

STRUMENTAZIONE BIOMEDICA II

Docenti

Domenico Caputo

caputo@diet.uniroma1.it

Marta Cavagnaro

cavagnaro@diet.uniroma1.it

Orario lezioni



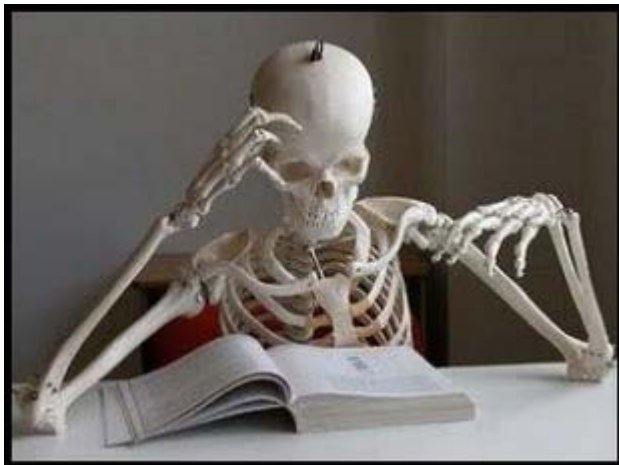
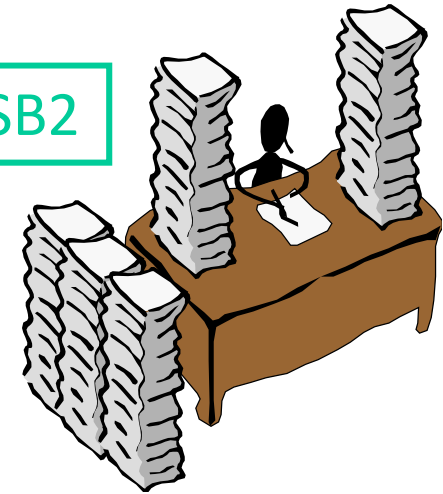
Giorno	Ora	Aula
Mercoledì	12:00 – 13:30	4
Mercoledì	14:00 – 15:30	5
Giovedì	12:00 – 13:30	20
Giovedì	14:00 – 15:30	20
Venerdì	14:00 – 15:30	35

Testi studio

- Il materiale lo troviamo su

<http://mwl.die.uniroma1.it/SB2>

- Copie lucidi lezioni
- Parti scritte di testo
-



- **Approfondire...**
 - Articoli scientifici
 - Libri tecnici
 -

Esami di profitto

Tipologia esame:

- ✓ orale
- ✓ 3/4 domande.....

Prenotazioni:

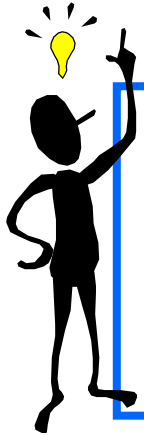
- ✓ INFOSTUD

Appelli:

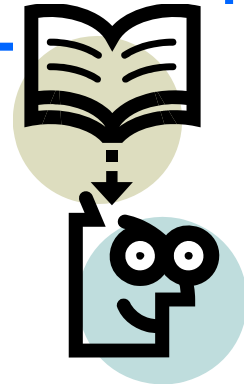
- ✓ 2 alla fine del corso
- ✓ 1 a settembre
- ✓ 1 recupero per fuori corso
- ✓ 2 gennaio / febbraio
- ✓



Programma



La linea di fondo è cercare di fornire i principi che sono alla base della moderna strumentazione biomedica, di descriverne la struttura, e, ove possibile, fornire delle linee guida per il suo progetto ed eventuali sviluppi



La storia...

Lo sviluppo della tecnologia biomedica coinvolge moltissimi aspetti delle scienze umane



Esempio: Protesi acustiche...



~ 1800: «trombe» convogliavano il suono entro il canale uditivo



~ 1900: a seguito dell'invenzione del telefono, vennero sviluppate le prime protesi acustiche elettroniche, come «piccoli telefoni portatili» (pesavano circa 1.5 kg..)



~ 1950: lo sviluppo dei tubi a vuoto e poi dei transistor portò una diminuzione dell'ingombro dei dispositivi



~ 1964: primi dispositivi completamente integrati ed indossabili direttamente sull'orecchio



~ 1999: dispositivi entro il canale uditivo



La storia...

Lo sviluppo della tecnologia biomedicale coinvolge moltissimi aspetti delle scienze umane



Esempio: Protesi acustiche...

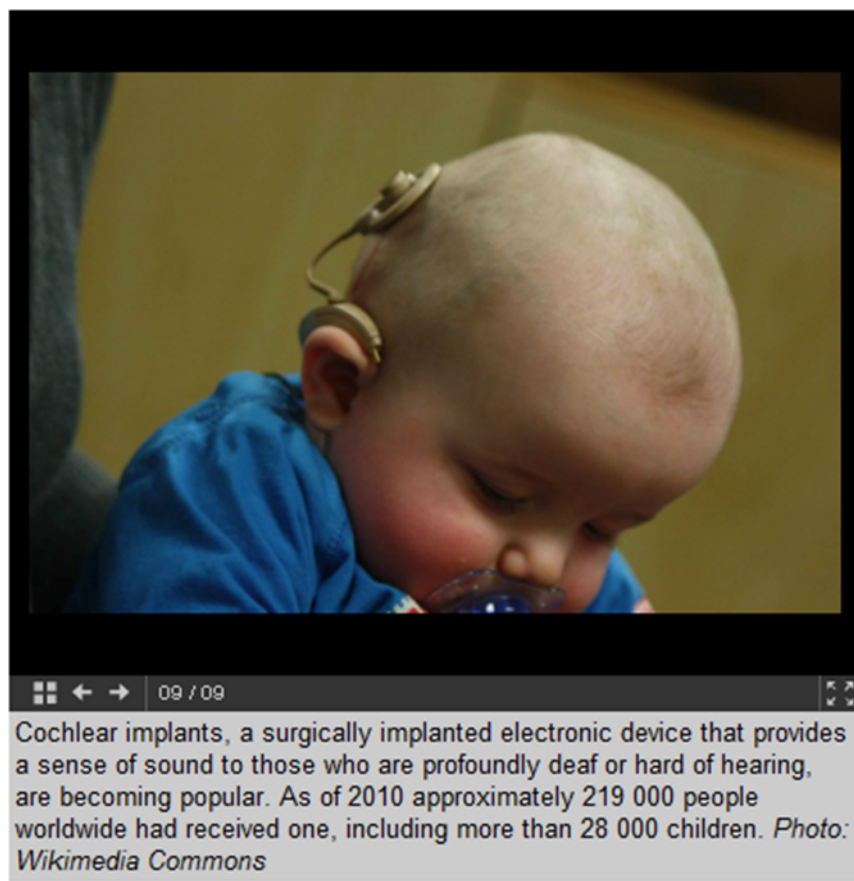


- La spinta è legata dall'utilizzatore che non vuole rendere evidente un suo difetto fisico
- La risposta è lo sviluppo della **componentistica elettronica**

