. Principi Fisici

Il Suono ed il Rumore

Suono

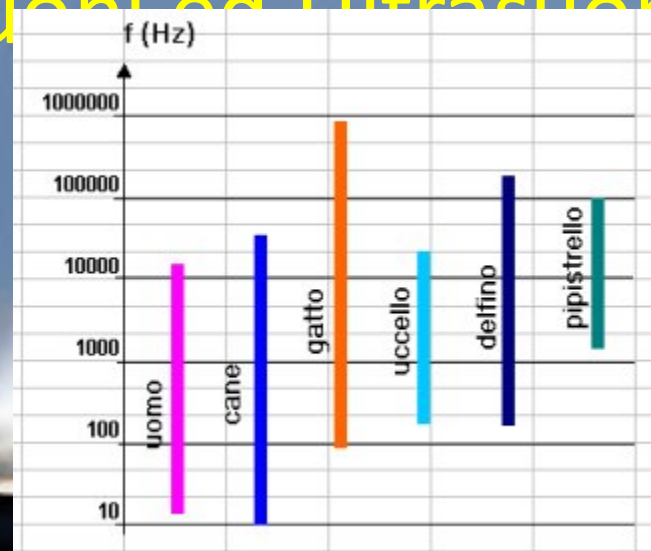


Rumore



1. Principi Fisici Suoni ed Ultrasuoni

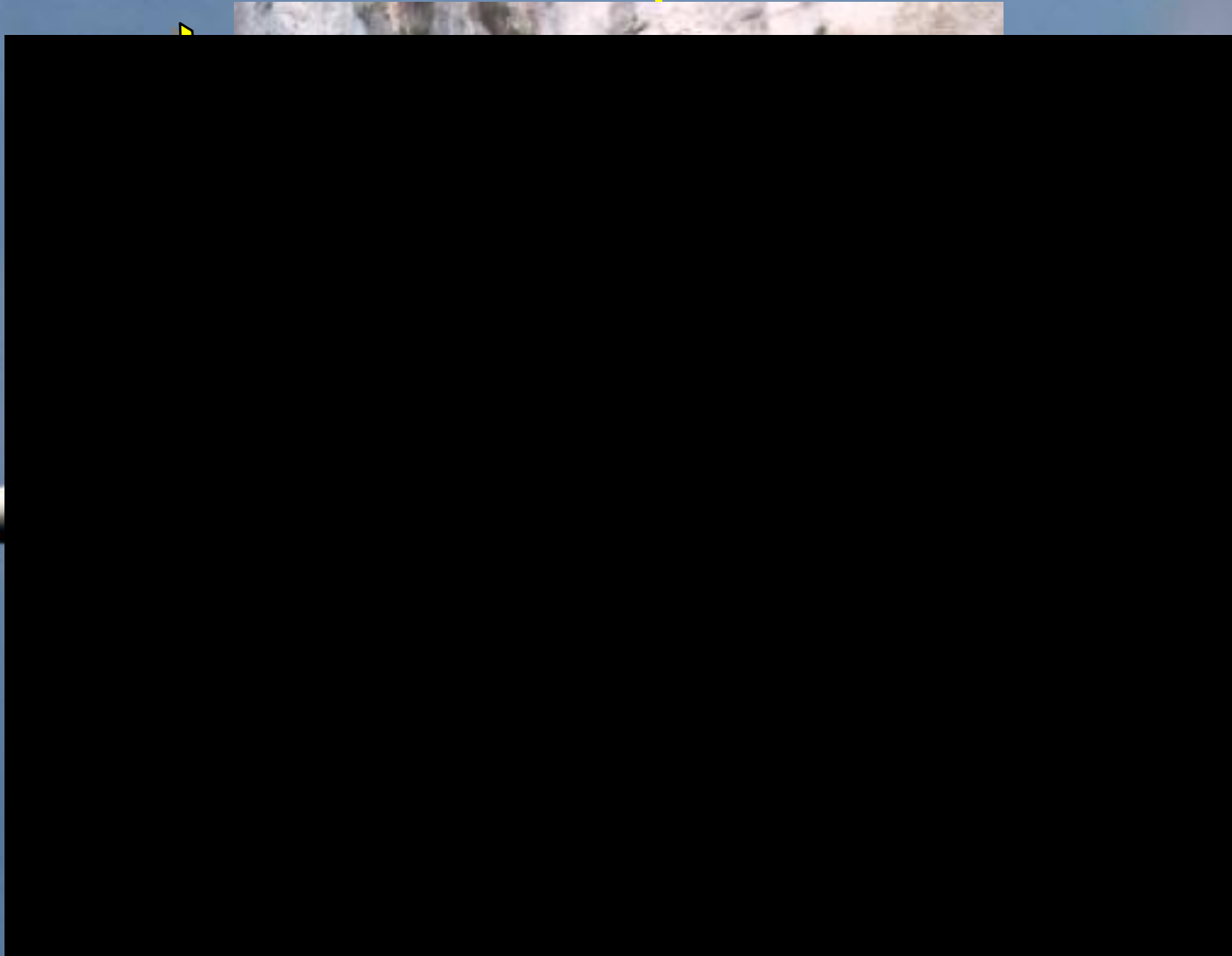
Suono



Ultrasuono



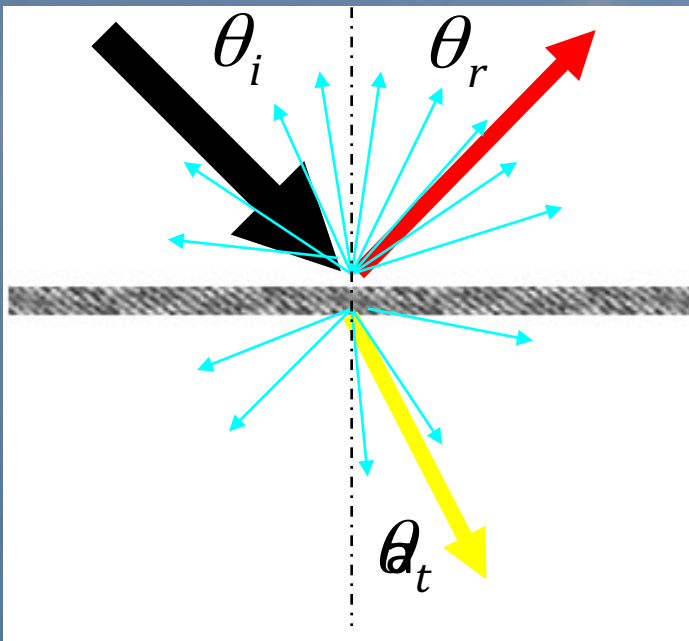
1. Principi Fisici



Nei mezzi caratterizzati da densità uniforme, le onde sonore si propagano in linea retta. Esattamente come avviene per la luce, però, quando incidono sulla superficie di separazione tra due mezzi distinti, subiscono i fenomeni della rifrazione e della riflessione, che le portano a deviare dalla traiettoria originaria.

La riflessione del suono spiega il fenomeno dell'eco: le onde sonore, incidendo su una superficie riflettente, vengono in parte rimbalzate indietro e percepite due volte. Si trova sfruttata in natura, da animali come il pipistrello e i mammiferi odontoceti, che se ne servono come sistema di localizzazione, e dall'uomo, per il funzionamento di strumenti come il sonar.....

