

UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

Scuola di Medicina e Chirurgia
Dipartimento di Medicina
Corso di Laurea in Infermieristica
Sede di Mestre



Laboratorio preclinico:

Introduzione alla diagnostica per immagini in radiologia, interventistica e medicina nucleare,

26 NOVEMBRE DALLE ORE 14.30 ALLE ORE 17.00

3 - 10 DICEMBRE DALLE ORE 14.30 ALLE ORE 17.00



- **CONDUTTORI:**

- Dr. Andrea Maschera -Dirigente Professioni Sanitarie, PO Chioggia
- Dr. Pattarello Matteo - Medicina Nucleare, PO Mestre
- Dr. Colombo Matteo - Radiologia, PO Mestre
- Dr. Vio Davide - Radioterapia, PO Mestre
- Dr Ranzato Silvio – Radiologia PO Chioggia
- Dr.Gandolfo Andrea - Radiologia PO Chioggia

- TECNICI SANITARI DI RADIOLOGIA MEDICA

Scopo

Lo scopo della nostra attività didattica non è quello di creare tanti piccoli **Radiologi**

dare all'Infermiere in formazione gli **strumenti essenziali per orientarsi nella Diagnostica per immagini**, comprese le nozioni di base riguardanti possibilità, limiti, indicazioni, controindicazioni e rischi delle diverse metodiche.

Si vorrebbe dare alla capacità di porre ai colleghi che operano nell'area radiologica le domande giuste, di capire ed utilizzare al meglio le risposte, migliorando così il processo assistenziale e le relazioni professionali,

evitando un approccio rigido, particolarmente deleterio in un settore per sua natura dinamico e interattivo.

Scopo 2

Al termine dell'esperienza di laboratorio lo studente sarà in grado di:

- descrivere le peculiarità delle principali metodiche diagnostiche utilizzate per esaminare le componenti morfofunzionali del corpo umano, con particolare riguardo a:

-
- gli esami radiografici standard
- gli esami radiografici con mdc
- la tomografia assiale computerizzata (TAC)
- la risonanza magnetica nucleare (RMN)
- gli esami con radionuclidi
- la PET;
-

ORGANIZZAZIONE DELLA GIORNATA

- PRIMA PARTE INTRODUTTIVA – COMUNE 15 MIN

- interventi preordinati

- spazio per domande

da valutare se dividere in 2 gruppi

Come si può definire la Radiologia?

- La Radiologia è quella branca della Medicina Clinica che fornisce informazioni diagnostiche fondate su immagini e, a questo scopo, impiega radiazioni ionizzanti (RX) per la diagnostica convenzionale e la Tomografia Computerizzata (TC) ma anche onde ultrasoniche (ecografia: Eco) e la Risonanza Magnetica (RM).
- Dunque, oggi è più corretto parlare di **Diagnostica per immagini**, piuttosto che semplicemente di Radiologia
- Un'immagine diagnostica è simile ad una **mappa**, in quanto custodisce e trasmette informazioni in codice e deve essere decodificata

Quali sono le peculiarità della Radiologia?

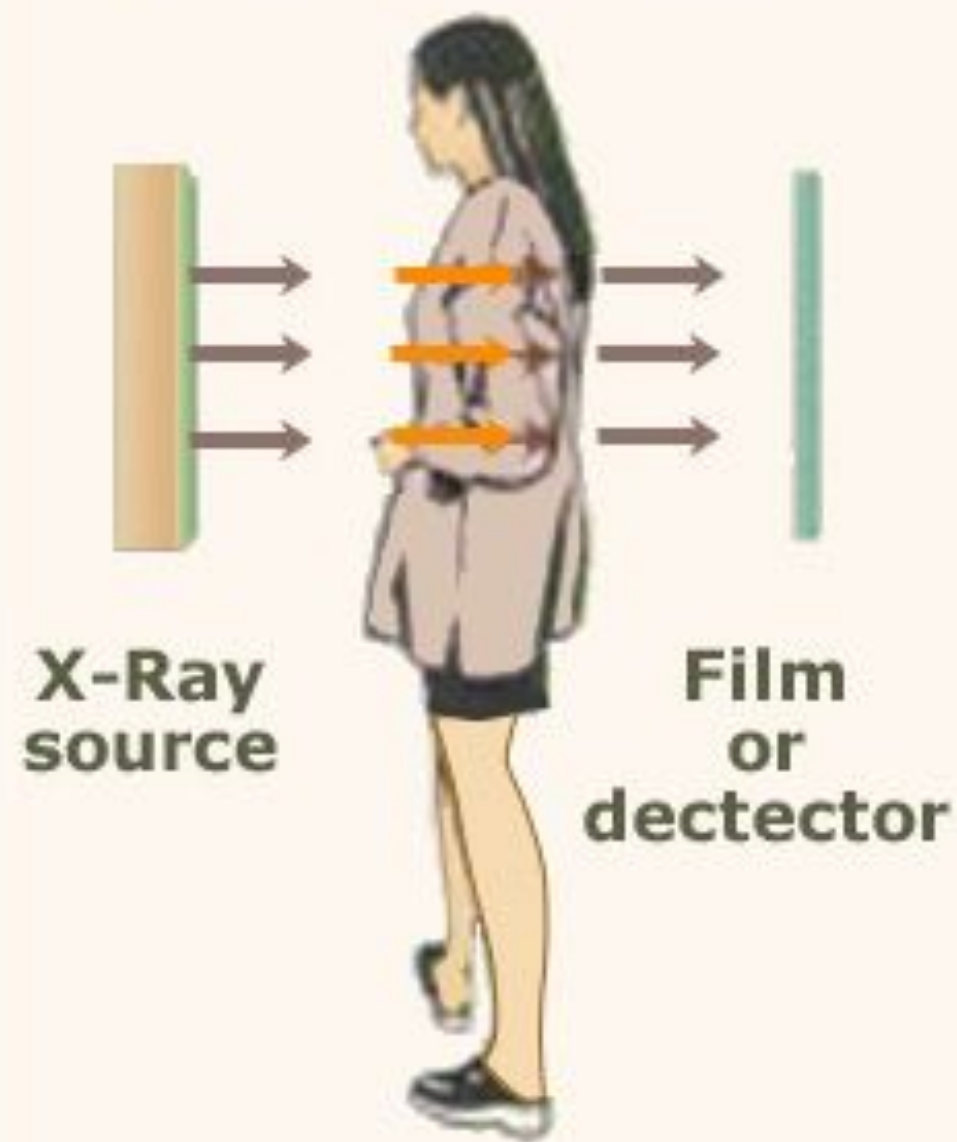
- 1) è un'attività quasi esclusivamente **diagnostica**, in continua e rapida evoluzione.
- 2) può fornire diagnosi specifiche (cosiddetta caratterizzazione), evitando il ricorso a tecniche invasive, tuttavia, non produce una diagnosi univoca ma **contribuisce a ridurre la gamma delle possibilità (diagnosi differenziale)** a poche ipotesi.
- 3) oggi rappresenta la principale possibilità di raccordo culturale, di sintesi diagnostica e di dialogo tra diversi specialisti
- 4) Fortemente legata alla tecnologia (e relativi costi)
- 5) Specialità «protetta» con elevati rischi per il personale coinvolto