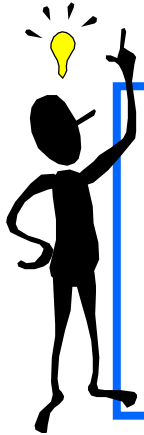


- C'è poi la parte di elaborazione del segnale: una semplice amplificazione porta tutto allo stesso livello, rumore ambientale, altri suoni,...
- La risposta è lo sviluppo della **elaborazione del segnale**

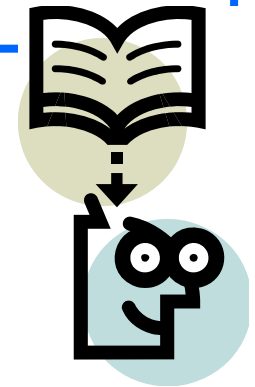
I progressi.....



Programma



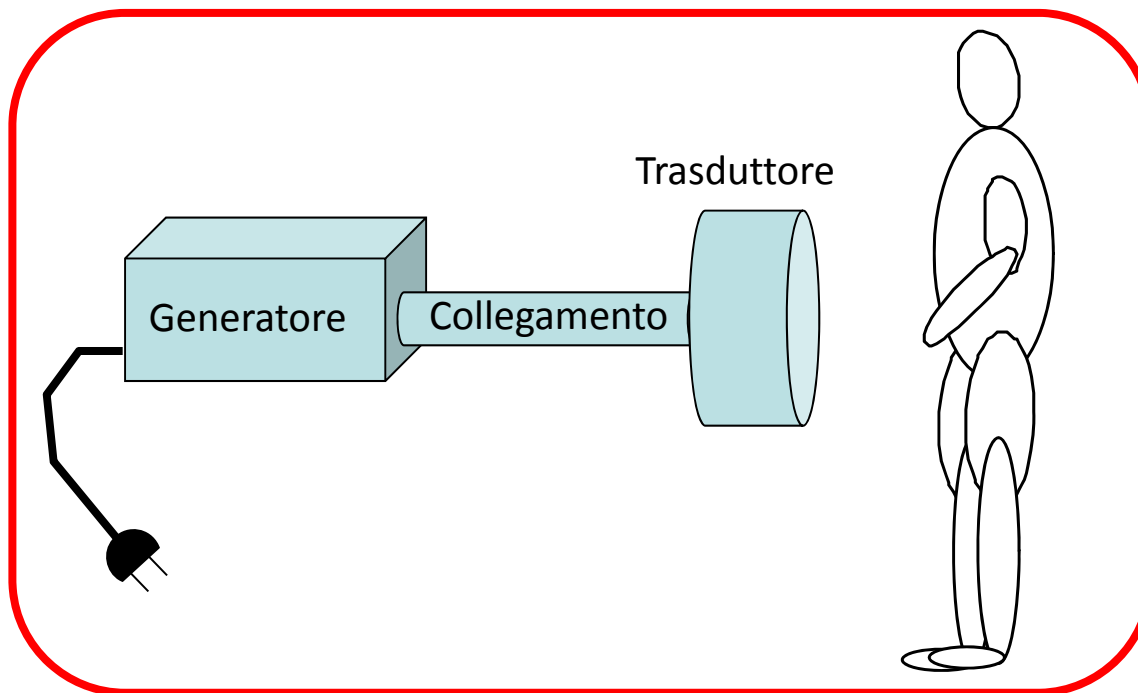
La linea di fondo è cercare di fornire i principi che sono alla base della moderna strumentazione biomedica, di descriverne la struttura, e, ove possibile, fornire delle linee guida per il suo progetto ed eventuali sviluppi



- I. INTRODUZIONE generale
- II. DIAGNOSI – Sistemi di immagine
- III. DIAGNOSI – Monitoraggio parametri fisiologici e vitali
- IV. TERAPIA