1. Principi Fisici Il Suono e l'Eco

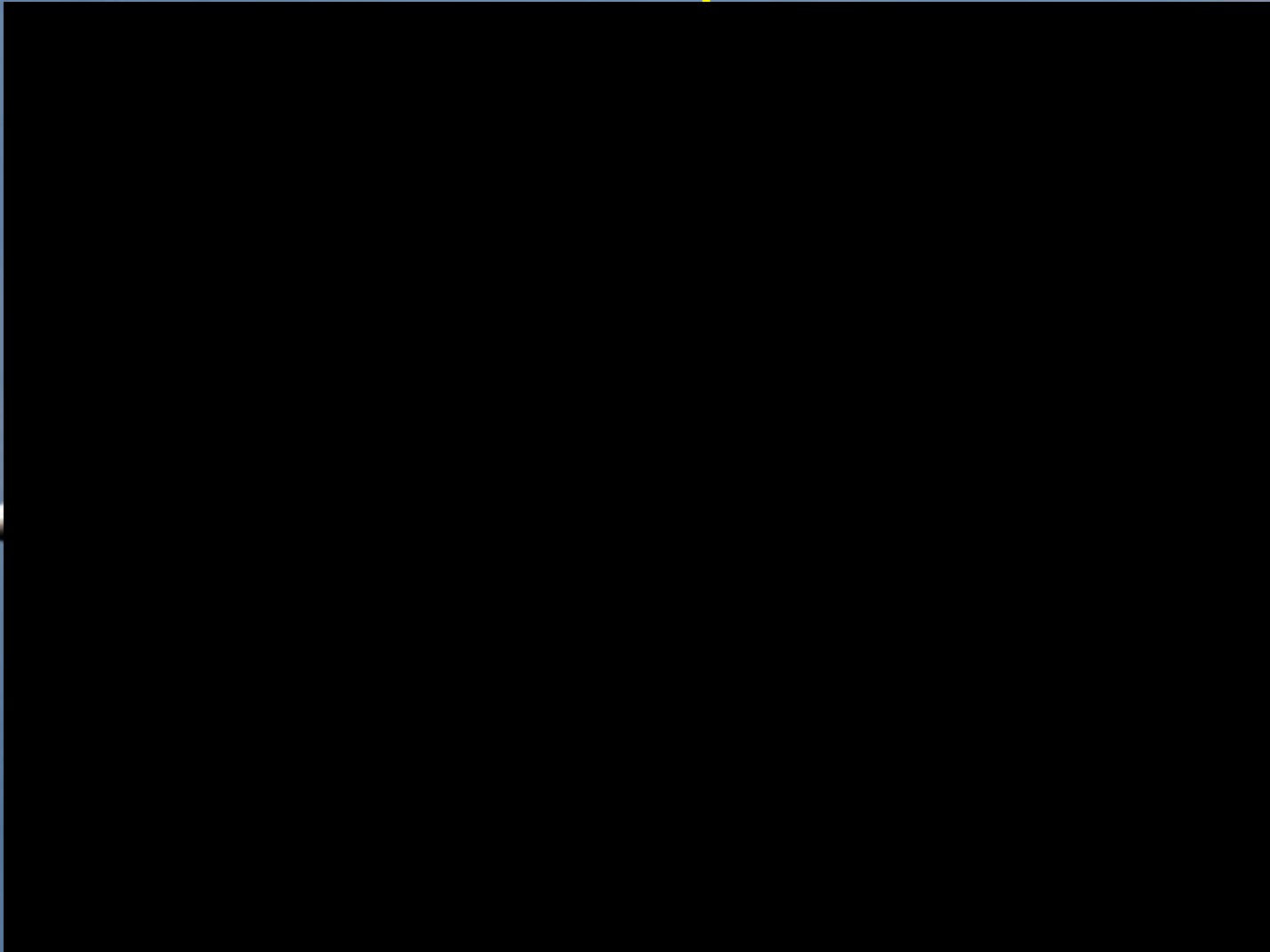


- **Onda Incidente**
- **Onda Diffusa o Scattering**
- **Onda Trasmessa o Rifratta**
- **Onda Riflessa**

1. Principi Fisici

II

ne



1. Principi Fisici

Il Suono e l'Eco – Velocità di Propagazione

Mezzo	Velocità (m/s)
Acciaio	5900
Acciaio Inox	5800
Acqua	1480
Alluminio	6320
Aria	330
Berillio	12900



Mezzo	Velocità (m/s)
Vetro	2700
Alcove	5800
Legno	4700
Stagno	6100
Gas	5200
Acqua	4200

1500 m/sec



1. Principi Fisici

TM

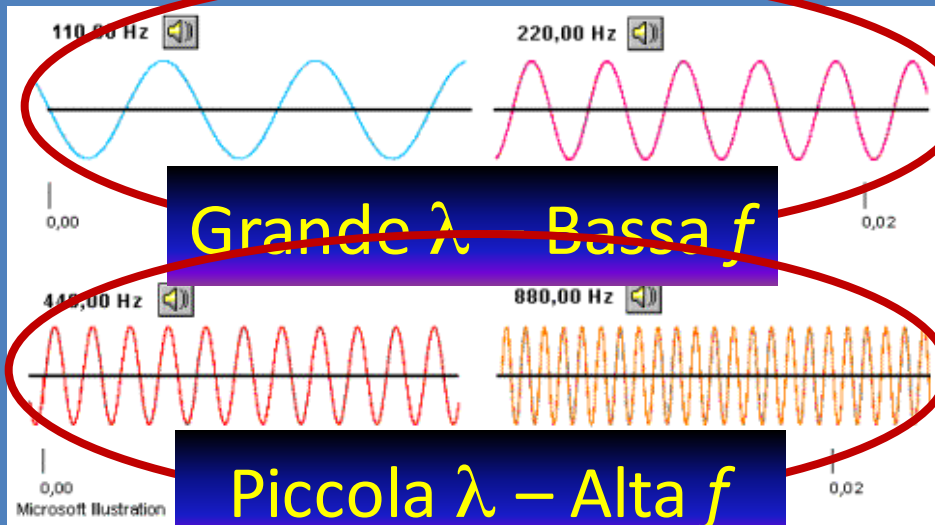


Maggiore d
Peggior Risoluzione

TM



Minore d
Migliore Risoluzione



Grande λ - Bassa f

Piccola λ - Alta f

1

Risoluzione (mm)



1. Principi Fisici

Assorbimento ed Attenuazione



Bassa frequenza – Grandi onde
Alta penetrazione
Peggior risoluzione



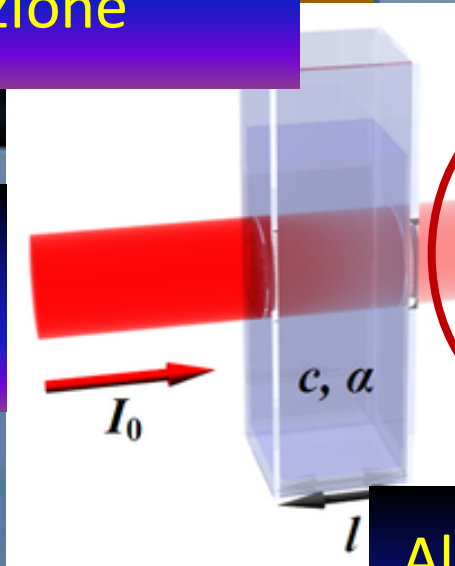
Assorbimento



Calore



Attenuazione

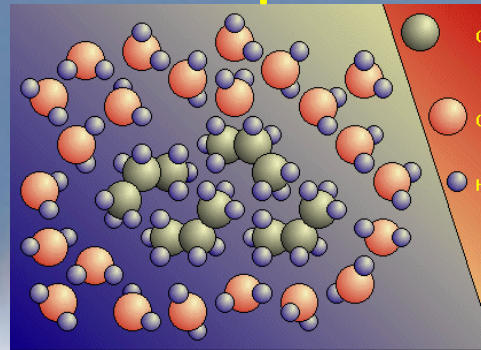
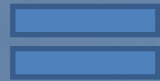


Alta frequenza – Piccole onde
Bassa penetrazione
Migliore risoluzione

Hz
)

1. Principi Fisici

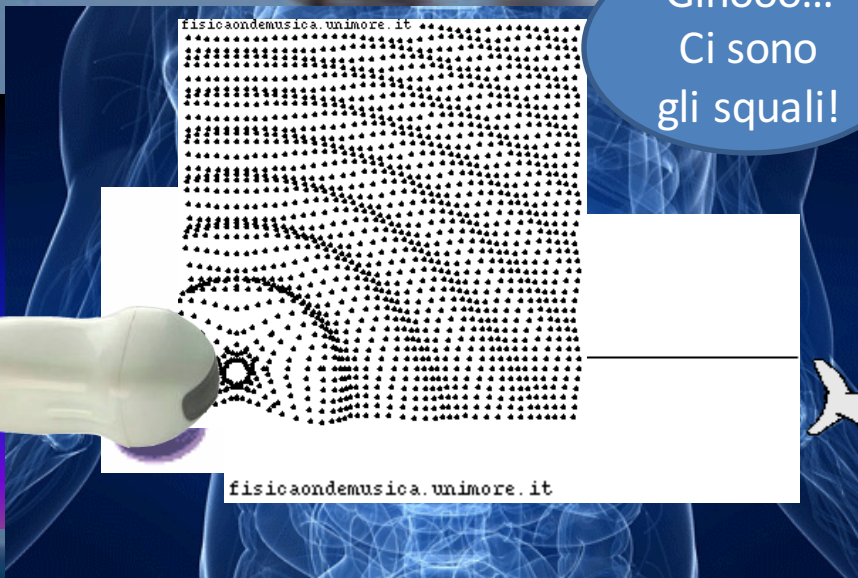
Il Suono e l'Eco – Impedenza ed Interfaccia



Impedenza
Acustica (Z)
(Rayl)

Densità (ρ)

Velocità
1500 m/sec \pm 10%



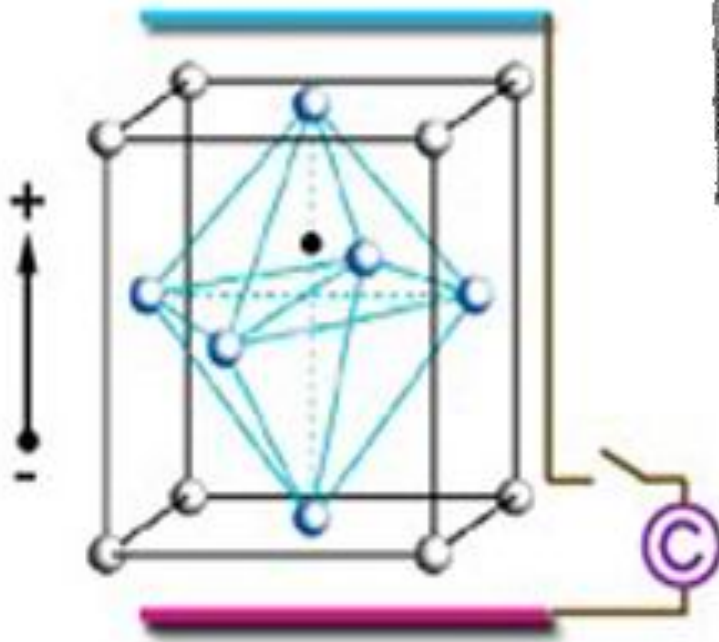
Ginooo...
Ci sono
gli squali!