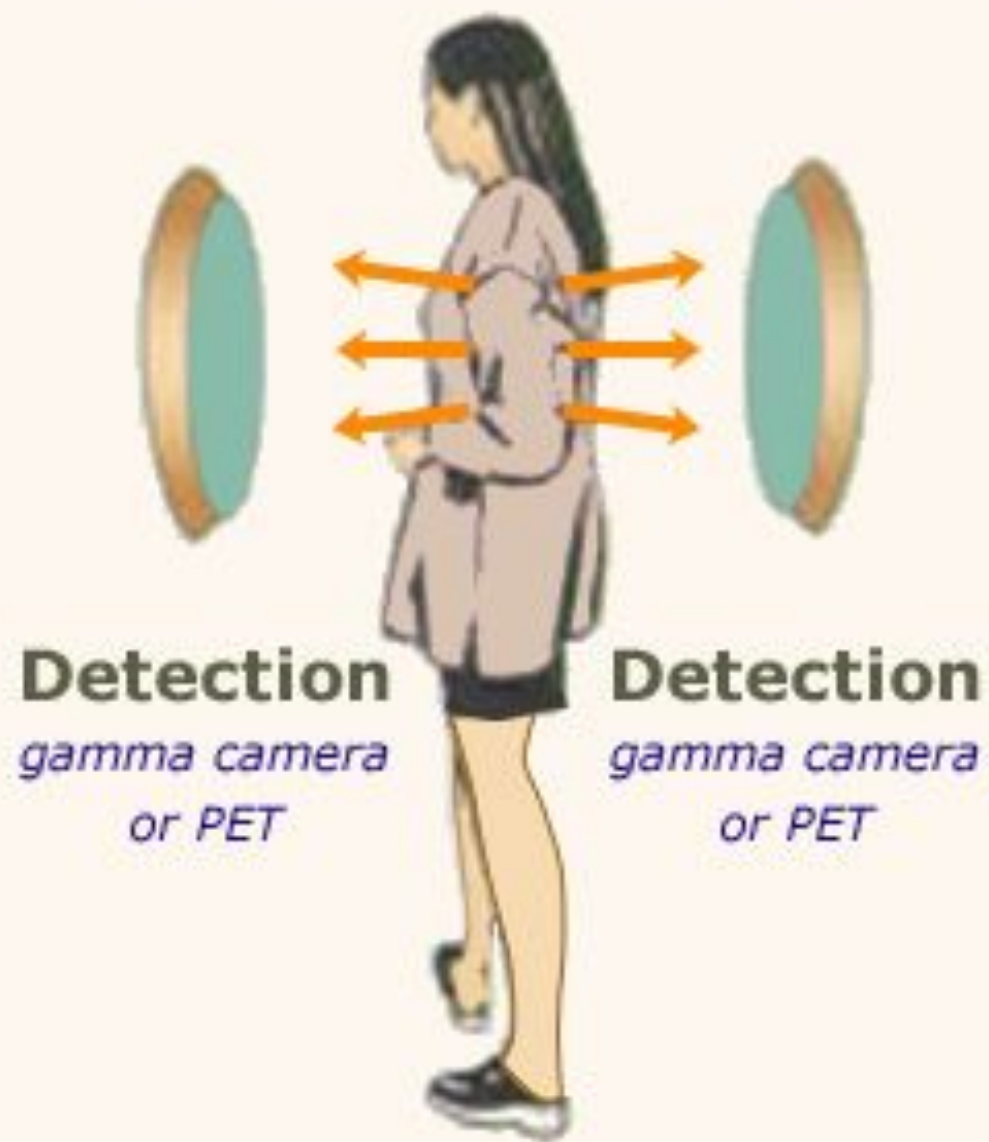
Informazioni Radiologiche

- Queste informazioni rappresentano particolari proprietà dei tessuti corporei, che sono valutate in base all'interazione fra i tessuti stessi ed il mezzo fisico impiegato.
- Le interazioni fisiche si dividono schematicamente in due gruppi:
 - 1) modalità che si basano sulla **interazione dei tessuti corporei con fonti di energia esterne** (RX, RM, Eco, imaging ottico). Ognuna di queste fonti di energia esplora diverse proprietà dei tessuti.
 - 2) modalità **che si basano sulla emissione di energia da parte di traccianti radioattivi** somministrati al paziente (Medicina Nucleare: MN)

X-Rays (radiographies)



Gamma Rays (nuclear medicine)



- Radioterapia e terapia fisica non fanno parte dell'area diagnostica.
- Tuttavia la **di radioterapia oncologica** è direttamente integrata alla diagnostica per immagini essendo direttamente integrata e collegata

Pilastrì

- Equipe Radiologica
- Tecnologia collegata
- Radioprotezione

Equipe Radiologica

- Medico (con relative specialità)
- Fisico
- TSRM – Tecnico Sanitario radiologico
medica
- Infermerie
- Personale Ausiliario
- Amministrativo



Tecnologia Collegata

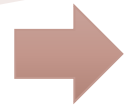
- Processi Radiologici sono Oramai **completamente** digitalizzati
- Immagini viaggiano solo per rete informatica
- Non esistono nuove produzioni di pellicole o «lastre»
- Esempio già consolidato di **telemedicina**
- Spazi e strutture adatte allo scopo

Radioprotezione

- ‘campo applicativo’ della radiobiologia
- “OGGETTO” : la protezione dell'uomo e dell'ambiente dagli effetti delle radiazioni.
- trova attuazione, nella pratica, in **leggi, norme e procedure** tese alla protezione da effetti nocivi sui **lavoratori e sui pazienti**

- Termini usati per caratterizzare in modo “numerico” l’uso delle radiazioni ionizzanti sono due “classi “: **dose** e il **rischio**
- **Dose** : misura dell’energia depositata nella materia
- **Rischio** è la probabilità di un evento dannoso per la salute : incidenza cancro o mortalità

Evidenze epidemiologiche



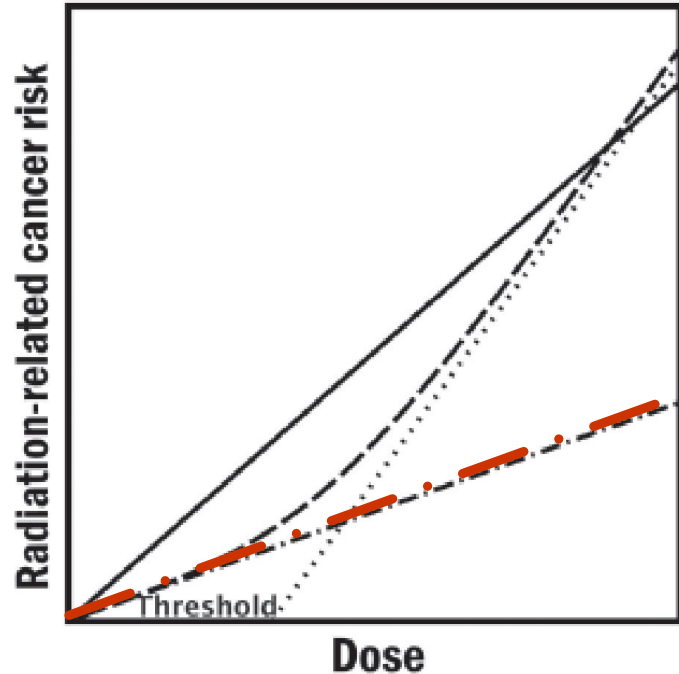
Ionizing radiation and cancer risk: evidence from epidemiology

Ron E. Radiat Res. 1998 Nov;150(5 Suppl):S30-41

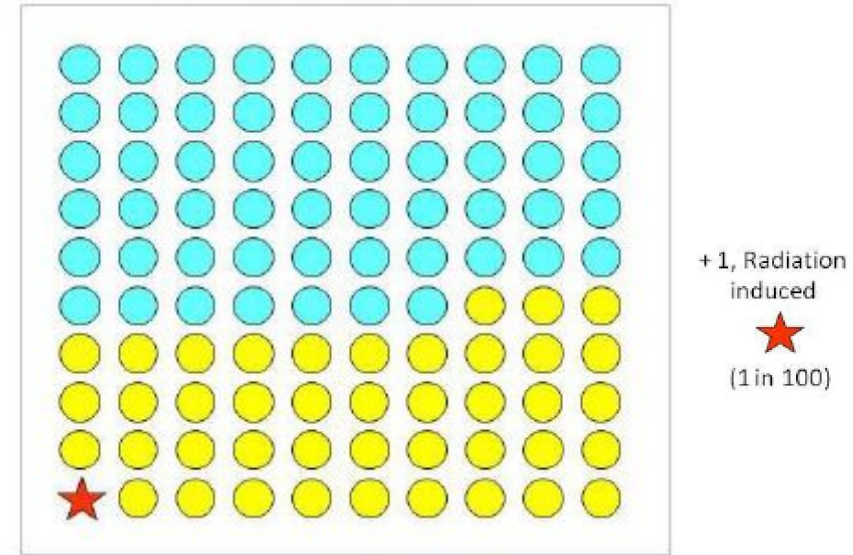
- Tumori solidi, cancro tiroide, mammella, polmone e leucemia . La stima del rischio è abbastanza precisa e **c'è associazione con esposizioni a basse dosi (<0.2 Gy)**.
- *Associazione con patologia tumorali delle ghiandole salivari , stomaco, colon, colecisti, ovaie, SNC e cute sono riportate da diversi studi **ma la forza della relazione non è stata quantificata***

Modello del Rischio Radiologico

MODELLO LINEARE SENZA SOGLIA
Linear No Threshold Model



- Linear No-Threshold (high dose rate)
- - - Linear No-Threshold (low dose rate)
- · · Linear Quadratic Model
- · · · · Linear Model with a Threshold



Primary objective
 Se 100 soggetti sono esposti a 100 mSv
 MIGLIOR STIMA DEL RISCHIO PER ESPOSIZIONE
 42 svilupperanno un cancro spontaneo
 A BASSE DOSI (come 100,000 sopravvissuti
 Bomba Atomica) di indotto (range di incertezza 1 su
 50-150500).