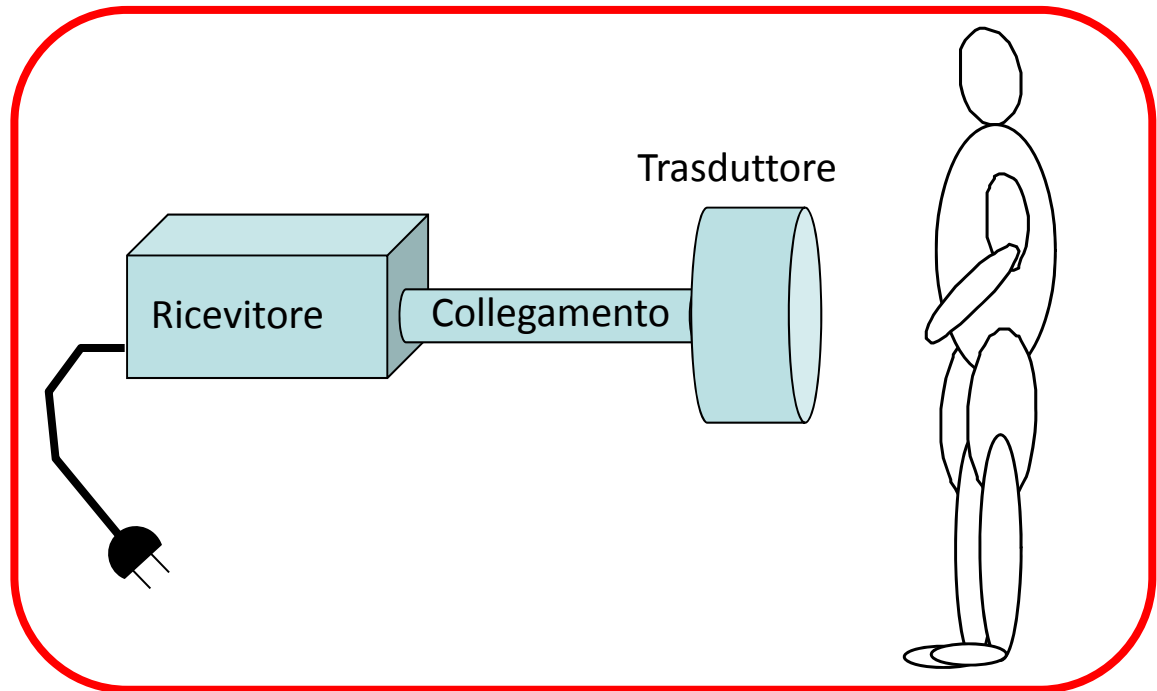
Introduzione generale

- Generatori segnali
- Linee di trasmissione
- Antenne
- Proprietà dielettriche tessuti
- Interazione radiazione – materia (MW, luce, Raggi X)
- Circuiti di lettura di corrente: transimpedenza, charge sensitive amplifier



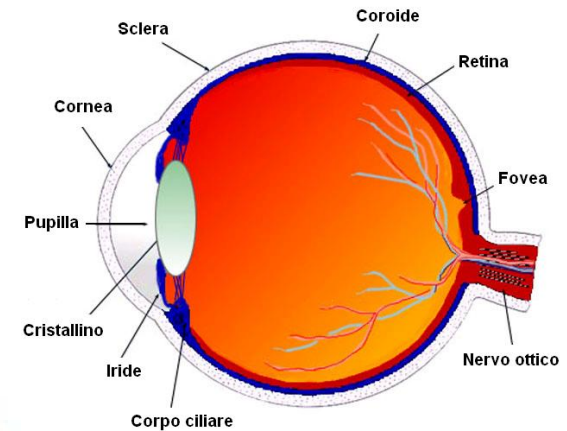
Introduzione generale

- Generatori segnali
- Linee di trasmissione
- Antenne
- Proprietà dielettriche tessuti
- Interazione radiazione – materia (MW, luce, Raggi X)
- Circuiti di lettura di corrente: transimpedenza, charge sensitive amplifier

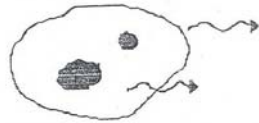


Diagnosi – Sistemi di immagine

- Anatomia e fisiologia dell'occhio
- Sistemi di immagine: generalità
- Radiografia digitale
- TAC
- SPECT
- PET
- **MRI**
- Termografia
- **MW Imaging**
- Optical Coherence Tomography

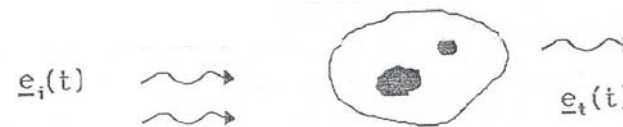


Sistemi di immagine

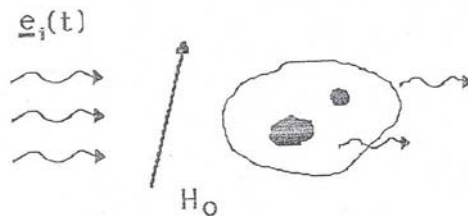
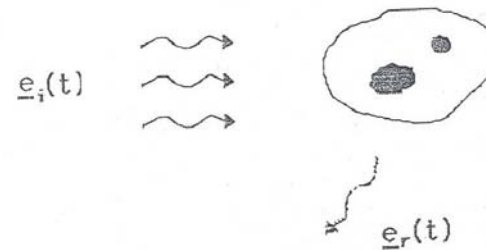


EMISSIONE SPONTANEA
(RADIOMETRIA E
TERMOGRAFIA)

TRASMISSIONE
(TOMOGRAFIA)



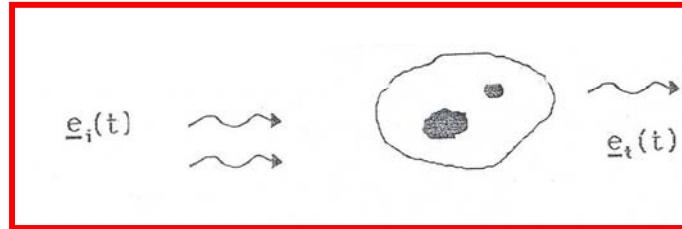
RIFLESSIONE E
SCATTERING
(MICROWAVE IMAGING)



EMISSIONE INDOTTA DA
UNA STIMOLAZIONE RF
IMPULSIVA
(RMN)