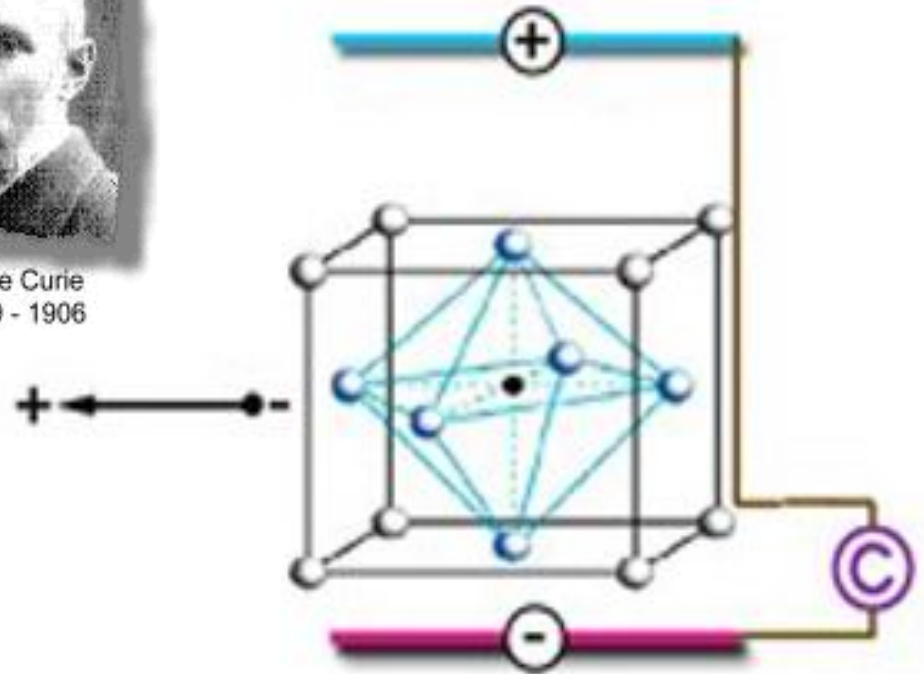
2. Cenni Storici



Pierre Curie
1859 - 1906



PZT a riposo

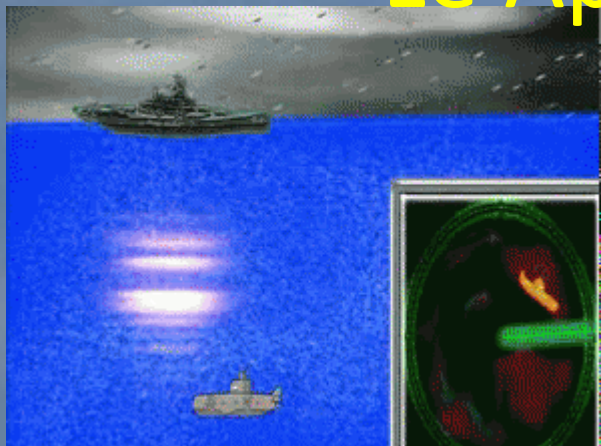


PZT sotto tensione

**Sale di Rochelle
1880**

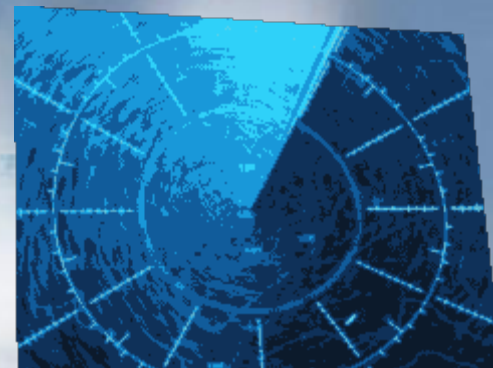


2. Cenni Storici Le Applicazioni Militari



SoNaR
I Guerra Mondiale

Sound
Navigation
and
Ranging

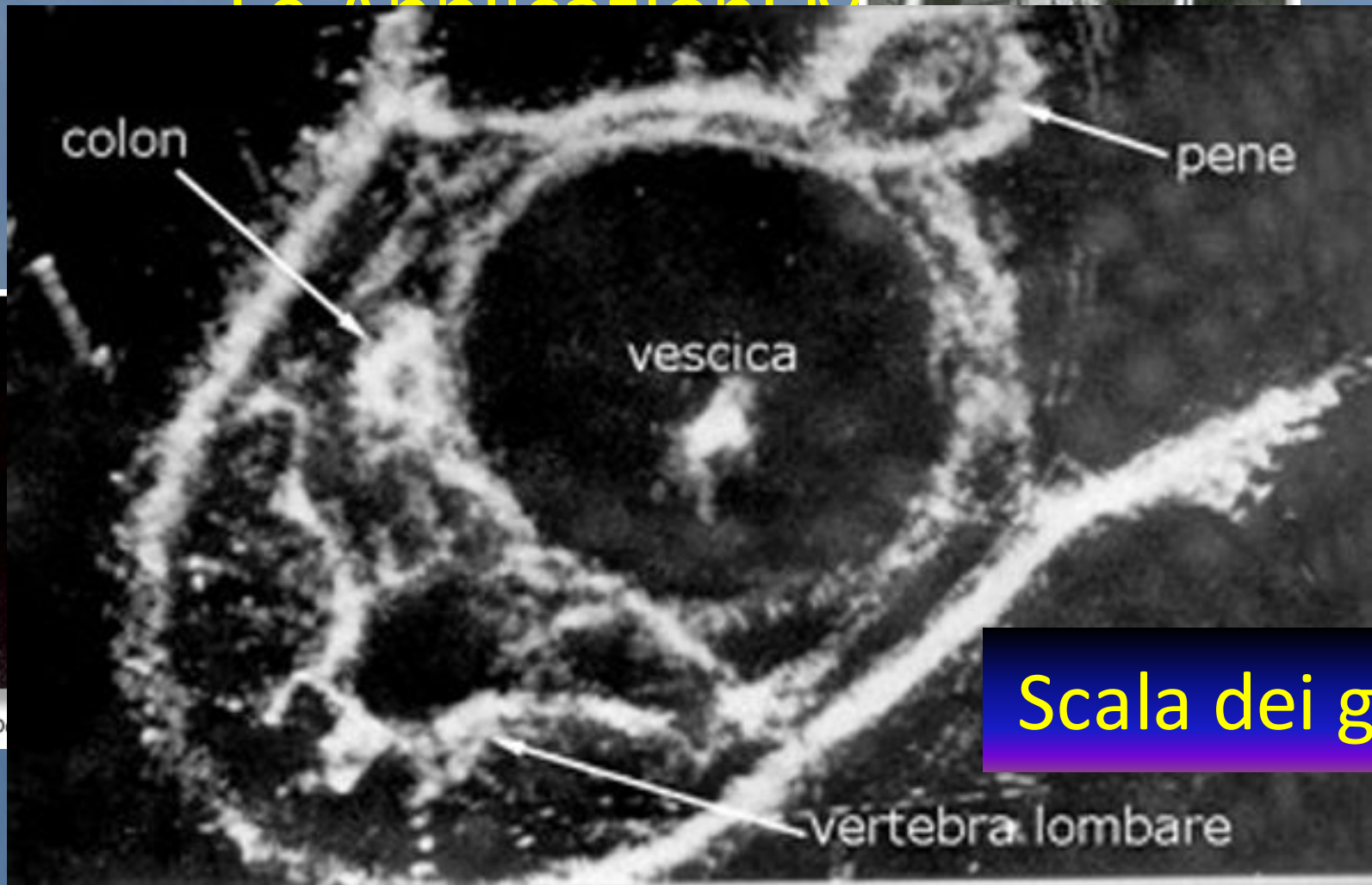


II Guerra Mondiale



III Millennio
Accoppiati a GPS

2. Cenni Storici Le Applicazioni Mediche



The prototype compound contact scanner
Donald and Brown built in 1957

2. Cenni Storici Applicazioni Mediche

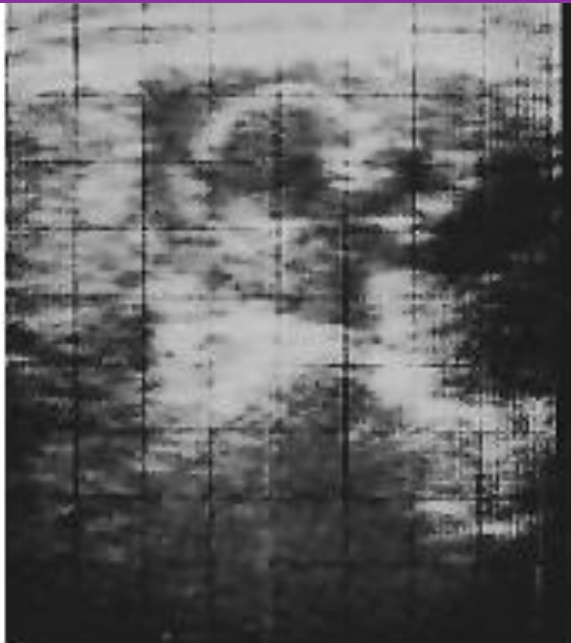


Siemens Vidoson
"real-time"

Aloka
"real time"

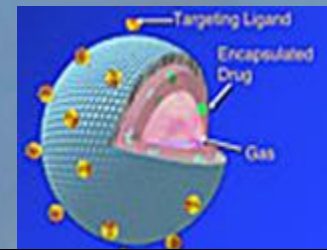


Anni '60



Kreutz
Braccio meccanico snodabile

2. Cellular Le Applicazioni Cliniche



Levovist



Portatili



Più piccoli



Color-Power-Doppler

Anni '70 – '80

Anni '90

2. Cenni Storici Le Applicazioni Mediche



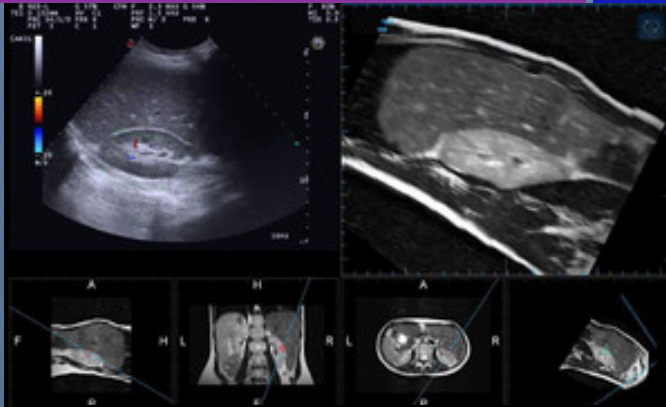
Digitalizzazione
Immagine



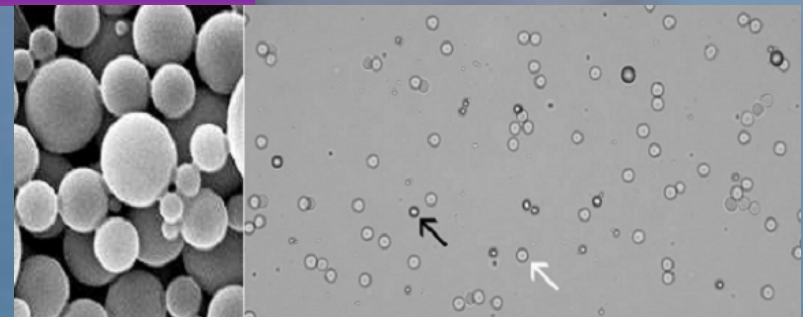
Miniaturizzazione
Apparecchiature

Anni 2000

Ecografia 3D
"real time"

