

I metodi di formazione delle immagini diagnostiche sfruttano diversi tipi di energia

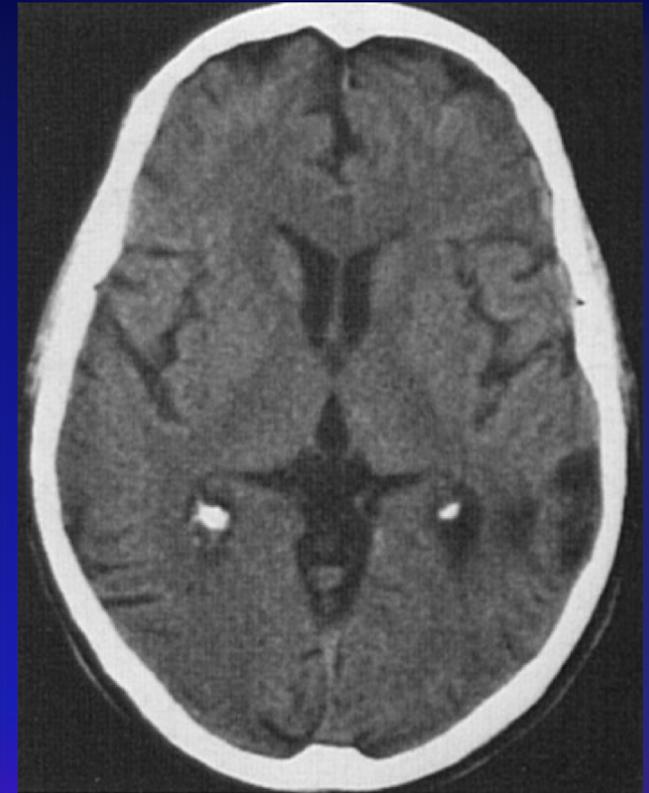
- *Onde “elettriche”*
- *Onde ultrasonore*
- *Onde magnetiche*
- *Radiazioni X*

E.C.G. , E.E.G. , etc.

Ecografia

Risonanza Magnetica

Radiodiagnostica



I metodi di formazione delle immagini diagnostiche sfruttano diversi tipi di energia

- *Onde “elettriche”*
- *Onde ultrasonore*
- *Onde magnetiche*
- *Radiazioni X*
- *Radiazioni γ*

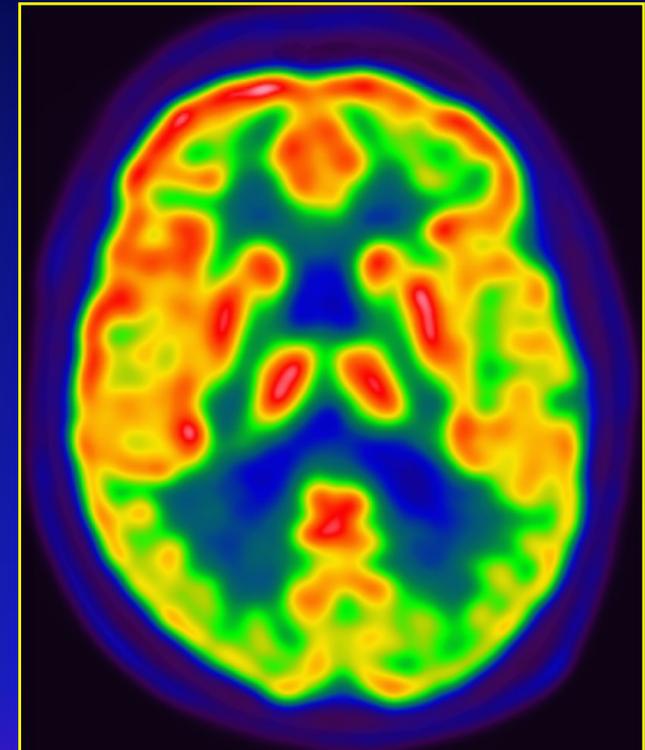
E.C.G. , E.E.G. , etc.