Evidenze in medicina

PIRAMIDE DELLE EVIDENZE
(Disegno dello studio)



FORZA DELLE RACCOMANDAZIONI

Classes of recommendations	Definition	Suggested wording to use
Class I	Evidence and/or general agreement that a given treatment or procedure is beneficial, useful, effective.	Is recommended/is indicated
Class II	Conflicting evidence and/or a divergence of opinion about the usefulness/efficacy of the given treatment or procedure.	
Class IIa	<i>Weight of evidence/opinion is in favour of usefulness/efficacy.</i>	Should be considered
Class IIb	<i>Usefulness/efficacy is less well established by evidence/opinion.</i>	May be considered
Class III	Evidence or general agreement that the given treatment or procedure is not useful/effective, and in some cases may be harmful.	Is not recommended

Radioprotezione

Legislazione: enti nazionali e sovranazionali – E' noto il deterioramento sanitario da radiazioni ionizzanti -> **OBBLIGHI E RACCOMANDAZIONI**

Evidenze (EBP) ricerca, valutazione e uso sistematico dei risultati della ricerca contemporanea come base per le decisioni cliniche -> **STRUMENTI PRATICI**

Legislazione -2

- **ICRP** pubblica **report e raccomandazioni** che costituiscono la guida in campo radioprotezionistico.
- La legislazione italiana L 101/2020

**AGGIORNAMENTO
ANNO 2020**

D.Lgs. 230/95

D.Lgs. 241/00

D.Lgs. 257/01

D.Lgs. 1/7/00



Art. 18 del D.Lgs. 230/95
Art. 18 del D.Lgs. 241/00
Art. 18 del D.Lgs. 257/01
Art. 18 del D.Lgs. 1/7/00

Rpt del lavoratore

Rpt del paziente

DAL 2020 NUOVA NORMATIVA

- Dlgs **101/2020**
- in attuazione della Direttiva europea 2013/59/Euratom,
- definisce in modo puntuale le azioni per l'**ottimizzazione delle esposizioni**, queste ultime richiedendo l'introduzione di Livelli Diagnostici di Riferimento (LDR).
- Il decreto approfondisce, gli aspetti legati alla formazione in materia di radioprotezione degli specialisti radiologi e non radiologi,
- Non più esperto qualificato ma esperto di Radioprotezione (FISICO)

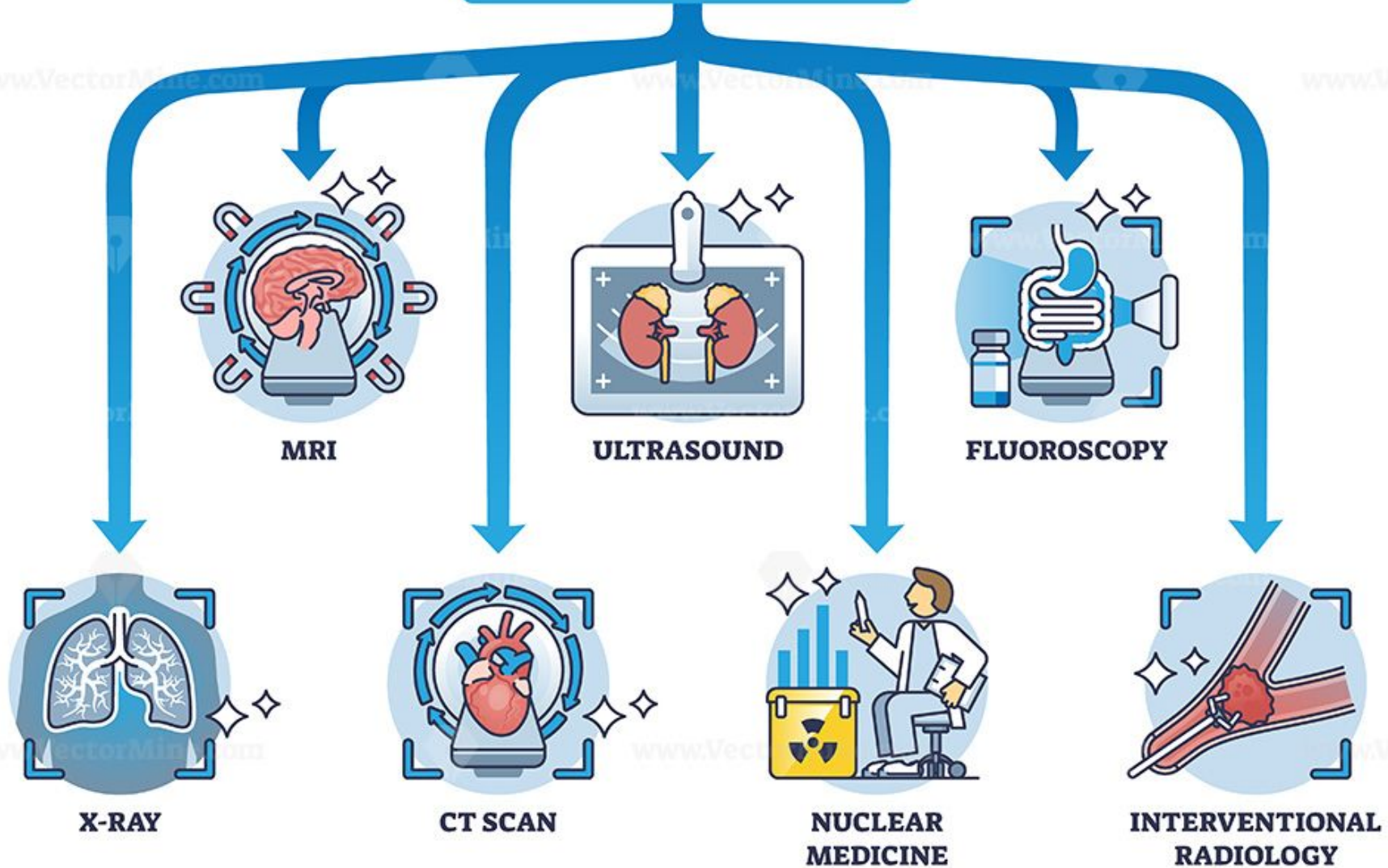
Radioprotezione

Nel 2023, le fonti principali di esposizione alle radiazioni per la popolazione italiana sono state quelle mediche, soprattutto la diagnostica per immagini (36%) e la medicina nucleare (12%). Altre fonti includono il radon (37%), le radiazioni cosmiche (5%), i prodotti di consumo (2%), il suolo (3%)..