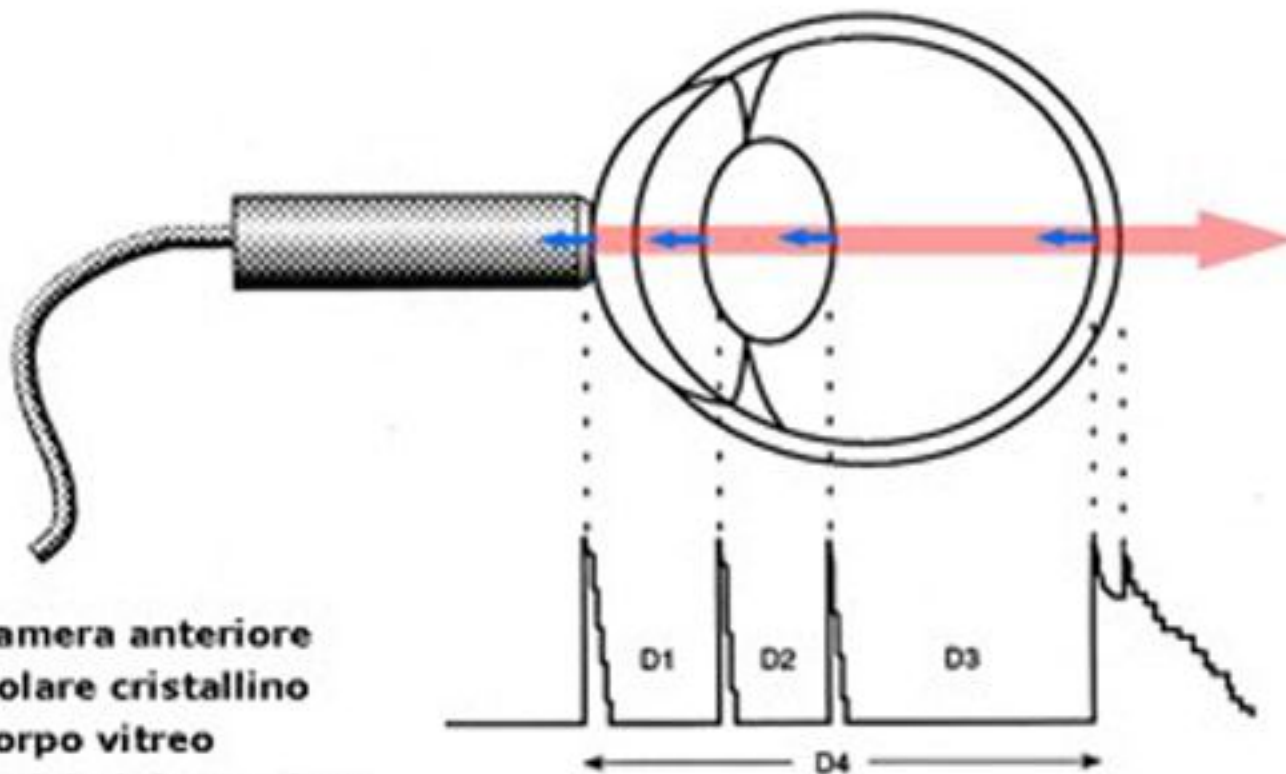


Sistemi
Integrati



Mezzi di Ecoamplificazione
II generazione

A-Mode (Amplitude) o



- D1= diametro camera anteriore
- D2= diametro polare cristallino
- D3= diametro corpo vitreo
- D4= asse polare del globo oculare