Ecografia

Risonanza Magnetica

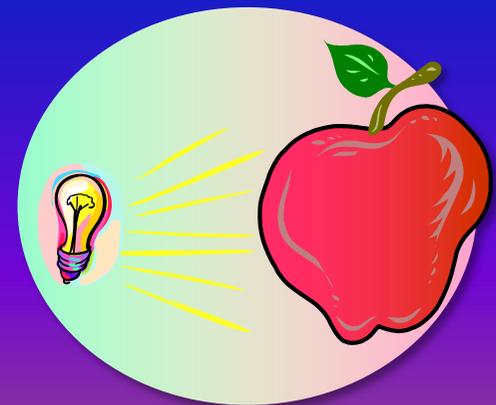
Radiodiagnostica

Medicina Nucleare



Radiologia e Medicina Nucleare

- Sia la **Radiologia** che la **Medicina Nucleare** impiegano radiazioni ionizzanti per produrre immagini.
- In **Radiologia** sono le apparecchiature utilizzate che producono un **fascio di radiazioni** che, dopo aver attraversato il corpo del paziente, viene registrato su **appositi rilevatori** creando immagini degli organi esplorati (radiografia e TAC).



Radiologia e Medicina Nucleare

- In *Medicina Nucleare* le radiazioni vengono emesse da particolari sostanze chiamate "**radiofarmaci**" che vengono **somministrate** al paziente e che si **concentrano nell'organo** che si vuole studiare.
- Le **apparecchiature** in Medicina Nucleare servono pertanto a **rilevare** come si sono distribuiti i radiofarmaci all'interno degli organi del paziente.
- Si parla in questo caso di "**SCINTIGRAFIA**".