- L'uso di radiazioni ionizzanti per **esami diagnostici medici contribuisce per oltre il 95% all'esposizione alle radiazioni** ionizzanti di natura antropica e viene **superato solo dal fondo naturale** come sorgente di esposizione (UNSCEAR, 2000).
- Nei paesi con sistemi sanitari avanzati, il numero annuale di procedure diagnostiche radiologiche si avvicina o supera una per ogni membro della popolazione.
- Circa il **60% di tutti i pazienti con cancro** sono trattati almeno una volta durante la loro malattia con radioterapia

RADIOLOGY

STUDY OF MEDICAL IMAGING



Il work flow della diagnostica per immagini

Richiesta

Programmazione

Acquisizione

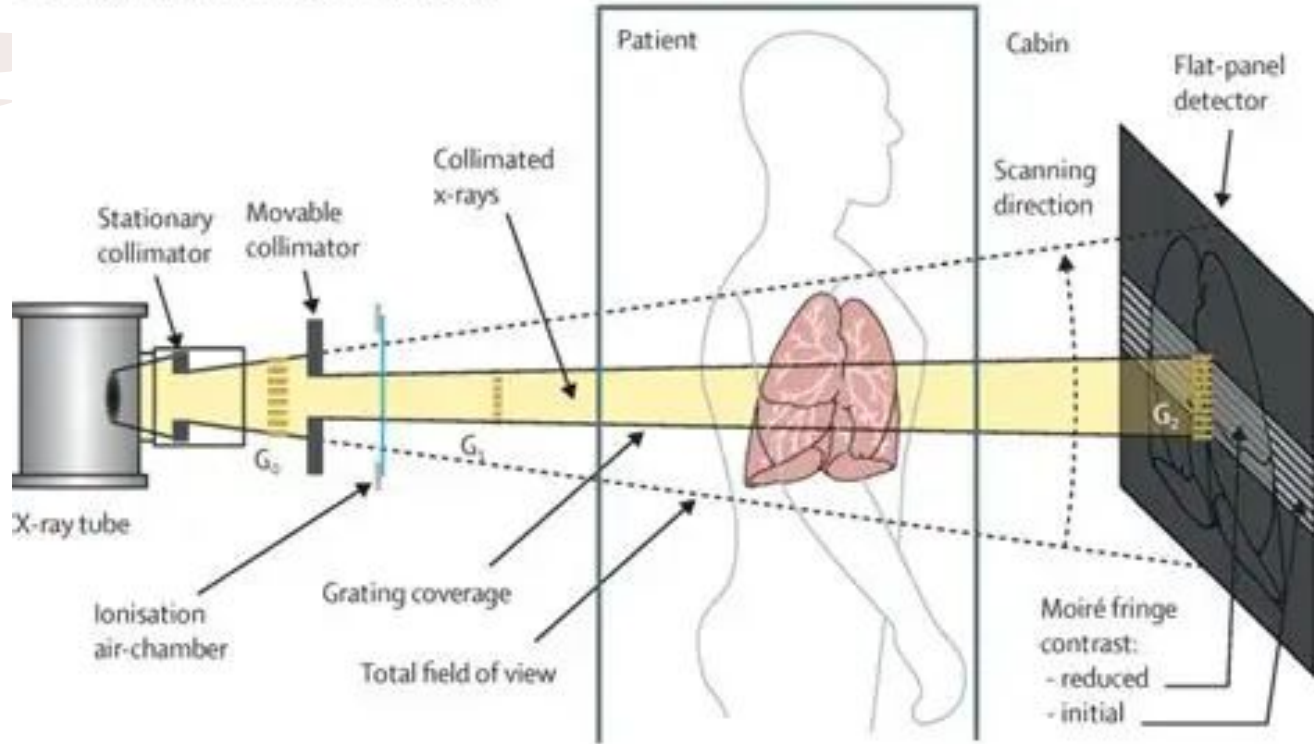
Elaborazione immagini

Refertazione

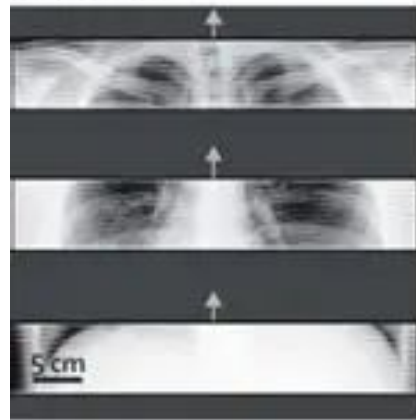
Follow up



A X-ray dark-field demonstrator system



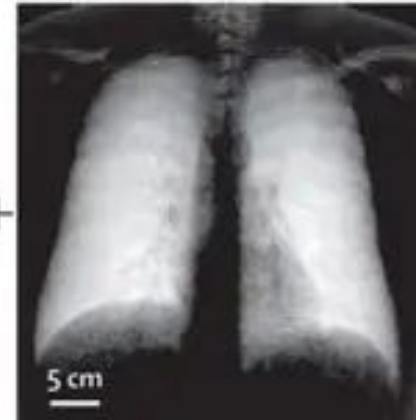
B Raw data

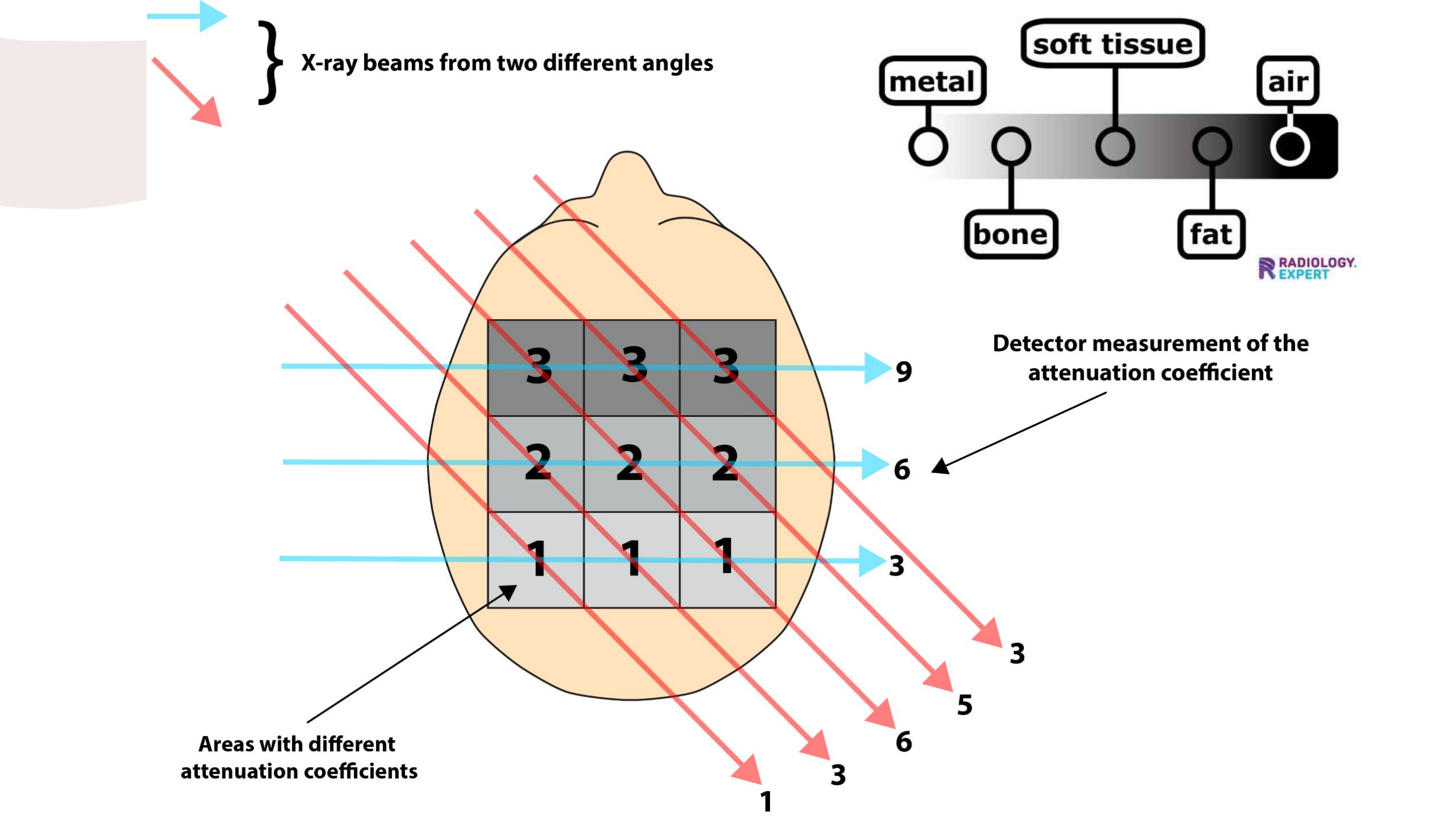


C Conventional chest x-ray



D Dark-field chest x-ray





Black	→	Air
Dark grey	→	Fat
Light grey	→	Soft tissue, fluid
Nearly white	→	Bone, calcium
White	→	Metal