rumore

TOSHIBA

ANDREA:- -

30/05/2012

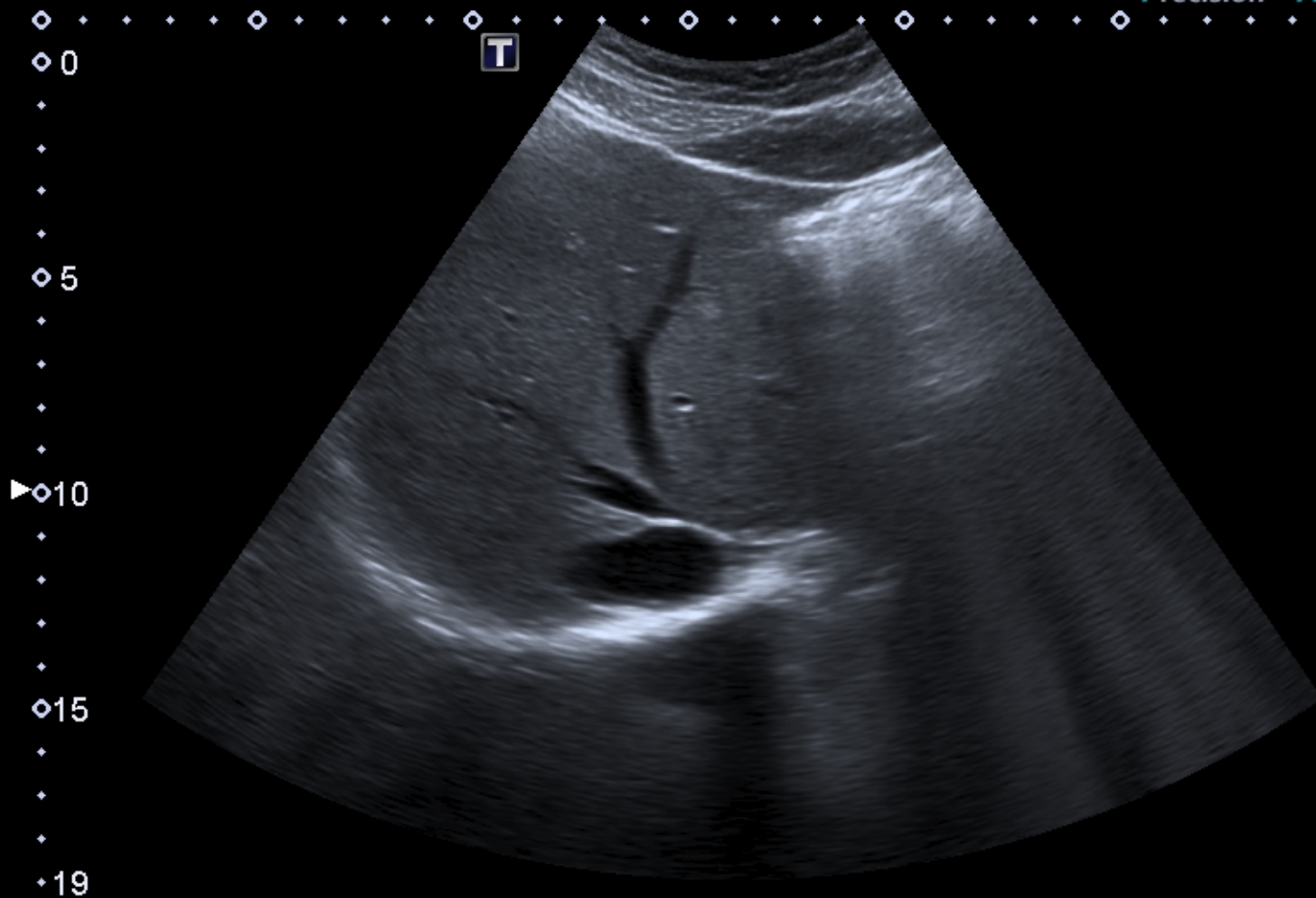
Aplio 300

HospitalName

Abdomen

14:36:40

Precision APure+



0

5

10

15

19

6C1
diffT5.0

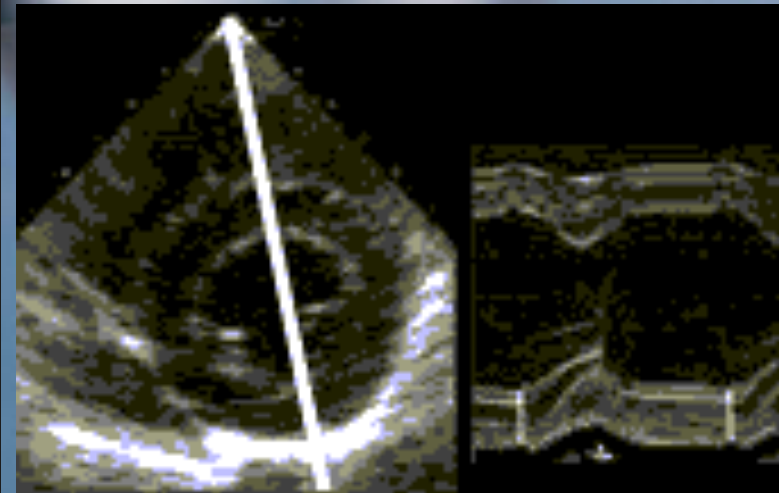
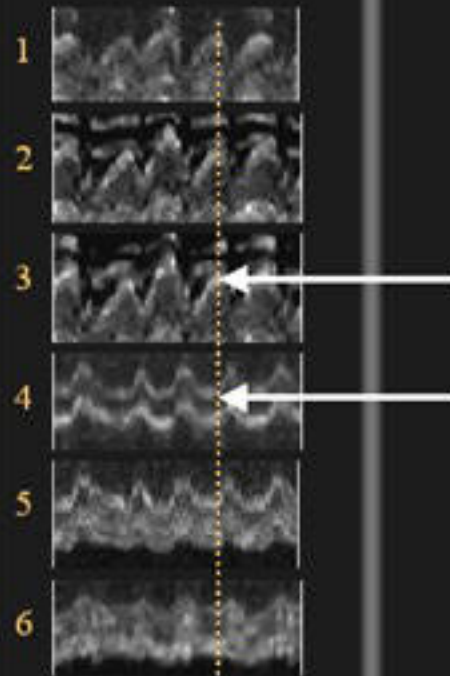
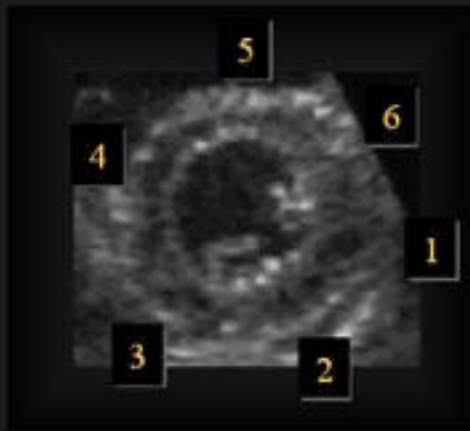
18 fps

Qscan
G:78
DR:65

306

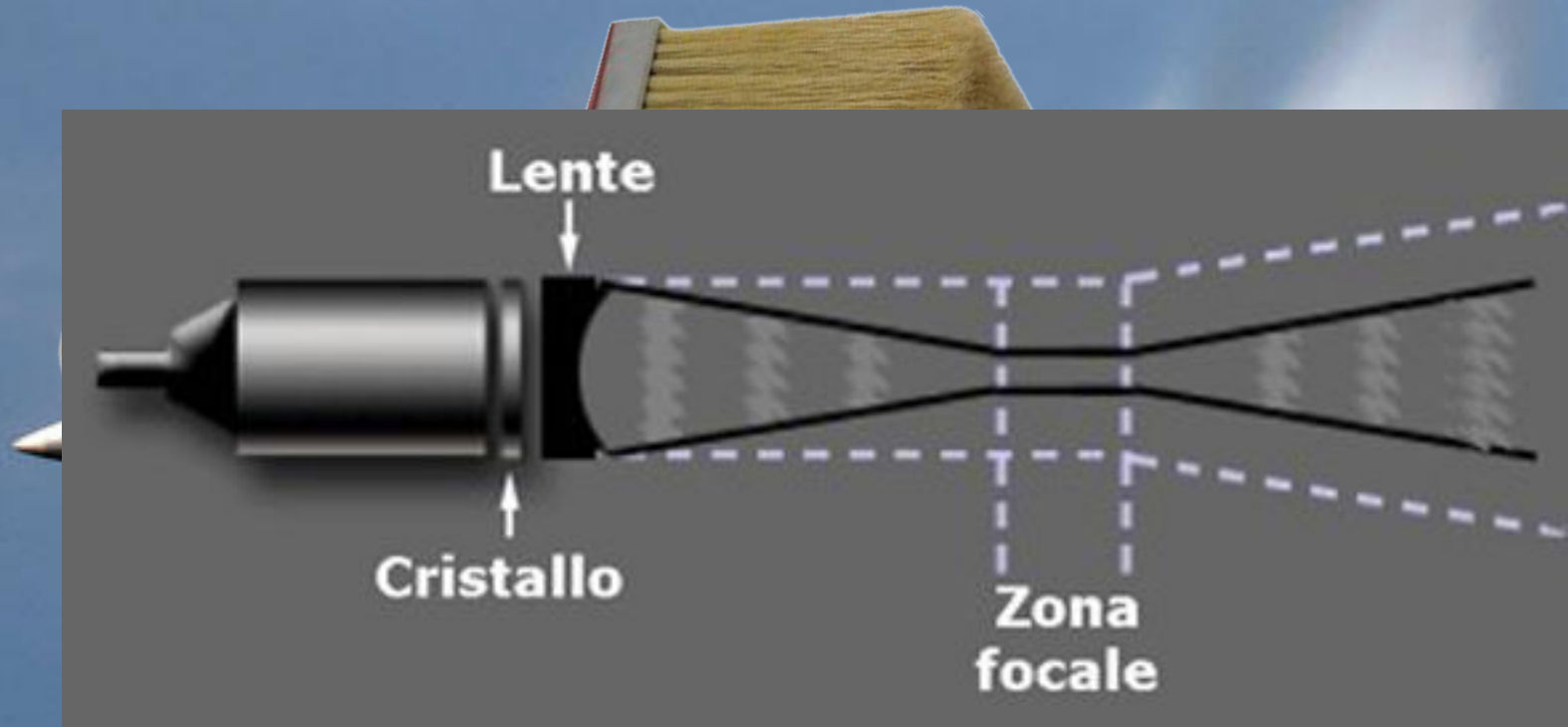
M (Motion) mode

Il formato M-mode non è altro che un B-mode ripetuto ad intervalli di tempo sufficientemente brevi per riprodurre il movimento dell'interfaccia