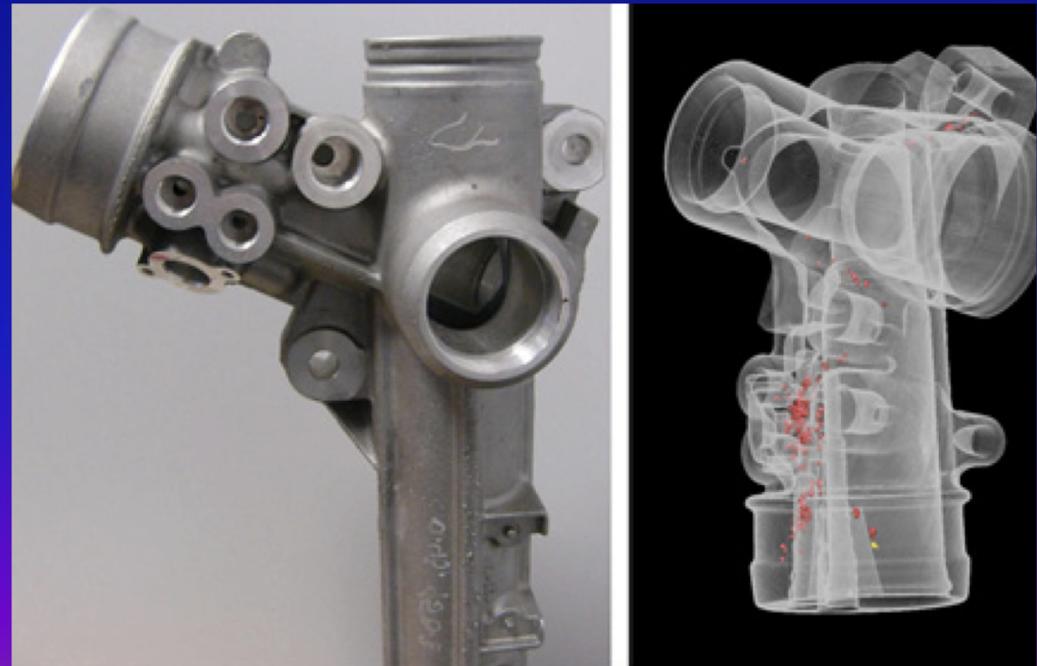


Radiologia e Medicina Nucleare

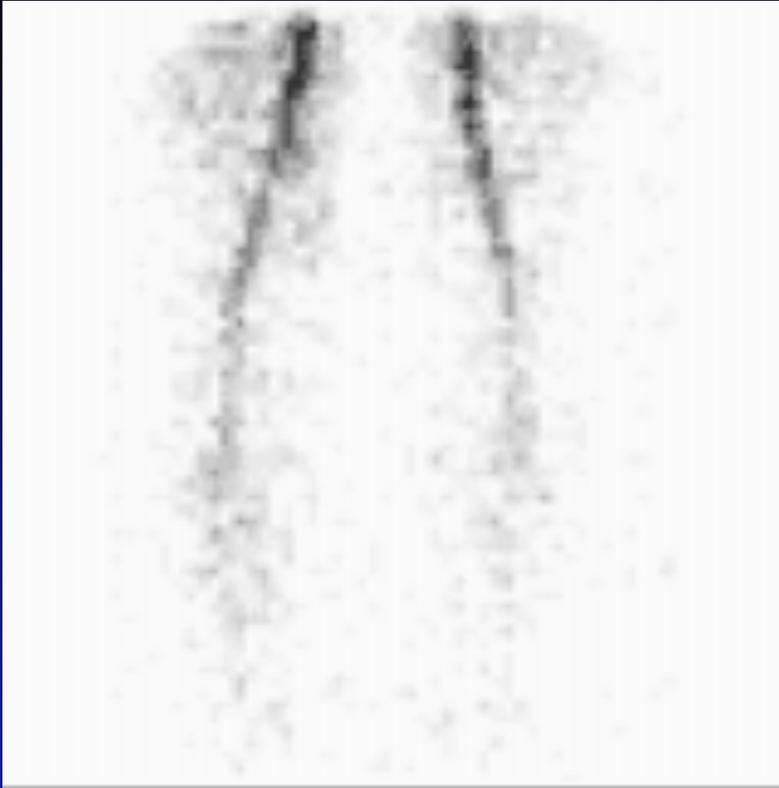
- In pratica possiamo dire che le **immagini radiologiche** forniscono informazioni di alta qualità sulla morfologia degli organi studiati, mostrando cioè **COME SONO FATTI** ed evidenziando eventuali alterazioni nella loro forma o struttura.
- La **Medicina Nucleare**, invece, fornisce immagini che mostrano **COME FUNZIONANO** gli organi esaminati.



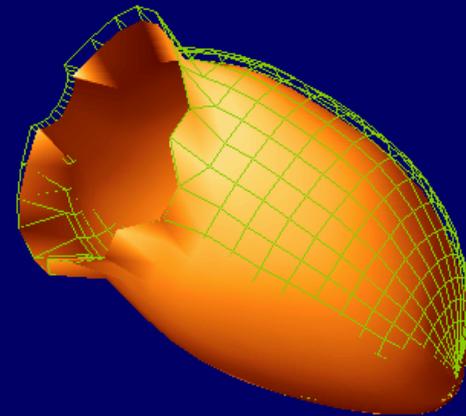
Radiologia



Medicina Nucleare



QGS: non-diagnostic



La Medicina Nucleare

- **Branca della Medicina che impiega isotopi radioattivi per effettuare:**

- **diagnostica "in vivo"**, per lo studio morfo-funzionale di organi ed apparati con scintigrafia ad emissione di singolo fotone (planare o SPECT) o ad emissione di positroni (PET);
- **terapia radiometabolica** per mezzo della concentrazione loco-regionale, in organi bersaglio (ad esempio la tiroide), di adeguate sostanze radioattive;
- **diagnostica "in vitro"** (laboratorio) per la determinazione quantitativa, con metodi radio-immunologici (RIA) e radio-immunometrici (IRMA) di varie sostanze biologiche (ormoni, vitamine, marcatori tumorali, ecc).

I radiofarmaci

- Con il termine "radiofarmaci" si intendono quei composti chimici in forma "non sigillata" contenenti nella molecola un radionuclide e preparati in forma idonea all'uso "in vivo" (sterili, apirogeni ed atossici).
- La loro scelta é condizionata da:
 - emissione di radiazioni elettromagnetiche (fotoni γ) facilmente rilevabili e misurabili con le strumentazioni di uso corrente (gamma camere e tomografi PET) a fronte di minime dosi assorbite dall'organismo;
 - disponibilità di forme chimiche reattive per la preparazione di molecole marcate.