TAC

Tomografia in trasmissione

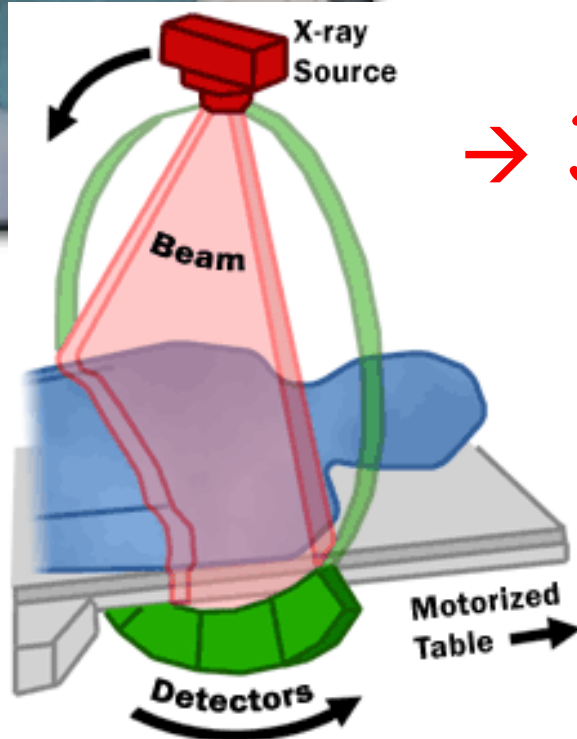


Chest X-ray Image



Cross-sectional Image of Abdomen

TAC

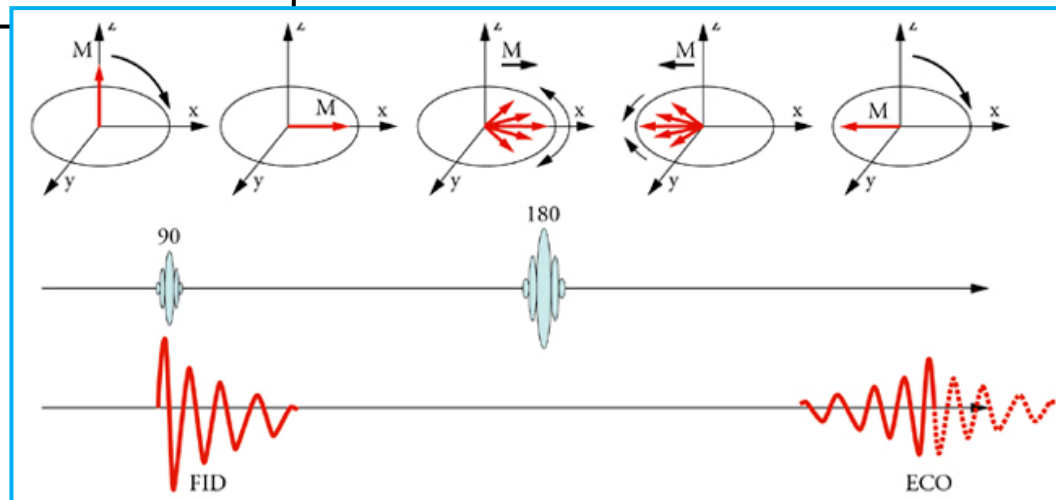
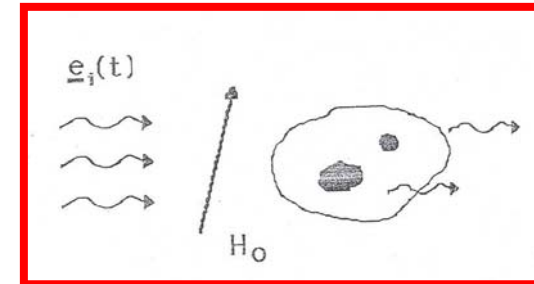
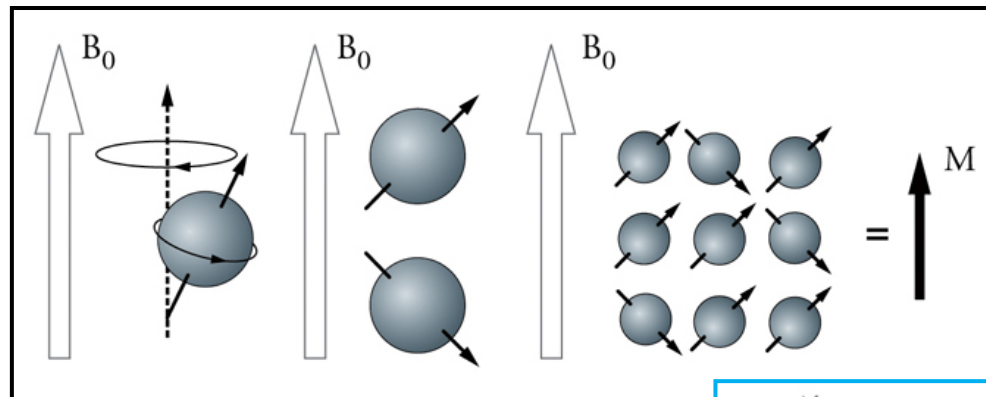


→ 3D data

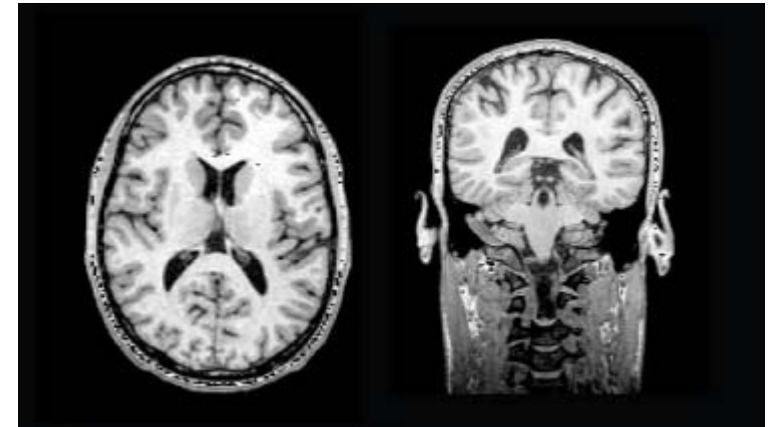
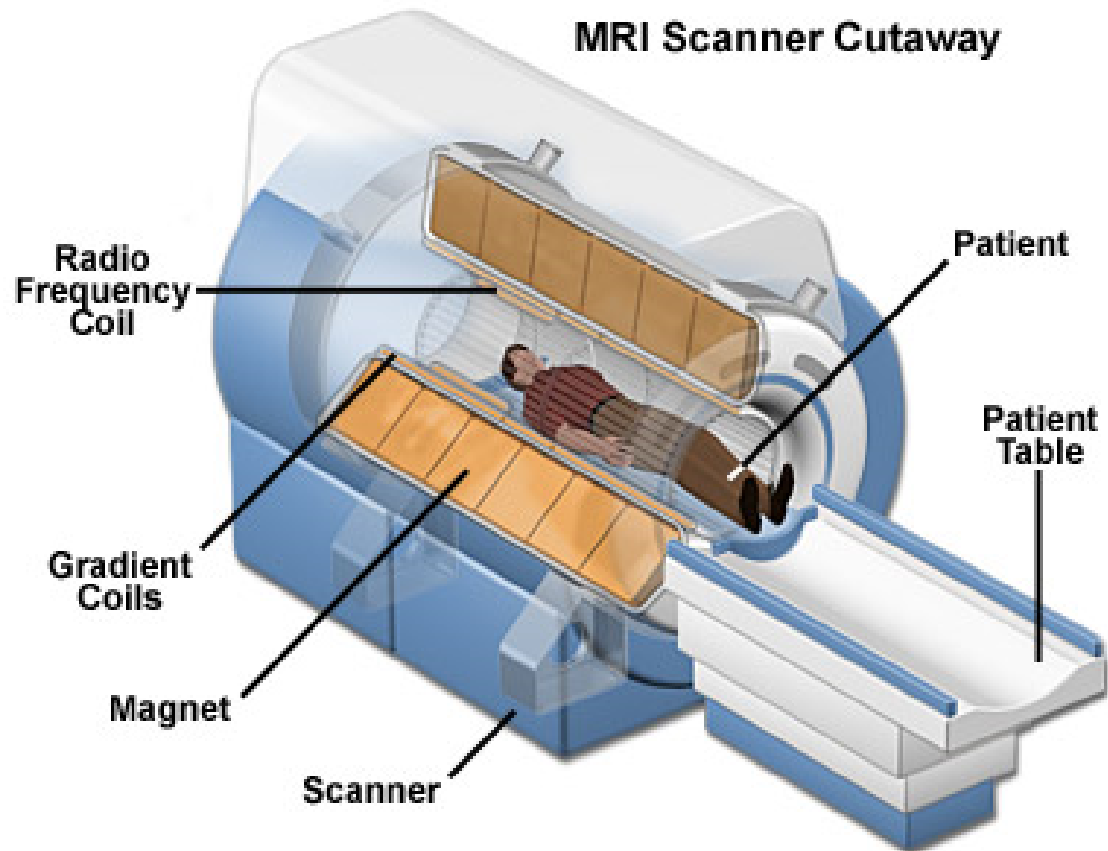


