



# Dispositivi medici per diagnostica e terapia

Dott.ssa Alessandra Bernardini

# Apparecchiature radiologiche medicali

- In medicina le apparecchiature radiografiche vengono utilizzate per:
  - diagnosi dentale
  - radiologia diagnostica convenzionale
  - radiologia interventistica
  - mammografia
  - tomografia assiale computerizzata (TAC)
  - mineralogia ossea computerizzata (MOC)
  - radioterapia con raggi X

# Apparecchi per diagnosi dentale

- Si dividono in due tipologie:
  - Endorali
  - Ortopantomografi
- Gli **endorali** sono dispositivi di supporto all'attività del dentista e servono per effettuare radiografie al singolo dente.
- Gli **ortopantomografi** forniscono un'immagine dei denti, delle arcate dentarie, delle ossa mandibolari e mascellari, dei seni mascellari su un'unica pellicola radiografica.



# Endorali

- Tensione: 60 kV ÷ 70 kV
- Corrente: 8 mA ÷ 10 mA
- Tempo: 0,05 s ÷ 3 s
- Tali dispositivi funzionano a tensione e correnti fisse. Può essere variato solo il tempo di esposizione.



# Ortopantomografi

- Tensione: 55 kV ÷ 90 kV
- Corrente: 8 mA ÷ 12 mA
- Tempo: 0,05 s ÷ 15 s
- In tali dispositivi possono essere variati tutti e tre i parametri: tensione, corrente e tempo.

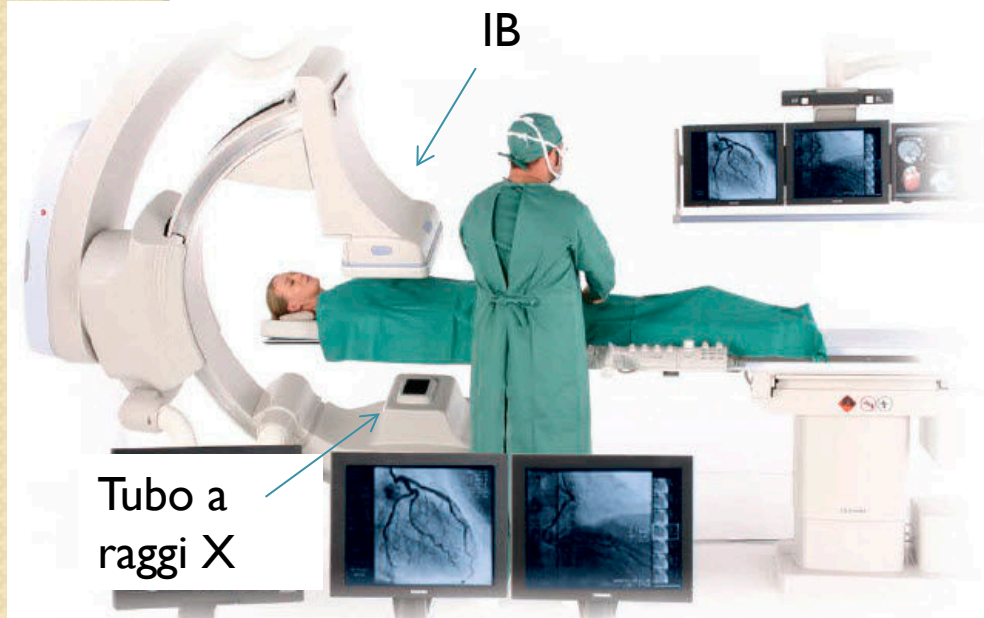


# Radiologia diagnostica convenzionale

- Vi rientrano tutti quei dispositivi per l'acquisizione di immagini radiologiche di:
  - apparato scheletrico (arti, cranio, bacino ecc.) per la verifica di fratture lussazioni, artrosi, scoliosi ecc.
  - torace (polmoni) per la ricerca di tumori, broncopolmoniti, pneumotorace, versamenti pleurici o per il controllo di cuore e dell'arco aortico.
  - organi addominali (apparato digerente, apparato urinario – con l'utilizzo di mezzi di contrasto (es. Bario o Iodio)
  - tube di falloppio (isterosalpingografia) per la verifica della loro pervietà.

# Radiologia diagnostica interventistica

- La **radiologia interventistica** (RI) comprende tutte quelle procedure (diagnostiche e terapeutiche) effettuate mediante la guida e il controllo delle metodiche radiologiche.
- Per ottenere immagini in tempo reale dell'anatomia interna del corpo umano viene utilizzata una sorgente di raggi X ed uno schermo fluorescente. Tra i due viene posizionato il paziente.



- Lo schermo fluorescente è accoppiato con un intensificatore di brillanza (IB) e con una videocamera digitale, che permette di registrare e riprodurre su monitor le immagini ottenute.