Radiofarmaco

Diagnostica

Terapia

Isotopo radioattivo:
diagnosi o terapia

Molecola scelta
opportunamente



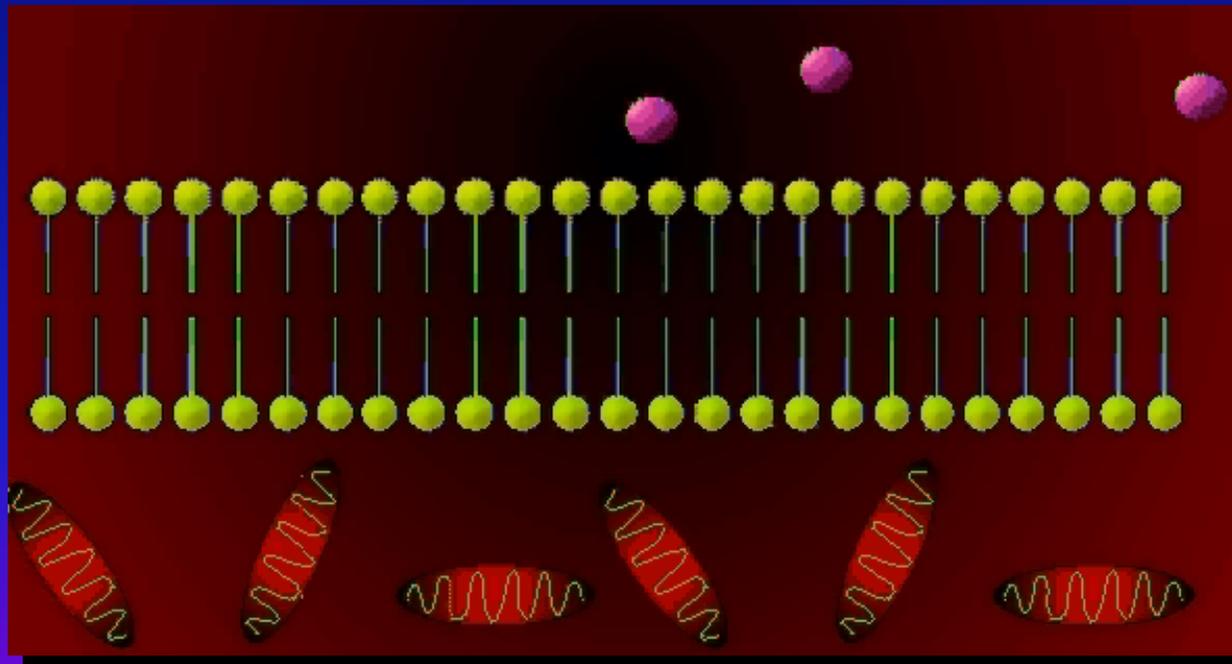
Radiofarmaco

La **localizzazione** dopo somministrazione nei pazienti e le **informazioni diagnostiche** o l'**effetto terapeutico** da essa derivanti sono determinate:

- dalle caratteristiche chimico-fisiche quali il tipo di emissione del radioisotopo, la carica, la lipofilia o la dimensione del complesso radioattivo;
- dalle interazioni con componenti biologici (cellule, membrane, enzimi, recettori).

I radiofarmaci

(distribuzione intracellulare del ^{99m}Tc -sestamibi)



Le indagini di Medicina Nucleare possono essere dannose?

- *Le tecniche di imaging radionuclidico hanno il pregio di essere poco o per nulla invasive e gravate da un **tasso di morbidity** estremamente basso.*
- *Il paziente, nella maggioranza delle indagini subisce, al più, una semplice **iniezione endovenosa**.*
- *Sono assai poche le indagini in ambito medico nucleare che prevedono una **maggiore invasività**, come l'accesso arterioso o il cateterismo.*

Le indagini di Medicina Nucleare possono essere dannose?