MRI

Emissione indotta



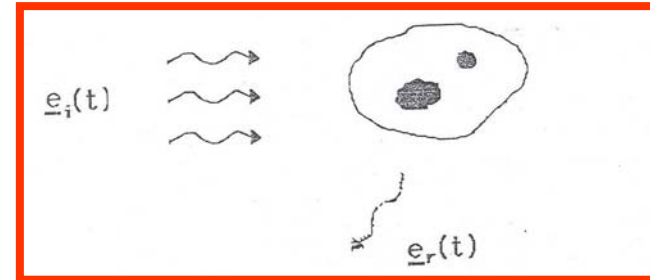
MRI



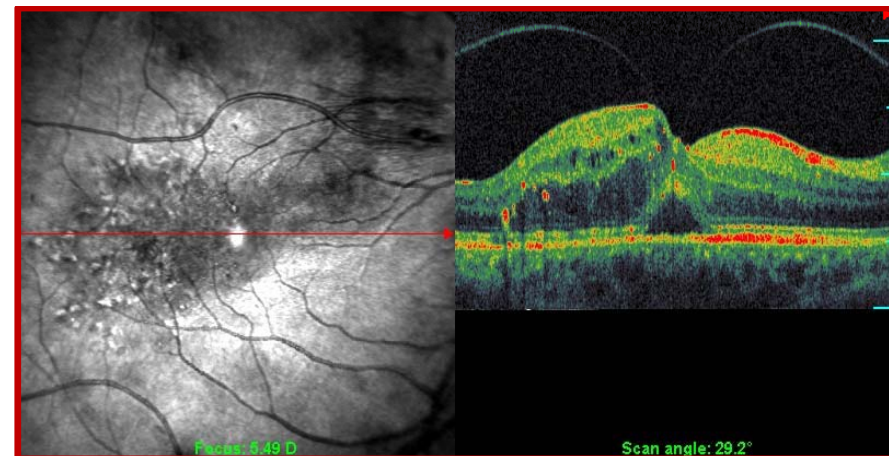
Bilateral knee imaging performed by the Ingenia MRI. Philips Healthcare.

Optical Coherence Tomography

Riflessione e scattering



Visione del fondo della retina insieme ad una immagine della sezione ottenuta tramite riflessione di luce laser



DIAGNOSI – Monitoraggio parametri fisiologici e vitali

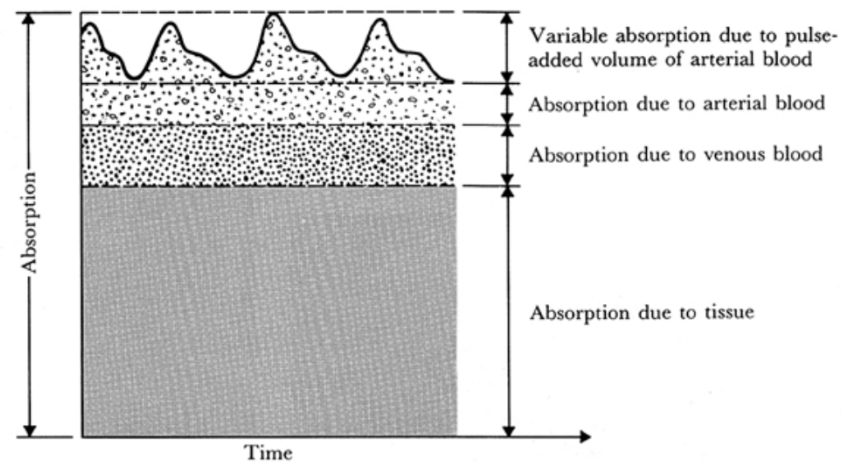
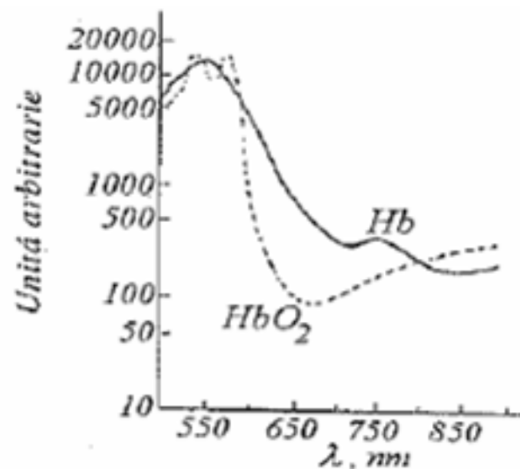
- Strumentazione per analisi cliniche
- Pulsossimetro
- Radar Doppler / UWB
- Orecchio TEOAE + protesi acustiche
- RFID