figure adapted from Applied anatomy of the locomotor system edx course

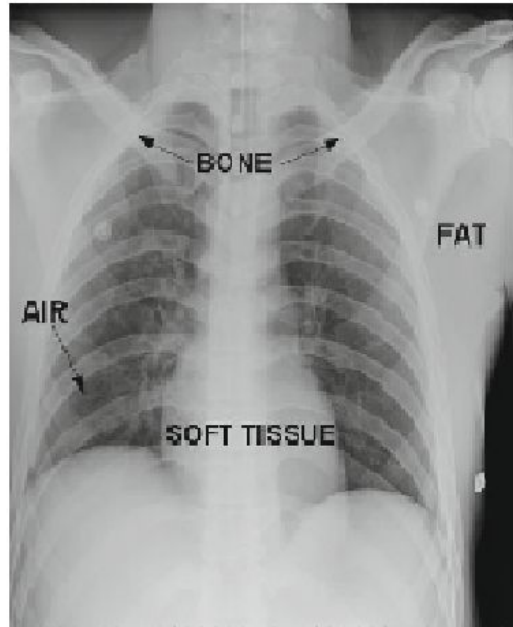
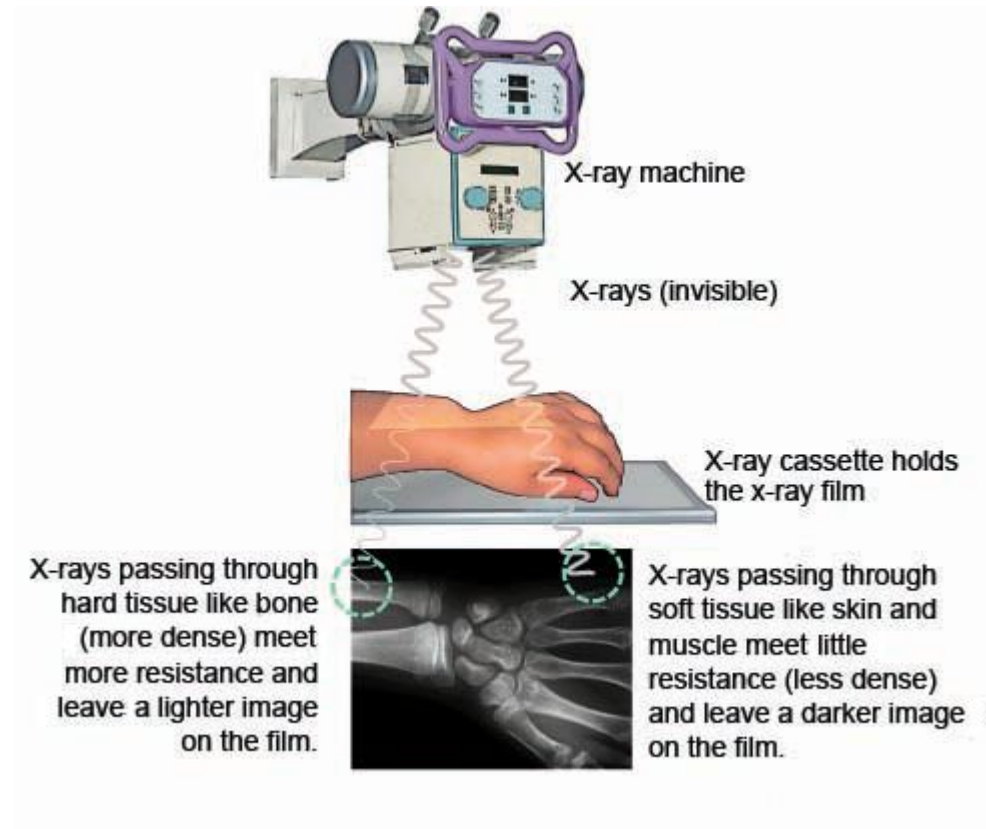
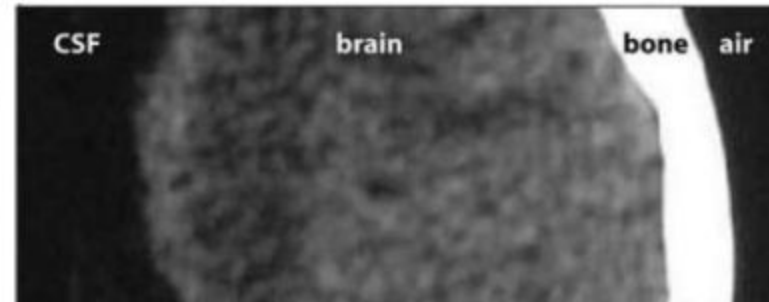
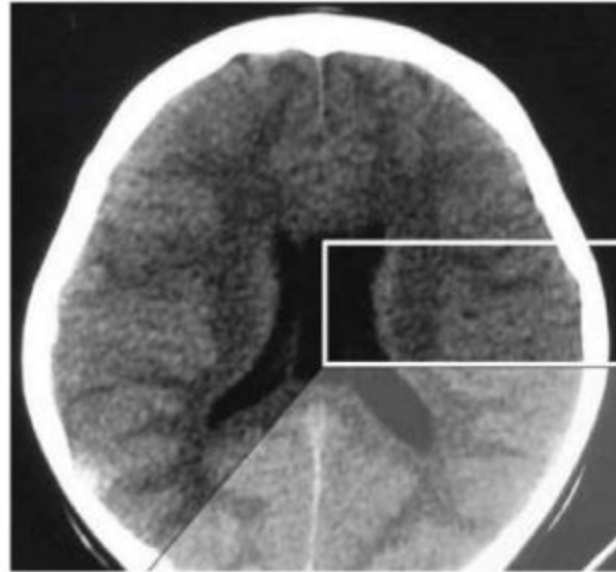


figure adapted from Radiology Fundamentals : Introduction to imaging & Technology fourth edition

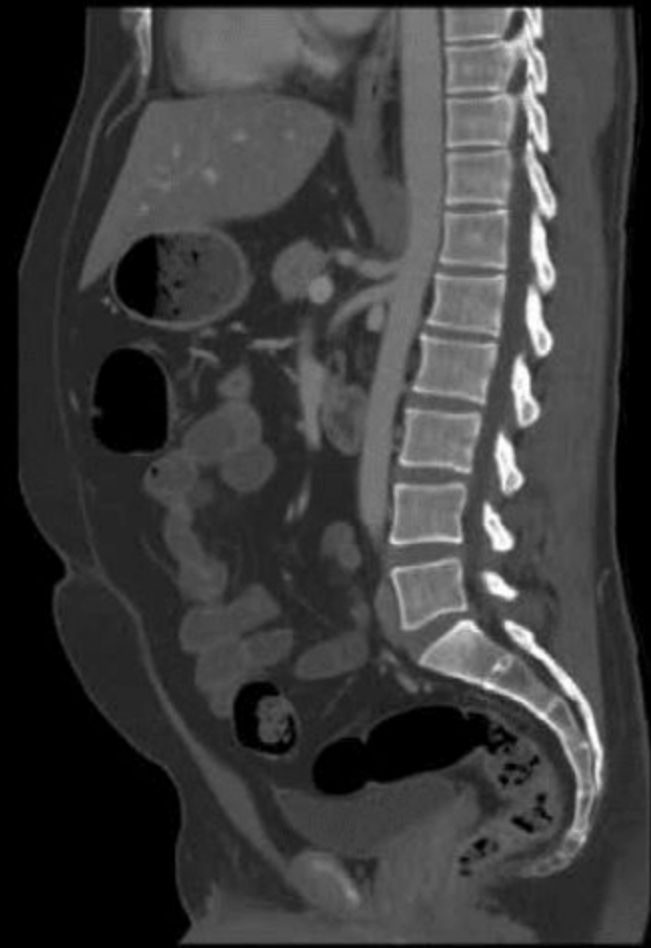


Densities on ct scan.....