# RI vascolare ed extra-vascolare

- Può essere suddivisa in vascolare ed extra-vascolare.
- In ambito vascolare vi è una tecnica radiologica chiamata **angiografia** che consiste nella rappresentazione a scopo diagnostico dei vasi sanguigni o linfatici del corpo umano. Questa tecnica richiede l'utilizzo di un mezzo di contrasto idrosolubile all'interno dei vasi.
- In ambito extravascolare possiamo ricordare la termoablazione (necrosi indotta da aumento di temperatura), le biopsie, i drenaggi percutanei e la vertebroplastica percutanea.



# Radioscopia

- I tubi a raggi X in modalità «scopia» vengono utilizzati spesso in sala operatoria anche nei reparti di ortopedia, neurologia gastroenterologia.
- In questo caso la frequenza dei radiogrammi può essere meno elevata rispetto alla radiologia interventistica.

# Mammografia

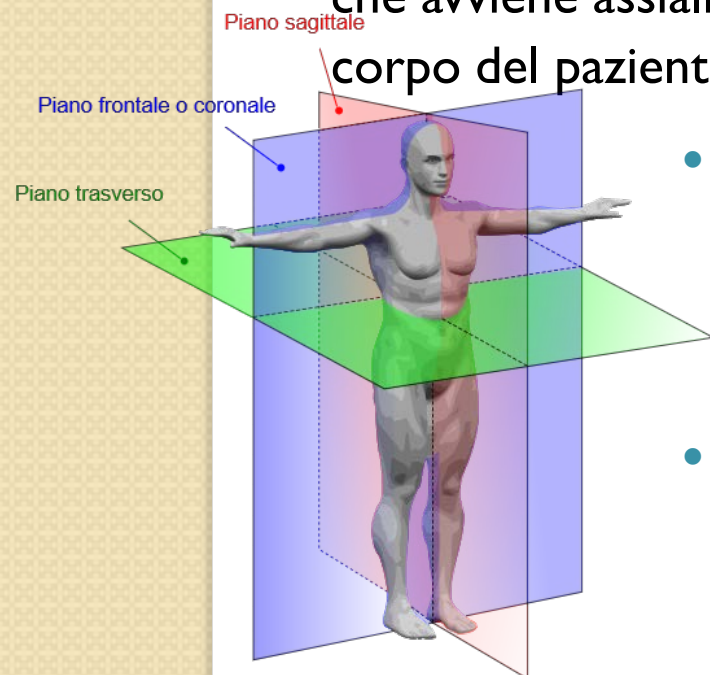
- È lo strumento più efficace per la rivelazione dei tumori al seno. È in grado di evidenziare anche lesioni microscopiche.



- Vista la natura dell'organo da radiografare (tessuto connettivo e ghiandolare) si usano fasci di raggi X di bassa energia.
- Oltre i 26 keV la differenza tra i coefficienti di attenuazione dei diversi tessuti sono praticamente uguali, si privilegiano RX tra i 15 keV e i 17 keV
- Per questo motivo si utilizza l'anodo di Molibdeno le cui righe fluorescenza sono  $k_{\alpha} = 17,44 \text{ keV}$  e  $k_{\beta} = 19,63 \text{ keV}$ ).
- La compressione della mammella è utile sia per la riduzione della radiazione diffusa sia per la minor dose al paziente.

# Tomografia

- La tomografia assiale computerizzata (TAC) permette la ricostruzione tridimensionale di un distretto anatomico mediante la combinazione di più immagini reperite durante l'esame
- La parola 'assiale' deriva dal modo tradizionale di reperire le immagini che avviene assialmente appunto, ossia sul piano trasversale rispetto al corpo del paziente.



- Le TAC più recenti (che vengono infatti indicate come TC), grazie al movimento del gantry sono in grado di reperire le immagini direttamente sul piano coronale.
- I segnali raccolti da una serie di rivelatori posti in opposizione alla sorgente X, vengono poi elaborati e ricombinati per la ricostruzione dell'immagine volumetrica.

# Mineralometria ossea computerizzata (MOC)

- È una tecnica diagnostica che permette di verificare il grado di mineralizzazione delle ossa.
- Esistono tecniche alternative che utilizzano sorgenti radioattive, ma per la più comune utilizza un tubo a raggi X.
- I tubi utilizzati in questi casi emettono fasci stretti o a ventaglio di energia compresa fra i 75 keV e i 135 keV.



# Radioterapia

- La radioterapia con fasci esterni di raggi X utilizza acceleratori di elettroni di energia molto elevata, da 1 MeV in su;
- I dispositivi solitamente usati sono acceleratori lineari (LINAC) che accelerano elettroni tra i 4 MeV e i 25 MeV;
- Per la sorveglianza fisica di tali macchinari è necessario essere EQ di III grado.