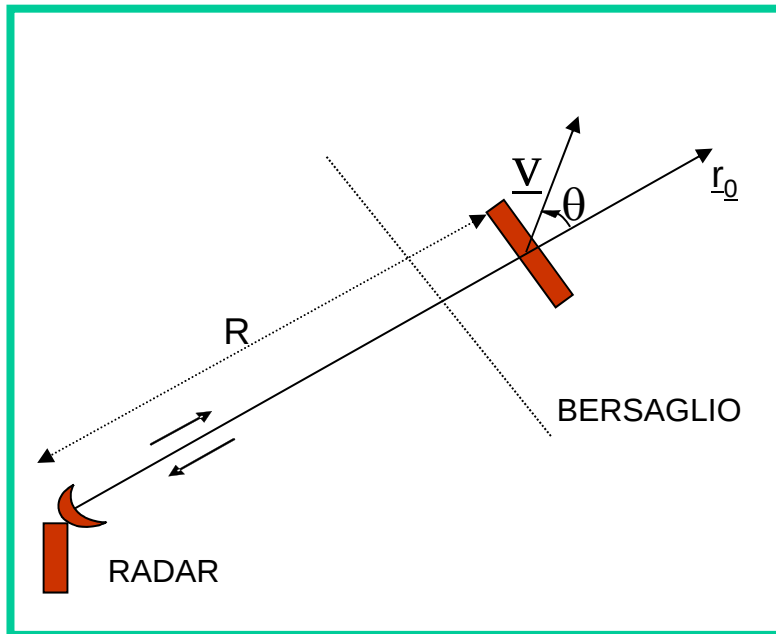
Pulsossimetro



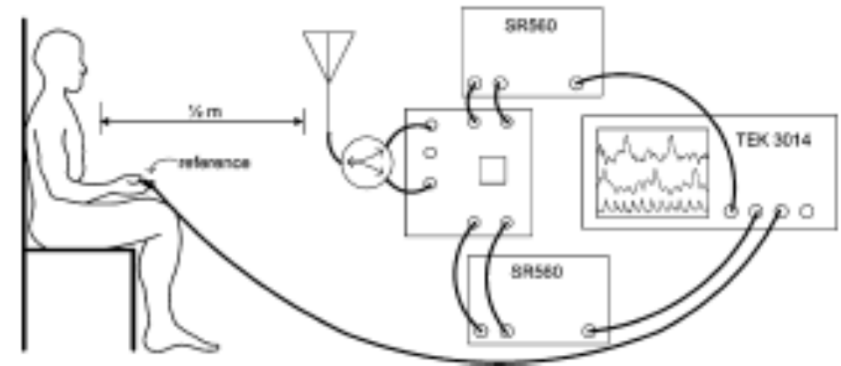
Valutazione della quantità di emoglobina legata presente nel sangue (e per derivazione stima dell'ossigeno) attraverso la valutazione della luce (nello spettro del rosso) trasmessa attraverso il corpo