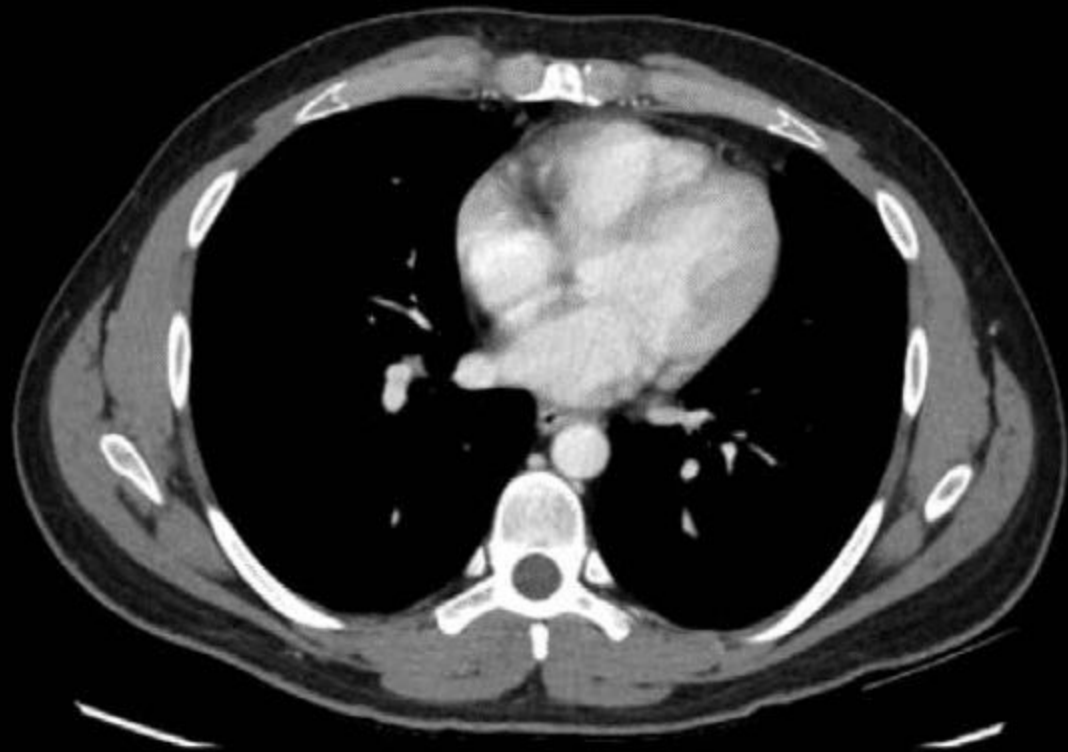




Soft tissue



Bone



Soft tissue



Lung

REGIONE DEL VENETO



ULSS3
SERENISSIMA

Attività preclinica "Diagnostica radiologica»

Corso di Laurea in Infermieristica

Università degli Studi di Padova - Scuola di Medicina e Chirurgia

RADIODIAGNOSTICA TRADIZIONALE

Matteo Colombo, TSRM

UOC Radiologia, Ospedale dell'Angelo

AZIENDA 3 Serenissima- Mestre (VENEZIA)

Mirano 03.12.2025



RADIOLOGIA MEDICA

RADIOLOGIA MEDICA: la branca della medicina che si serve di radiazioni (specialmente raggi X e γ) a scopi diagnostici e terapeutici.

La r. medica dispone di una gamma estesa di attrezzature dotate di specifiche applicazioni e che possono distinguersi in apparecchiature destinate alla terapia o alla diagnostica.

Le apparecchiature per la diagnostica radiologica originariamente erano basate sulla formazione di immagini mediante raggi X → RADIOLOGIA CONVENZIONALE

Grazie all'approfondimento scientifico e al parallelo sviluppo tecnologico, la diagnostica radiologica ha sviluppato macchine in grado di estrarre immagini applicando principi molto diversi, connessi generalmente con l'intervento dell'informatica e dell'elaboratore (procedure di image-processing):

- la tomografia computerizzata (TC), l'angiografia digitale (DSA) e la radiologia digitale (CR/DR) → utilizzano sempre raggi X
- l'ecografia → emissione di onde acustiche ad alta frequenza
- la risonanza magnetica (RM) → assorbimento di onde radio a 15 MHz

REQUISITI STRUTTURALI DI UN REPARTO DI RADIOLOGIA

1	area di attesa	dotata di un adeguato numero di posti a sedere e di uno spazio dedicato allo stazionamento dei pazienti disabili
2	spazi per accettazione, consegna referti ed attività amministrative	anche condivisi all'interno della struttura
3	servizi igienici distinti per operatori e pazienti normo-deambulanti e diversamente abili	anche condivisi all'interno della struttura
4	area per la conservazione e il trattamento del materiale sensibile	qualora questo sia utilizzato
5	area tecnica per il trattamento delle immagini	di stretta pertinenza degli operatori, medici e tecnici
6	area per la refertazione	adeguatamente attrezzata
7	spazio per il deposito del materiale d'uso, attrezzature, strumentazioni	anche in comune con altre funzioni della struttura
8	spazio per lo smaltimento differenziato dei rifiuti in rapporto alla tipologia dell'attività	anche in comune con altre funzioni della struttura
9	sale adeguate alle varie attrezzature diagnostiche e dotate di servizio igienico dedicato	le sale devono essere predisposte in maniera tale da poter gestire eventuali situazioni di emergenza legate alla salute del paziente
10	presenza di sala attrezzata per gestire l'emergenza in pazienti anche al di fuori dell'esecuzione dell'esame	al fine di poter fornire la migliore assistenza possibile senza interferire con l'attività diagnostica
11	sala preparazione paziente	prevista per TC e RM

REQUISITI STRUTTURALI DI UN REPARTO DI RADIOLOGIA

- Le sale diagnostiche devono essere costruite in modo da presentare apposite schermature (muri e vetri piombati) e contenere dispositivi di segnalazione.
- Esistenza di un sistema RIS e PACS.
- La Radiologia d'Emergenza va collocata ovviamente all'interno del DEA, integrata con le altre sale di assistenza: la Rianimazione, il Reparto Operatorio, la Terapia Intensiva.
- La Radiologia d'Emergenza deve essere posizionata sul medesimo piano della Sala di Rianimazione.

DOTAZIONE STRUMENTALE

1	Radiologia digitale diretta (DR)
2	Teleradiografo
3	Telecomandato
4	Ecografo con Eco-ColorDoppler
5	TC Multislice
6	Apparecchio RM in condizione di soddisfare la domanda di prestazioni territoriali osteoarticolari
7	Ortopantomografo digitale
8	Mammografo digitale
9	MOC
10	Carrello anestesilogico (necessario in caso di impiego dei mezzi di contrasto)

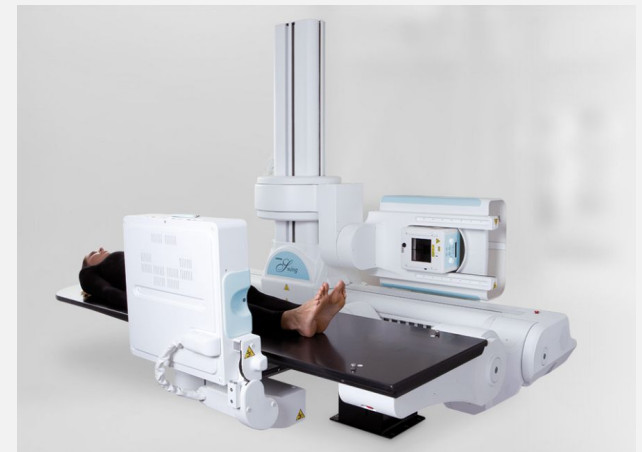
SISTEMI RADIO-FLUOROSCOPIA

I sistemi di radio-fluoroscopia (RF) sono in grado di generare sia immagini radiografiche che fluoroscopiche