- *Le sostanze somministrate (radiofarmaci) a scopo diagnostico vanno considerate del tutto sicure in quanto, in anni di impiego clinico controllato nelle medicine nucleari del mondo, è stato osservato un numero esiguo di reazioni avverse.*
- *Anche i farmaci non radioattivi utilizzati come parte integrante di un'indagine, come la furosemide per la scintigrafia renale sequenziale o il dipiridamolo e l'adenosina per lo stress farmacologico del miocardio, sono farmaci di comune impiego.*

Le indagini di Medicina Nucleare possono essere dannose?

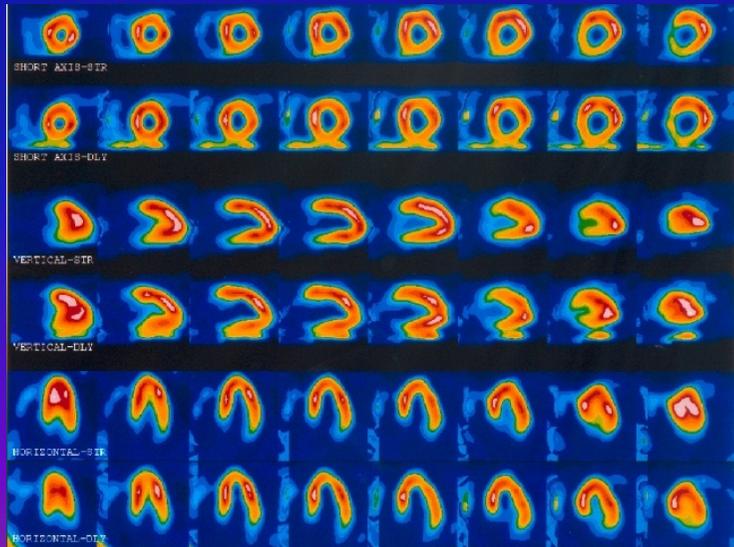
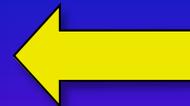
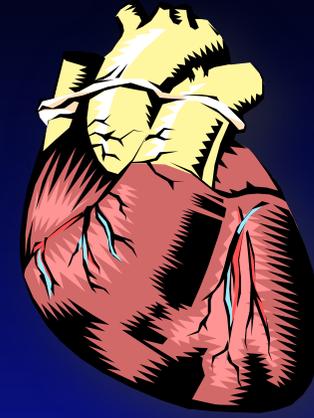
- *Al contrario della Radiologia che è ormai ben conosciuta dal pubblico, la Medicina Nucleare, è ancora circondata da un alone di mistero e di timore, legato per lo più all'aggettivo "nucleare".*
- *Questo termine, che riporta alla memoria olocausti bellici ed incidenti industriali, indica che le radiazioni utilizzate - i raggi γ - provengono dai **nuclei atomici**, al contrario dei raggi "X", utilizzati in radiologia, che provengono dagli **orbitali elettronici**.*

Le indagini di Medicina Nucleare possono essere dannose?

- In particolare, non c'è alcuna differenza "fisica", a parità di energia, fra una radiazione "X" di impiego radiologico ed una radiazione " γ " di impiego medico nucleare.*
- Non si deve dimenticare, infine, che la radioattività è una normale componente dell'ambiente e che le radiazioni naturali sono ancora adesso la principale fonte di dose alla popolazione mondiale.*

La scintigrafia

- *Tecnica di rappresentazione della distribuzione nello spazio di un tracciante radioattivo in strutture biologiche per lo più macroscopicamente rilevabili.*
- *Si può ritenere che l'immagine scintigrafica costituisca la rappresentazione della distribuzione spaziale di una funzione, definita dall'attività biologica del tessuto od organo in studio e dalle caratteristiche fisico-chimiche del radiofarmaco impiegato.*
- *N.B.: tale definizione vale sia per gli studi con tecnica a fotone singolo che per gli studi con tecnica ad emissione di positroni.*



Principali settori applicativi della Medicina Nucleare

- *Oncologia*
- *Cardiologia*
- *Neurologia*
- *Endocrinologia*
- *Infettivologia*
- *Nefro-urologia*
- *Pneumologia*
- *Gastro-enterologia*