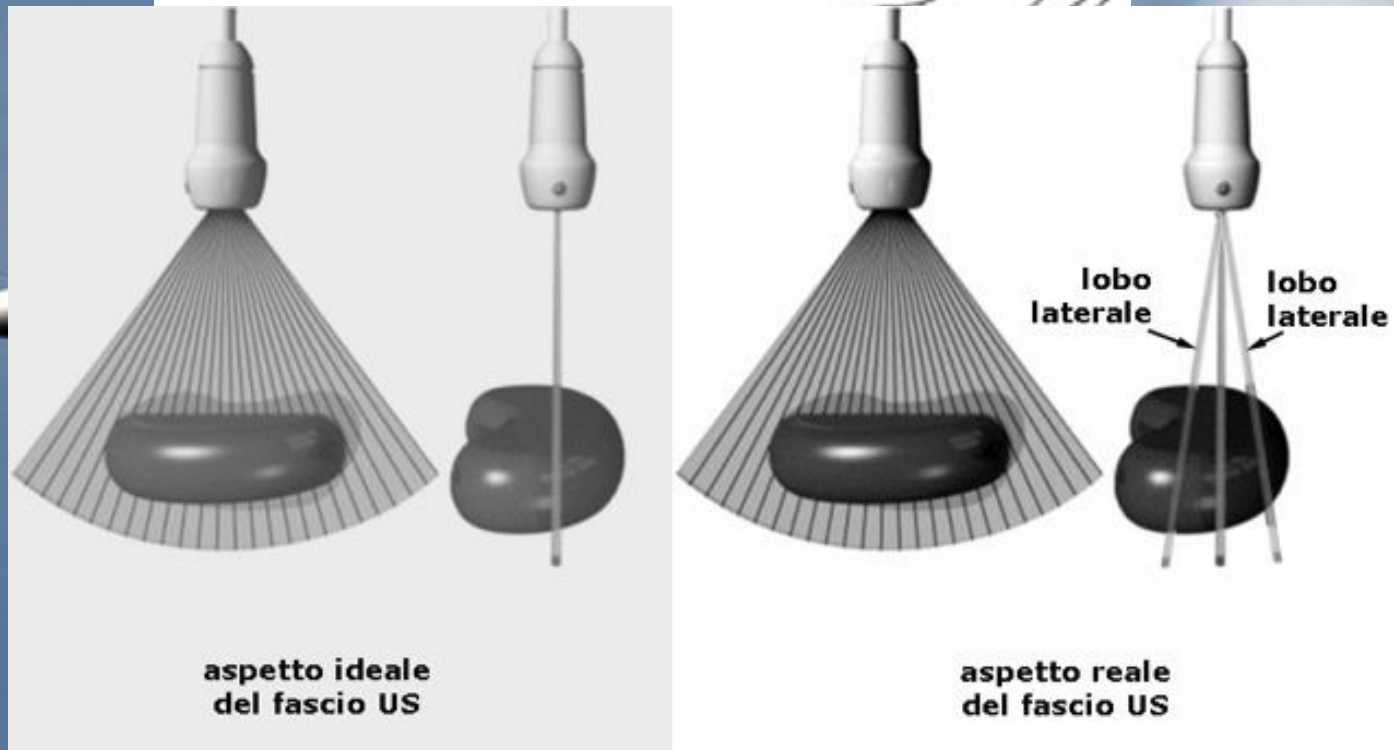
3. Metodologia

La Formazione dell'Immagine



3. Metodologia

Il Fascio Ultrasonoro



3. Metodologia

Linea dell'Immagiologia

TOSHIBA [Redacted] 30/05/2012
Aplio 300 HospitalName Abdomen 12:53:04

Precision A Pure+

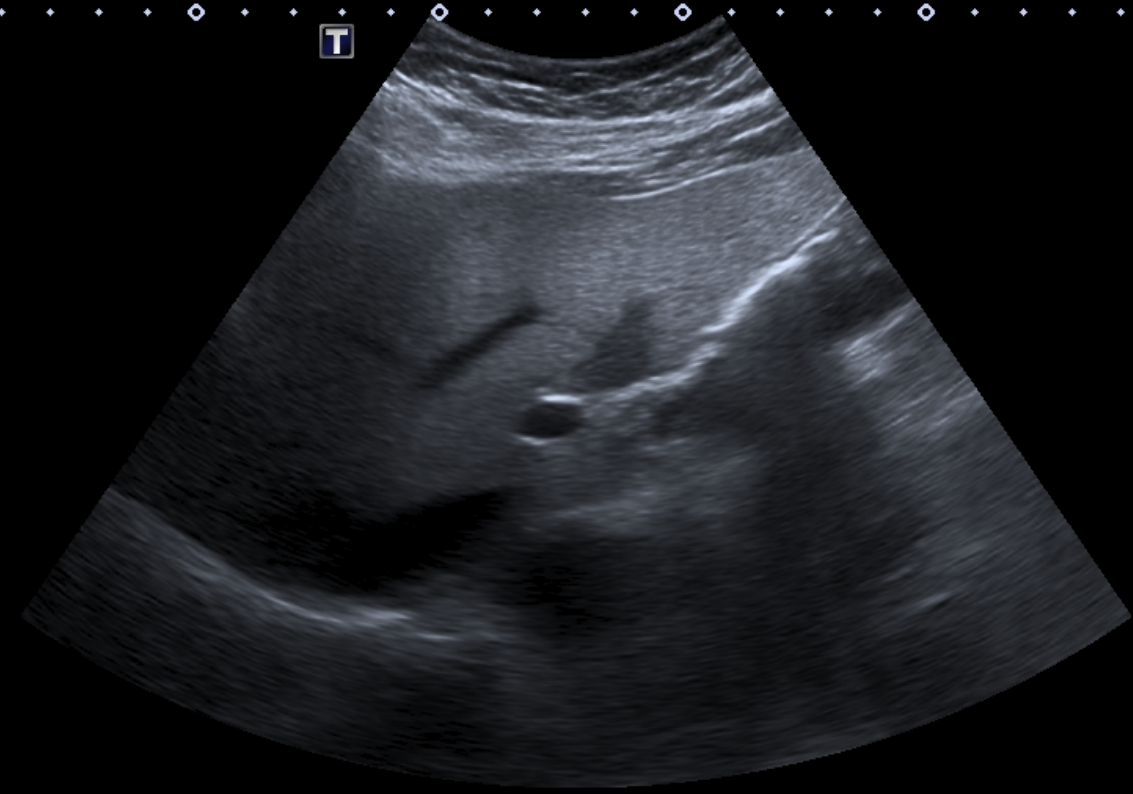
6C1
diffT5.0
25 fps
Qscan
G:86
DR:65

Dist A **9.7** mm

3. Metodologia II "Dunque"

TOSHIBA ALIBRANDO GIULIA:- - 29/05/2012
Aplio 300 HospitalName Abdomen 13:53:00

Precision A Pure+



0
5
10
15

6C1
diffT5.0
21 fps
Qscan
G:78
DR:65

410

Detailed description: This is a screenshot of a Toshiba Aplio 300 ultrasound machine. The main display shows a B-mode ultrasound image of the abdomen in a sector scan format. The image is grayscale and shows various internal structures, including what appears to be the liver and possibly a gallbladder. The top of the screen contains patient information: 'ALIBRANDO GIULIA:- -' and the date '29/05/2012'. Below this, it says 'Aplio 300 HospitalName Abdomen' and the time '13:53:00'. On the right side of the screen, there are technical specifications: '6C1', 'diffT5.0', '21 fps', 'Qscan', 'G:78', and 'DR:65'. On the left side, there is a vertical scale with markers at 0, 5, 10, and 15. At the bottom right, there is a blue progress bar and the text '# 410'. The overall interface is dark with white and light blue text.

3. Metodologia L'Immagine sullo Schermo

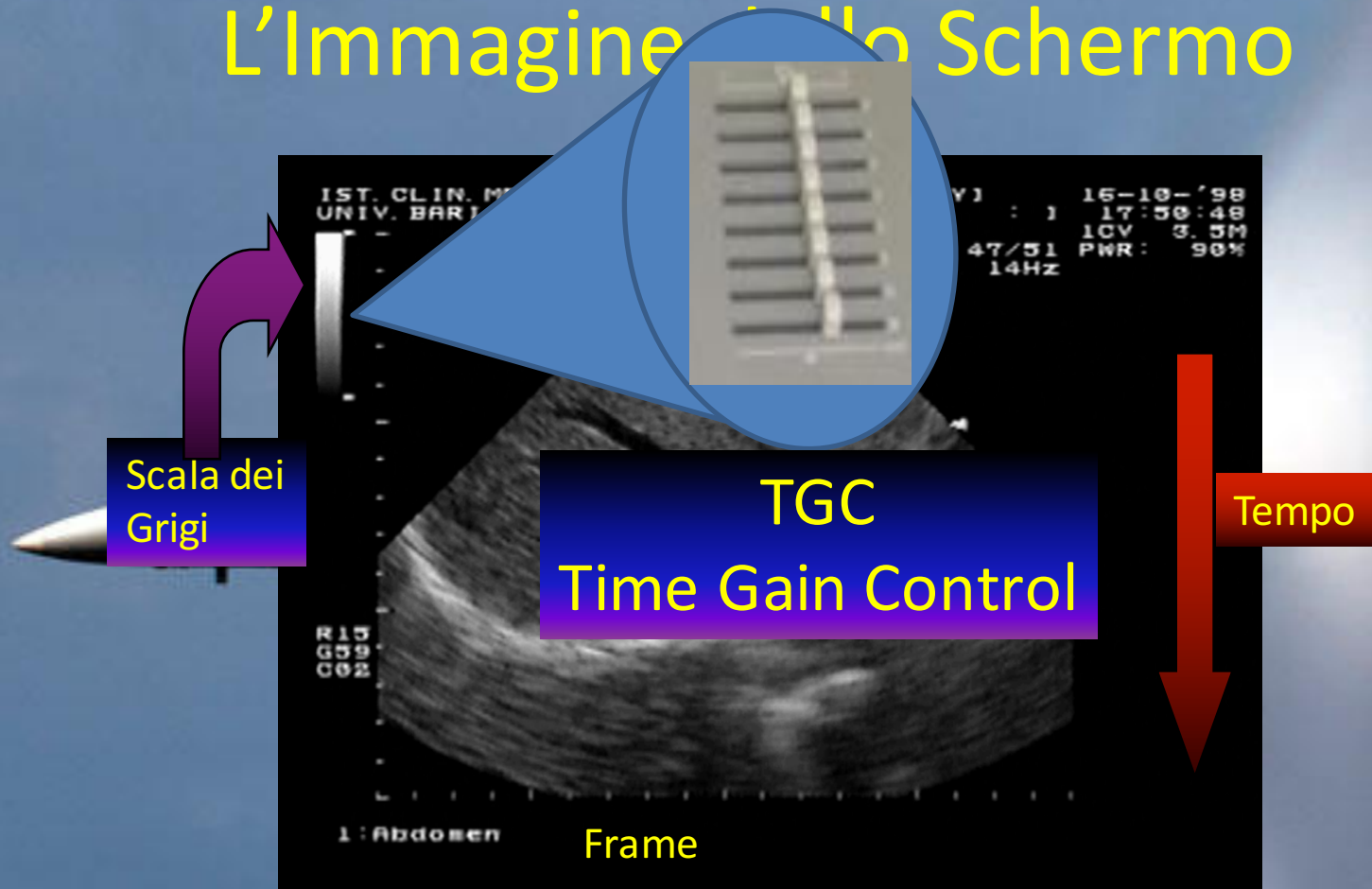


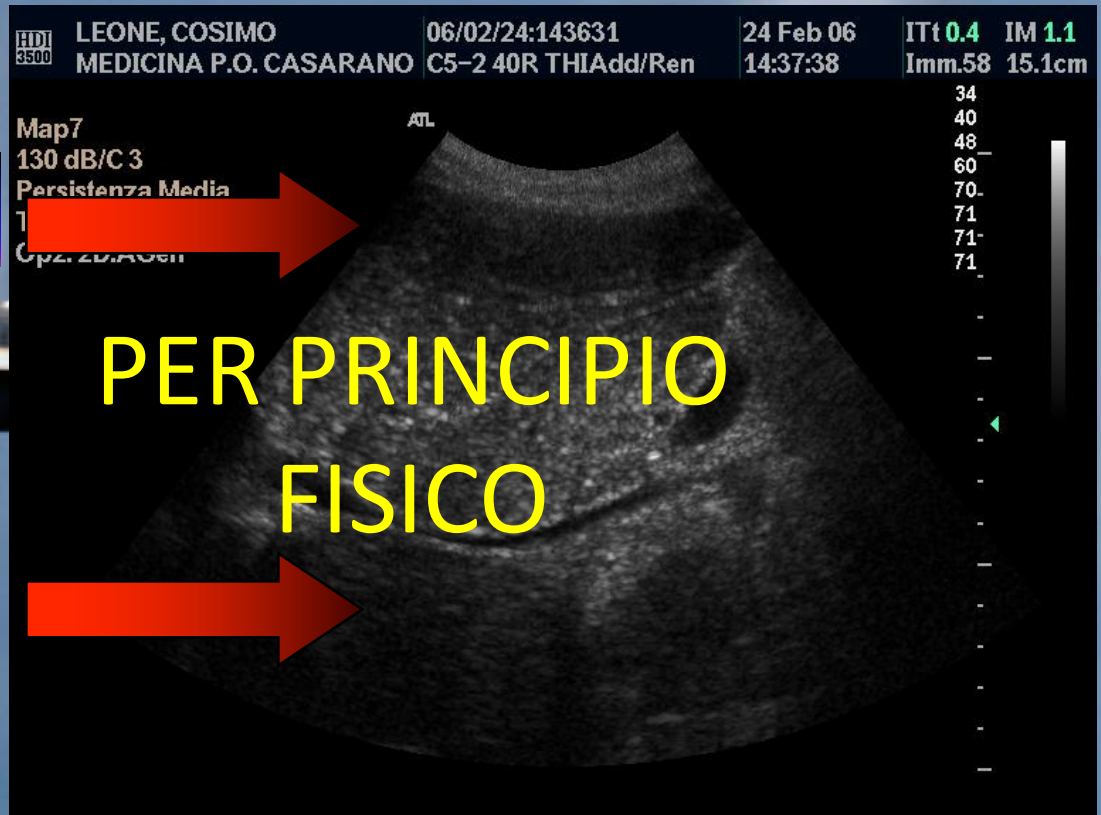
Immagine B-dimensionale o B-mode
Immagine “real time” ossia in movimento
Tanto più rapida quanto maggiore è il “frame rate”