1. Testata tubo radiogeno
2. Tavolo ribaltabile $+90^{\circ}/-90^{\circ}$
3. Detettore dinamico

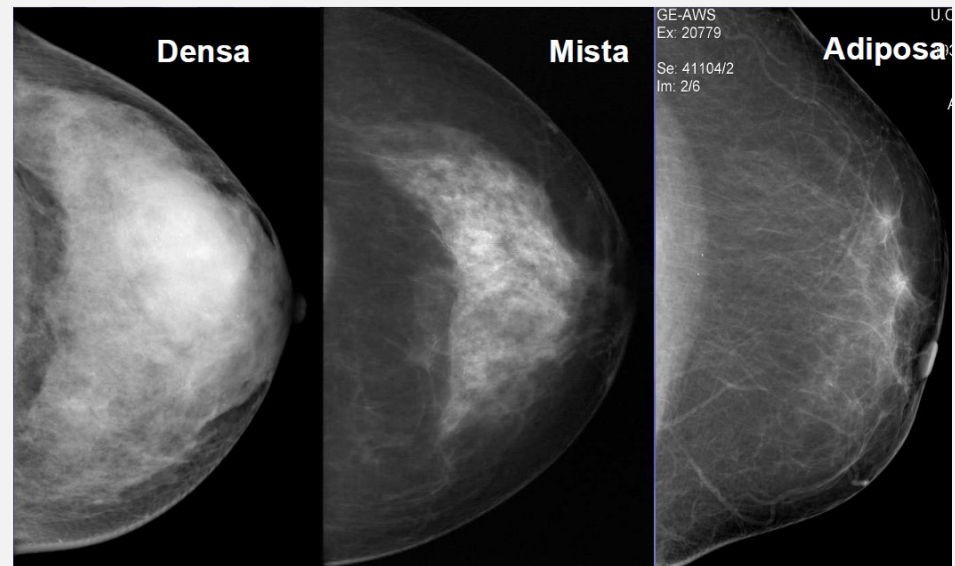
- Sistema telecomandato «*all in one*».
- Esecuzione di esami radiografici standard ed in regime di emergenza urgenza con paziente non collaborante o su tavola spinale
- Ampia flessibilità di movimenti
- Applicazioni cliniche specialistiche: esami gastroenterologici, urologici, ginecologici, ecc... grazie all'utilizzo della fluoroscopia



MAMMOGRAFO

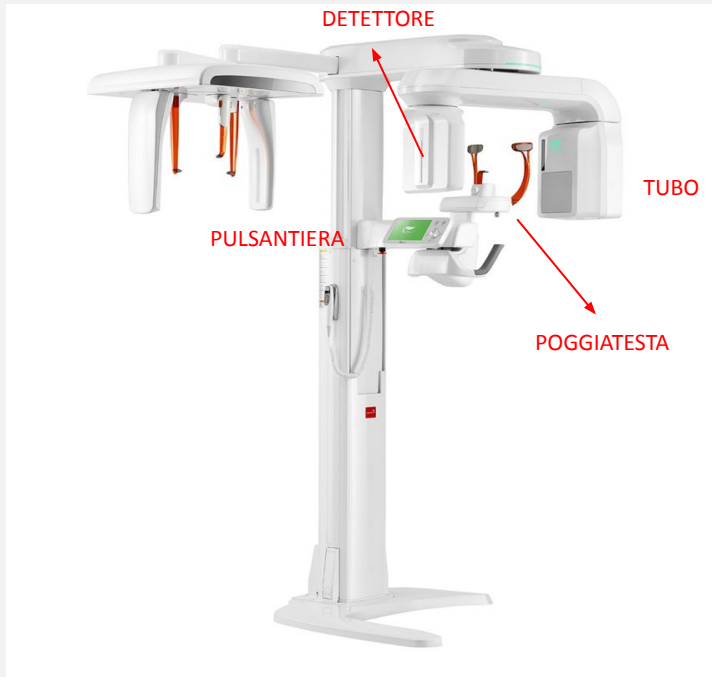


1. Testata tubo radiogeno
2. Compressore
3. Detettore
4. Pedaliera
5. workstation



mammografia

ORTOPANTOMOGRFO



Ortopantomografia: tecnica che fornisce un'immagine panoramica della mandibola, comprese le arcate dentarie, e della mascella, comprese le articolazioni temporo-mandibolari.

Per ottenere queste immagini si utilizza l'**ortopantomografo** ed il concetto di imaging si basa su un movimento di rotazione simultaneo del tubo e del sistema di ricezione (detettore) attorno alla testa del paziente.

Cone beam computed tomography (CBCT): Al pari dell'ampiamente conosciuta TC multislice, questa metodica consente anch'essa di ottenere una visualizzazione 3D di un volume all'interno del cranio del paziente.

ARCO A C

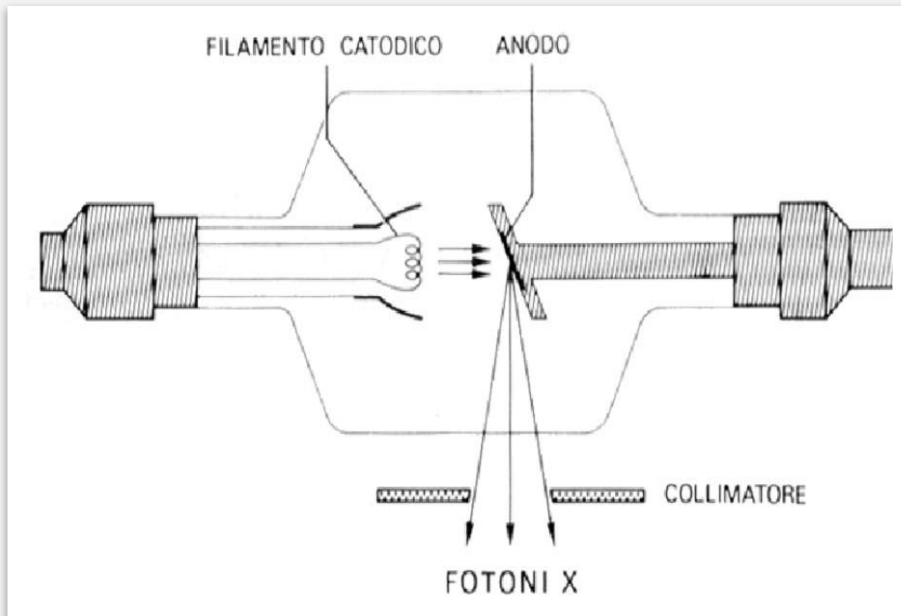
Apparecchiatura utilizzata in sala operatoria per l'esecuzione di scopia durante gli interventi



Grazie al braccio flessibile è possibile posizionare l'arco in diverse posizioni (LL, AP, OBLIQUA) per lo studio delle diverse strutture anatomiche



IL TUBO RADIOGENO



Ampolla di vetro a perfetta tenuta, in cui viene creato un vuoto spinto.

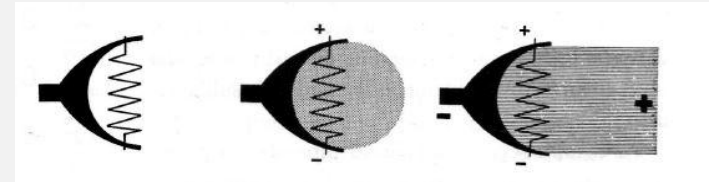
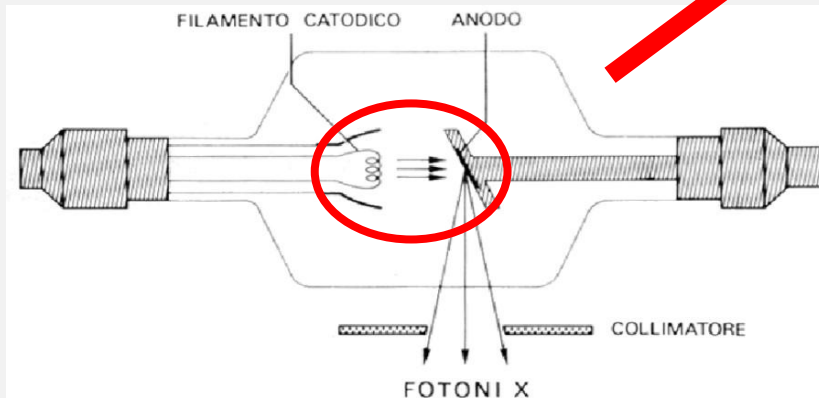
Al suo interno sono presenti due strutture metalliche dette poli, collegate con la corrente ad alta tensione:

- **Catodo**, polo negativo → filamento di tungsteno simile a quello delle comuni lampadine, alimentato da un circuito a bassa tensione (10V)
- **Anodo** o anticatodo, polo positivo → blocco cilindrico rotante costituito da leghe metalliche con elevato punto di fusione ed una buona conducibilità termica (tungsteno, molibdeno, rodio)

Un involucro isolante avvolge l'apparato centrale, lasciando solamente un unico punto di uscita in corrispondenza del **collimatore**.