Tecniche Radar



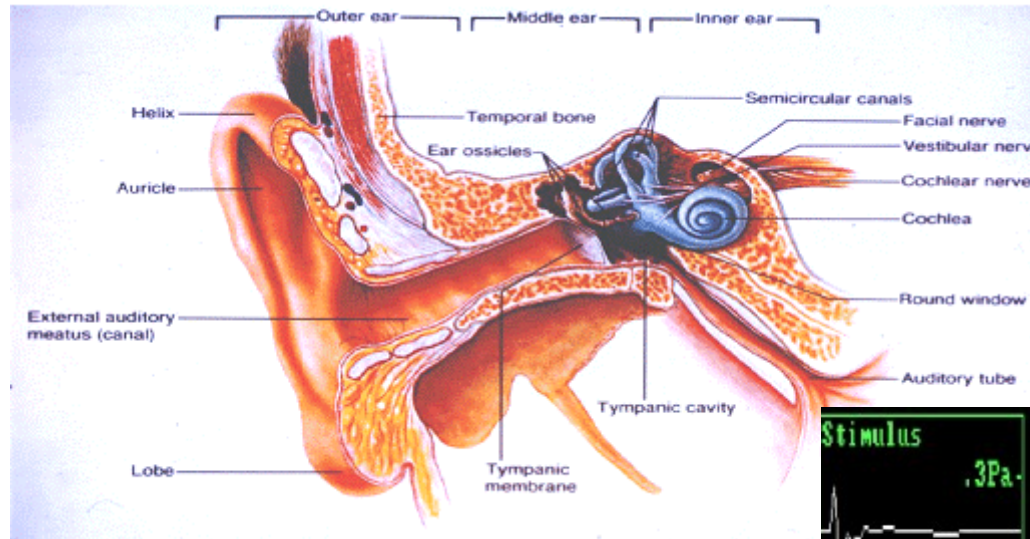
- Radar doppler



- Radar UWB

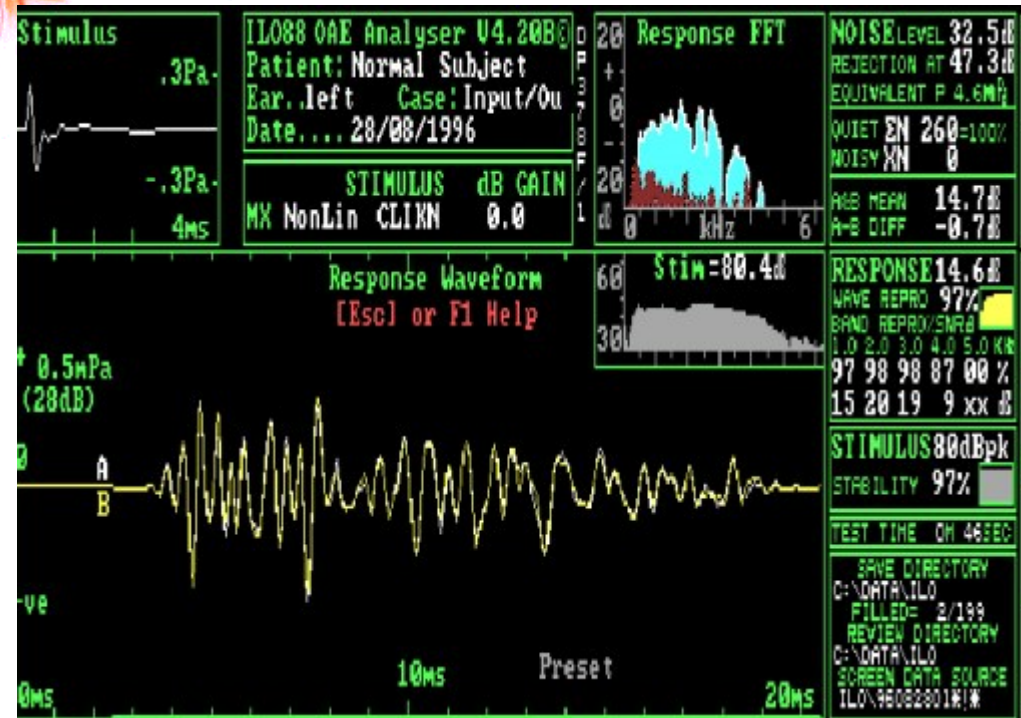


L'orecchio – diagnosi e terapia



- L'orecchio

- Le emissioni otoacustiche

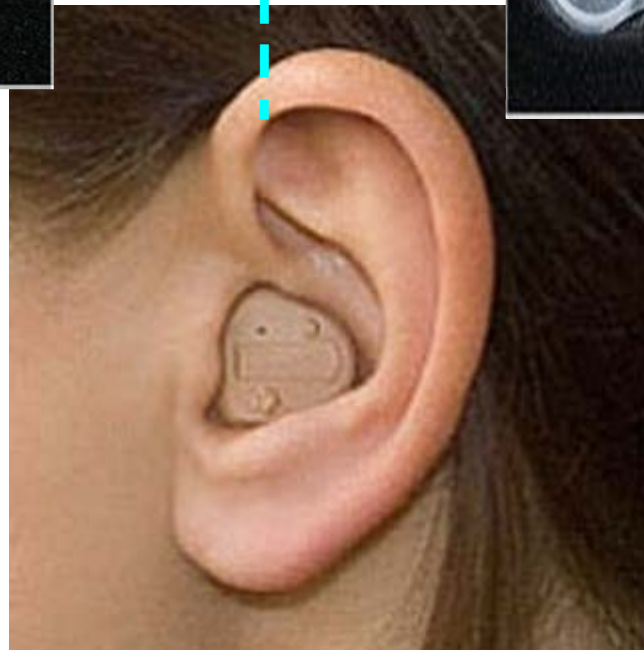


L'orecchio – diagnosi e terapia

- Le protesi acustiche



EXT INT

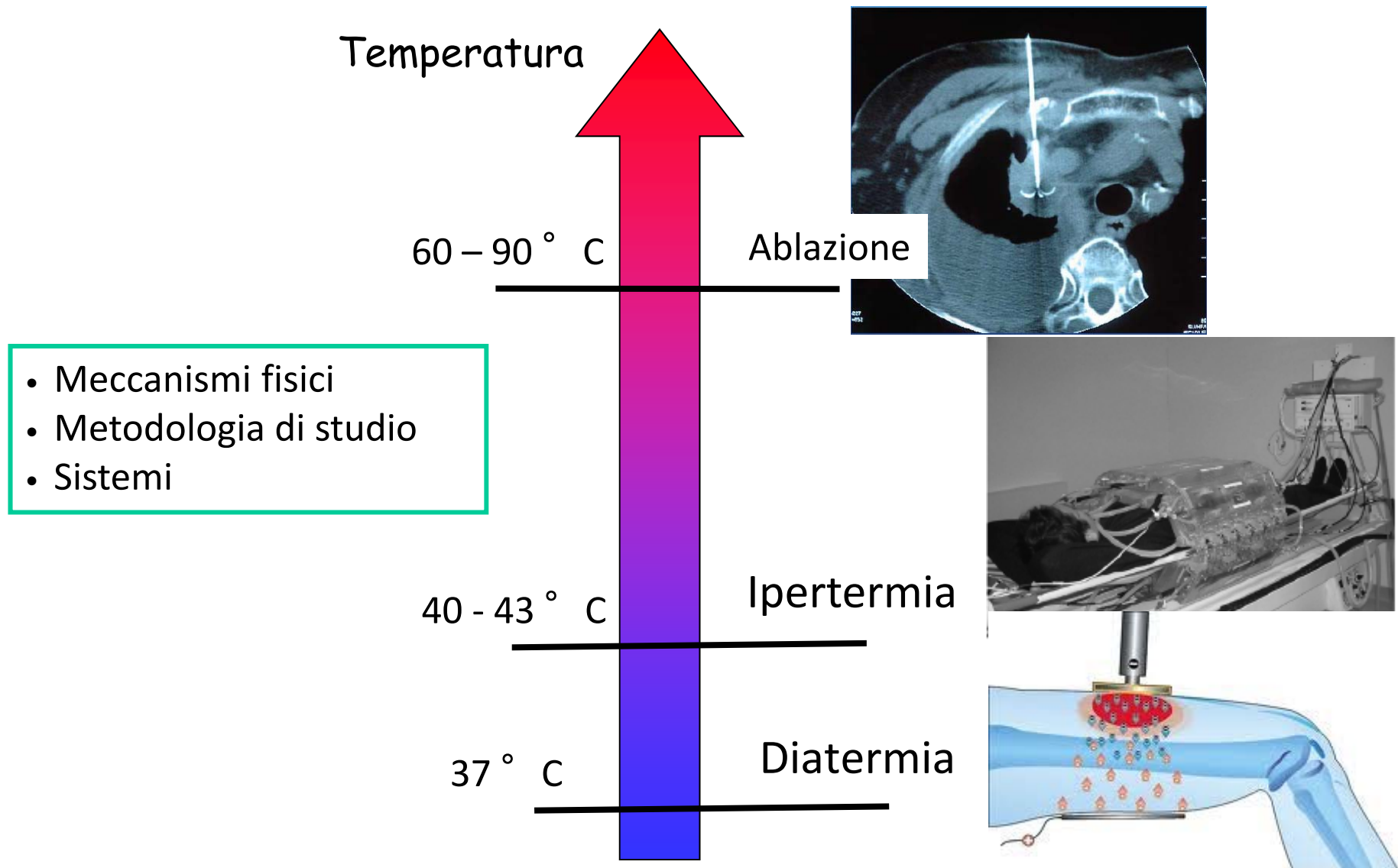


Terapia

- Tecniche terapeutiche basate sull'uso del calore
 - Campi elettromagnetici:
Ipertermia / ablazione (RF, MW)
 - Ultrasuoni
 - Tecniche ottiche
- Onde d'urto