3. Metodologia L'Orientamento della Sonda

Vicino - Superficiale

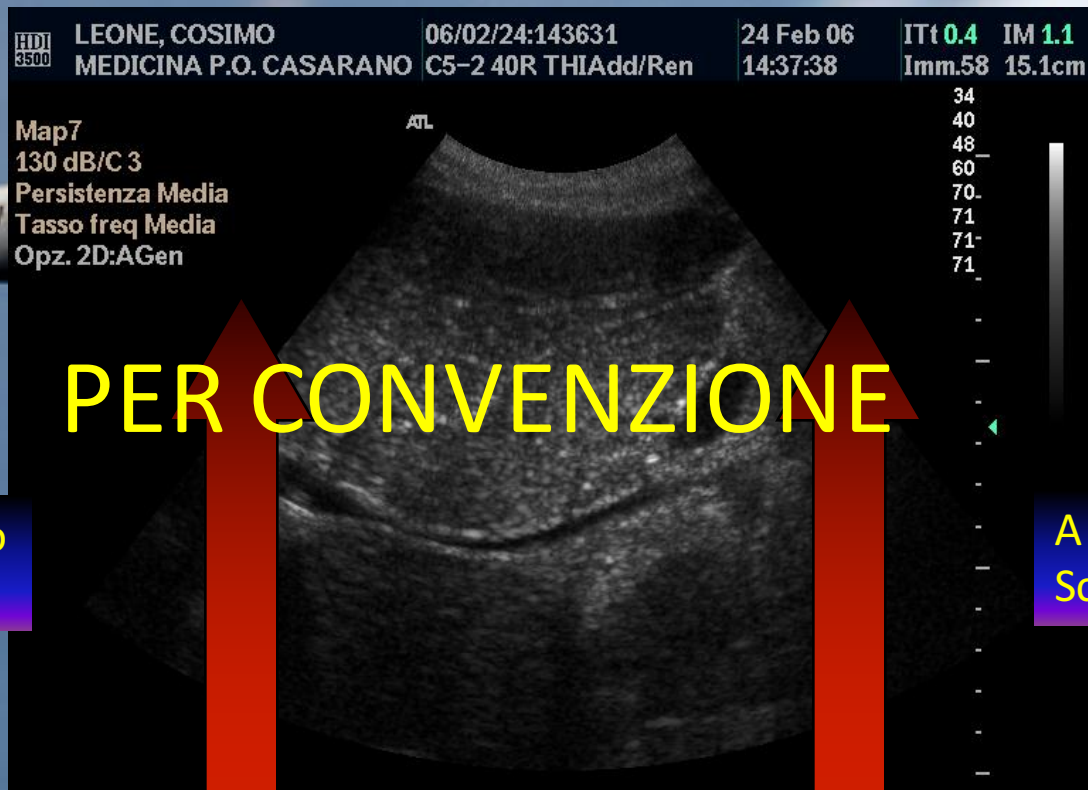


Lontano - Profondo



3. Metodologia L'Orientamento della Sonda

Scansione Longitudinale



A destra dello
Schermo

A sinistra dello
Schermo

Craniale - Sopra

Caudale - Sotto

3. Metodologia L'Orientamento della Sonda

Scansione Trasversale



A destra dello
Schermo

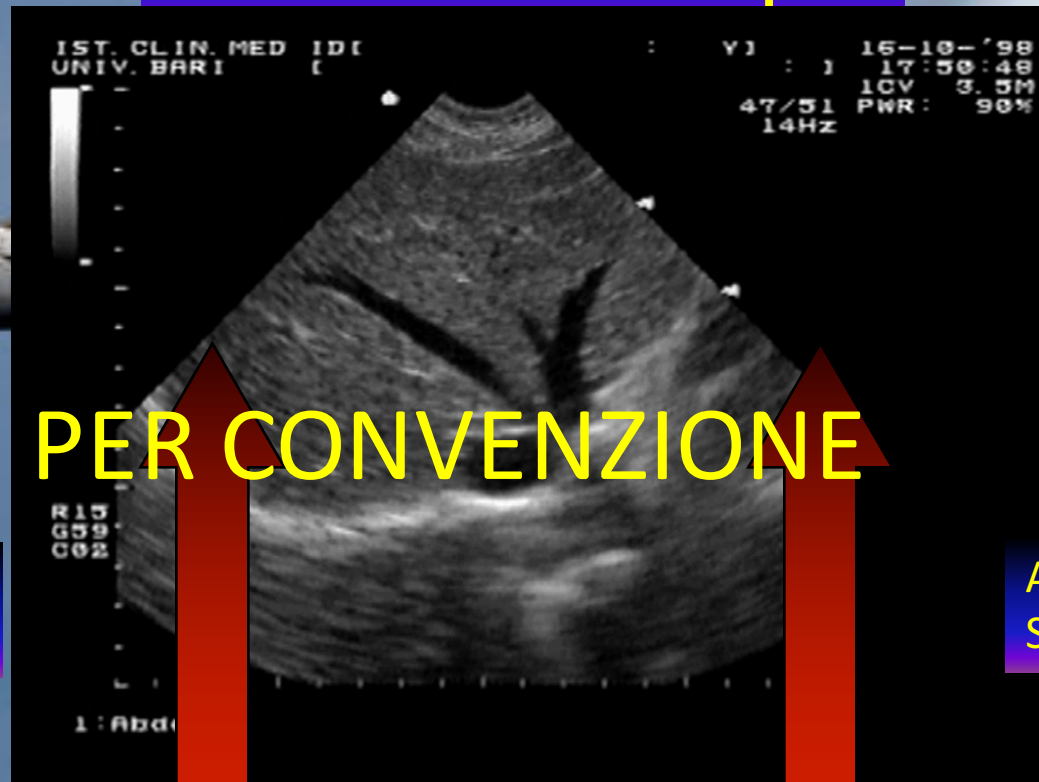
A sinistra dello
Schermo

Destra

Sinistra

3. Metodologia L'Orientamento della Sonda

Scansione Obliqua



A destra dello
Schermo

A sinistra dello
Schermo

Destra

Sinistra

3. Metodologia L'Orientamento della Sonda

Scansione Coronale

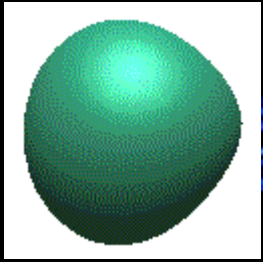


A destra dello
Schermo

A sinistra dello
Schermo

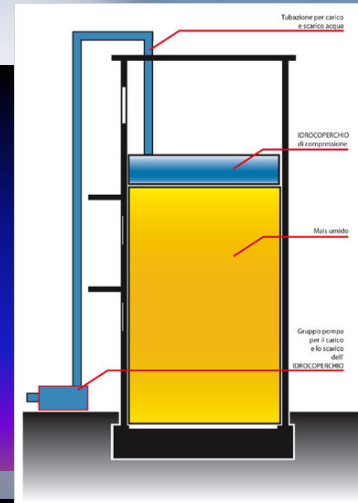
Craniale - Sopra

Caudale - Sotto



elasticità: i liquidi sono molto *elastici*, cioè si deformano facilmente sotto l'azione di una forza e riprendono immediatamente la forma primitiva appena cessa l'azione della forza deformatrice.

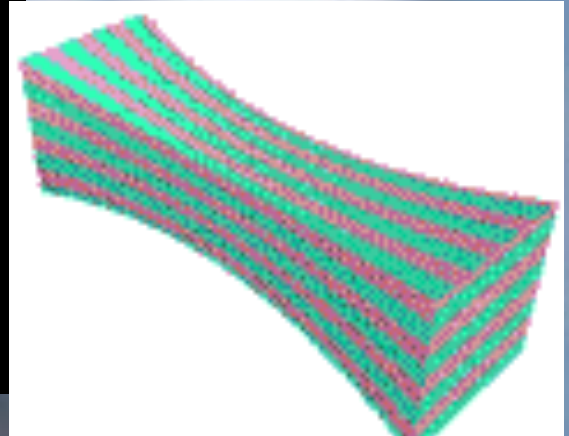
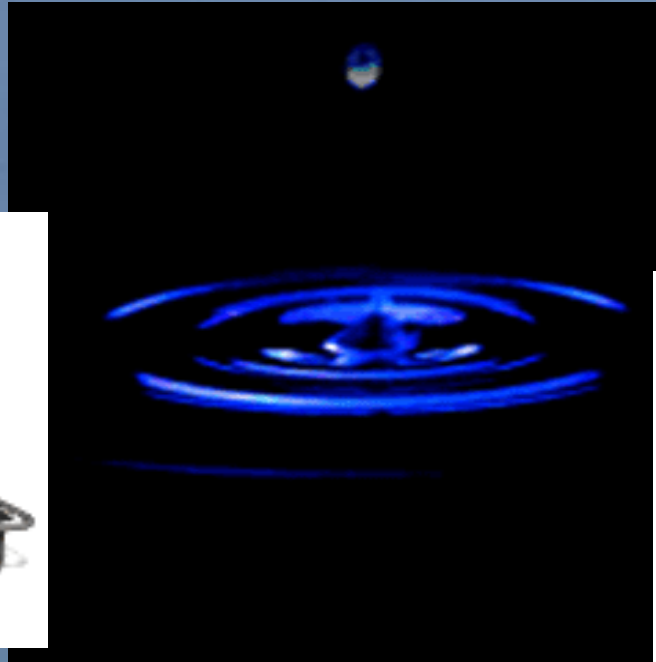
incomprimibilità: un liquido è un fluido il cui volume è costante a temperatura e pressione costanti; la comprimibilità dei liquidi è in genere molto bassa, e trascurabile se confrontata a quella dei gas, quindi i liquidi sono considerati incomprimibili.



fluidità: un liquido è un fluido che, in assenza di forze esterne tra cui quella di gravità, ha una forma sferica. I liquidi, a causa della limitata forza di coesione fra le molecole, sono scorrevoli, cioè *fluidi*. Si dice quindi che "non hanno forma propria".



4. Cos'è l'Elastosonografia



**Risposta elastica parallela
alla direzione di
applicazione della forza
(buco nell'acqua)**

**Risposta elastica trasversale
alla direzione di applicazione
della forza
(onde radiali nell'acqua)**

4. Cos'è l'Elastosonografia

**Valore semiquantitativo
colorimetrico**

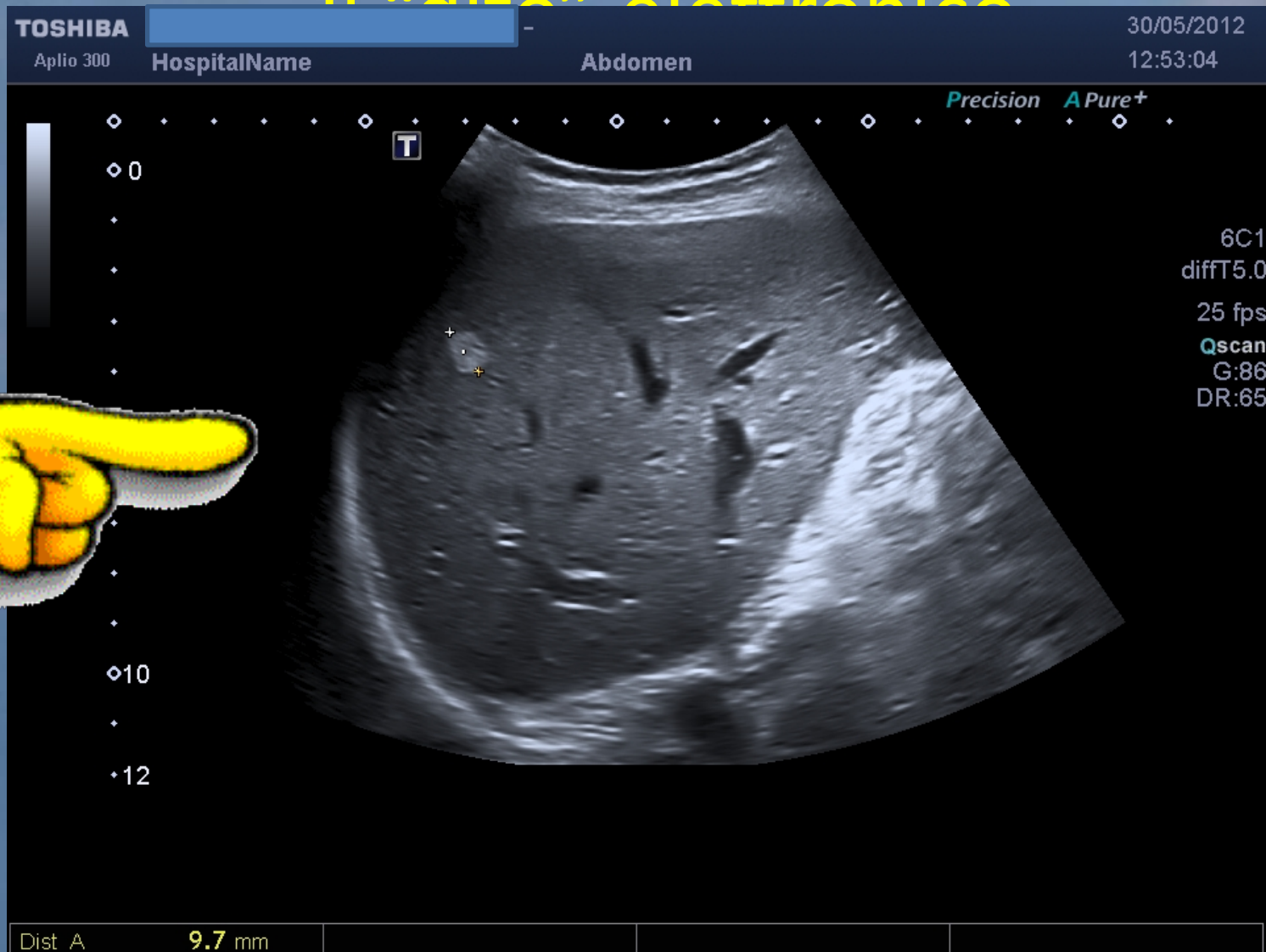
**Valore quantitativo
espresso in kPa (pressione)**



**Strain Waves
Onde di
deformazione**

**Shear Waves
Onde di taglio**

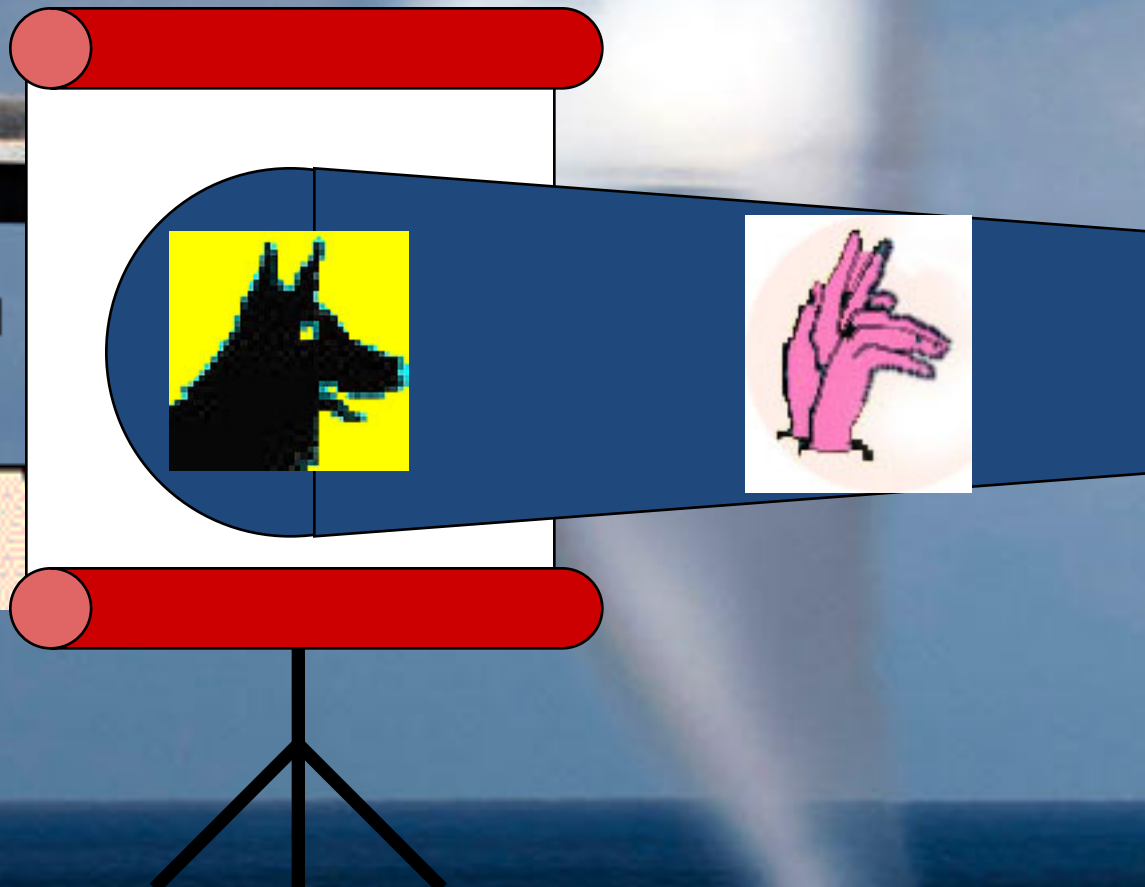
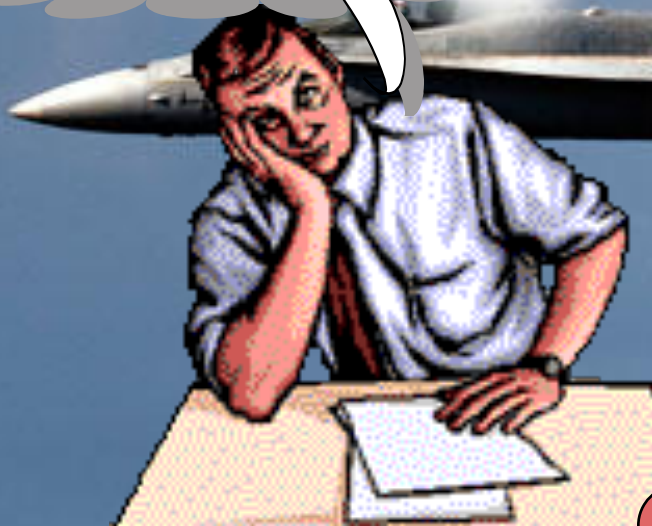
4. Cos'è l'Elastosonografia Il "dito" elettronico



L'Elaboratore finale



Ecografia Clínica



Shadow Art



Kumi Yamashita




Sapere



**Saper
Essere**



Saper Fare



Grazie per
l'attenzione al
nostro papà