Tecniche terapeutiche basate sul calore



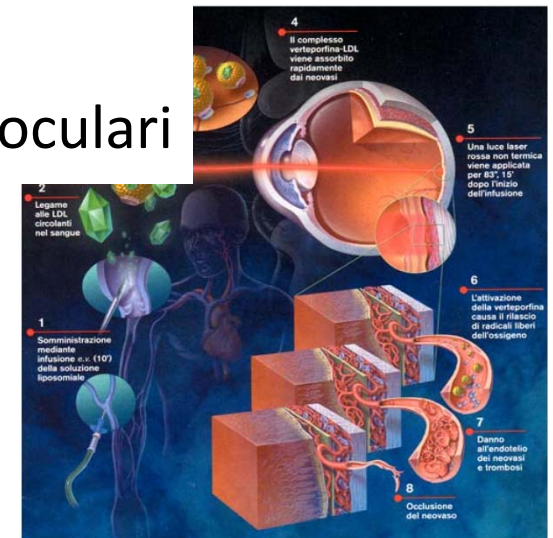
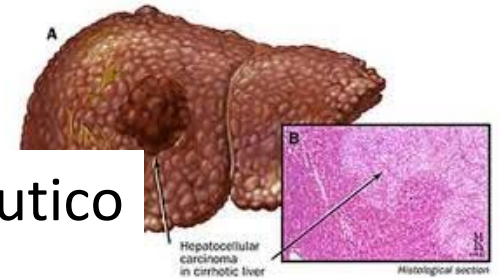
Tecniche terapeutiche basate sul calore

Sorgenti fisiche del calore

- Campi elettromagnetici
- Ultrasuoni
- Laser

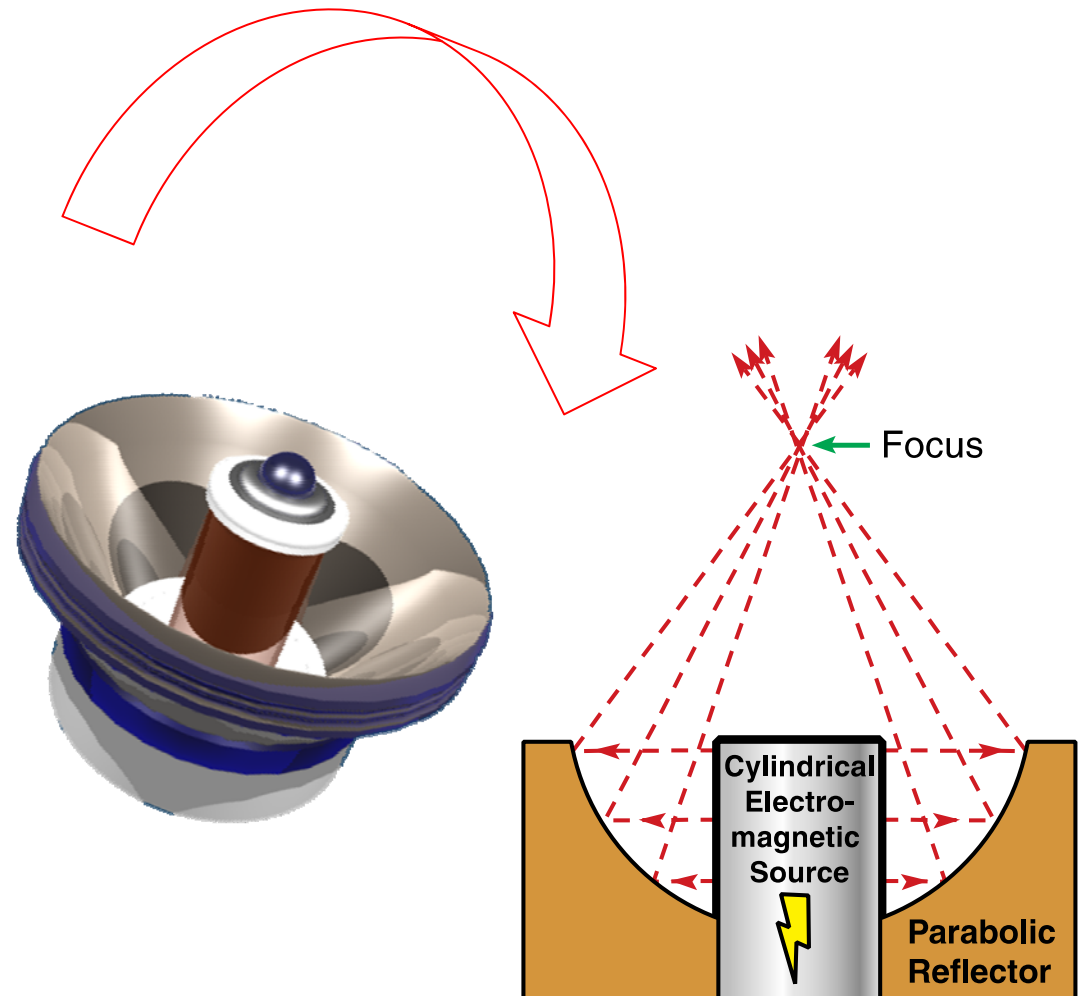
Obiettivo terapeutico

- Tumori (e non solo)
- Patologie endometrio
- Patologie oculari



Onde d'urto

- Onde ad ultrasuoni usate principalmente per la rottura dei calcoli renali





Buon lavoro.....
..... e che sia di soddisfazione!!