IL TUBO RADIOGENO

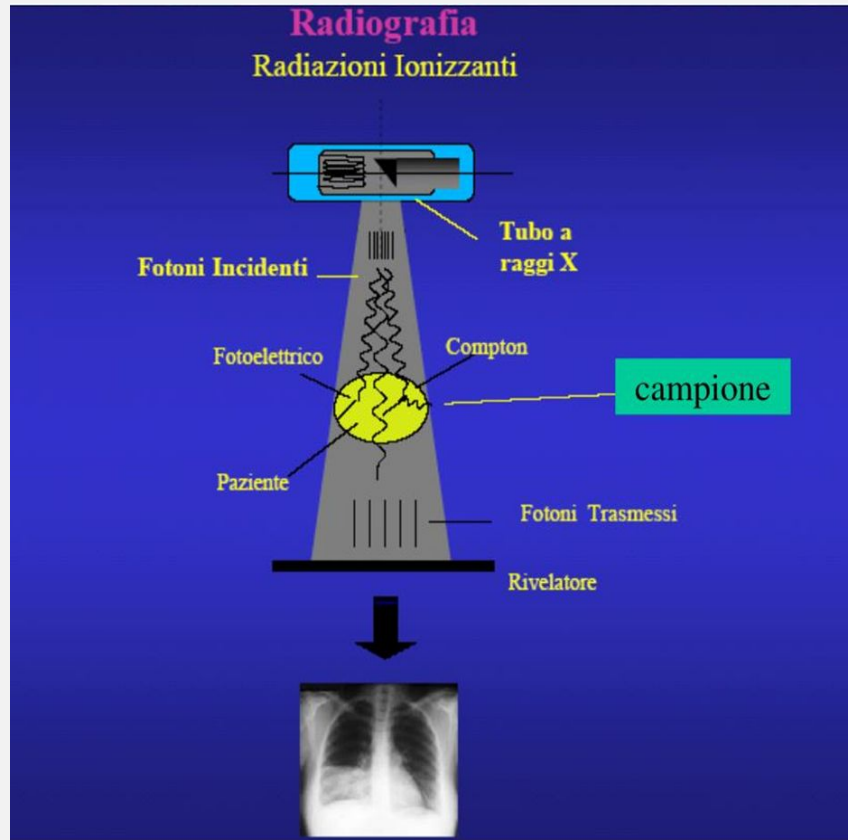
- Al passaggio della corrente, il filamento catodico si riscalderà fino all'incandescenza emettendo degli **elettroni** (effetto termoionico di Edison).
- Applicando una corrente ad alto potenziale ai due poli del tubo, gli elettroni emessi verranno spinti a muoversi verso l'anodo tanto più velocemente quanto maggiore sarà la differenza di potenziale applicata ai due poli del tubo radiogeno.



Giunti in corrispondenza della superficie anodica, gli elettroni vengono a contatto con gli atomi del materiale anodico.

L'energia cinetica viene ceduta attraverso due tipi di interazioni per la creazione dei raggi X:

1. Interazione a livello del nucleo: **effetto *Bremstrahlung***
2. Interazione a livello degli orbitali interni: **effetto caratteristico**



Il rivelatore (o la pellicola) trasforma il fascio in uscita dal corpo in **un'immagine radiografica**.

l'immagine è soggetta alle stesse leggi che in ottica regolano la proiezione delle ombre luminose.

Tale ombra differisce dall'oggetto per le seguenti caratteristiche :

- ✓ è **bidimensionale**;
- ✓ ha contorni determinati dalla proiezione dei punti più sporgenti dell'oggetto;
- ✓ ha tono d'ombra uniforme;
- ✓ è **ingrandita rispetto alle dimensioni reali dell'oggetto**;
- ✓ è **diversa per lo stesso oggetto a seconda della sua**

RILEVATORI FLAT PANEL

Se si utilizza un rilevatore digitale, là dove il fascio giunge poco assorbito si osserva un notevole annerimento:

- **forte annerimento** significa **radiotrasparenza** (o *trasparenza*).
- **Scarso annerimento** è invece sinonimo di **radiopacità** (od *opacità*).



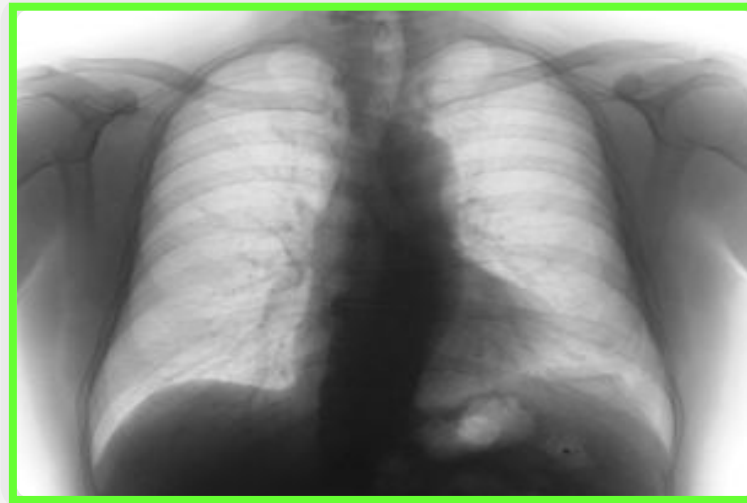
- | | |
|----------------------------|---------------|
| • Tonalità aerea: | nero |
| • Tonalità adiposa: | grigio scuro |
| • Tonalità parenchimatosa: | grigio medio |
| • Tonalità ossea: | grigio chiaro |
| • Tonalità metallica: | bianco |

• Tonalità metallica: bianco

SCHERMI DI RADIOSCOPIA

Se invece si utilizza come rivelatore uno schermo di radioscopia, le cose vanno in modo inverso: là dove il fascio giunge poco attenuato (ipodensità) si ha infatti forte illuminazione dello schermo.

- **forte illuminazione** (= bianco) significa **radiotrasparenza**
- **scarsa illuminazione** (= nero) sta per **opacità**.

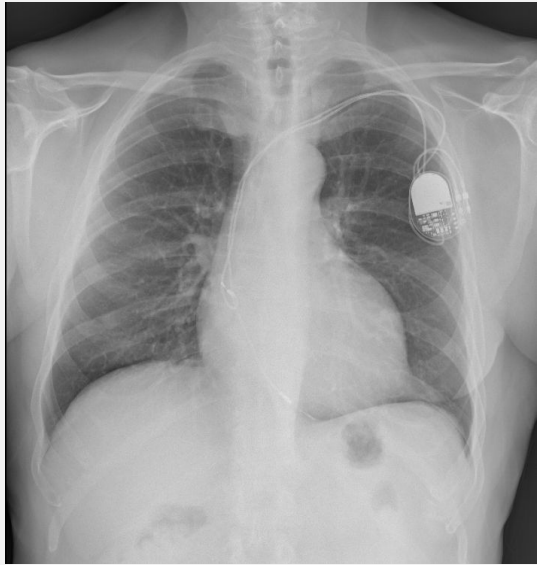


APPLICAZIONI RADIOLOGIA CONVENZIONALE

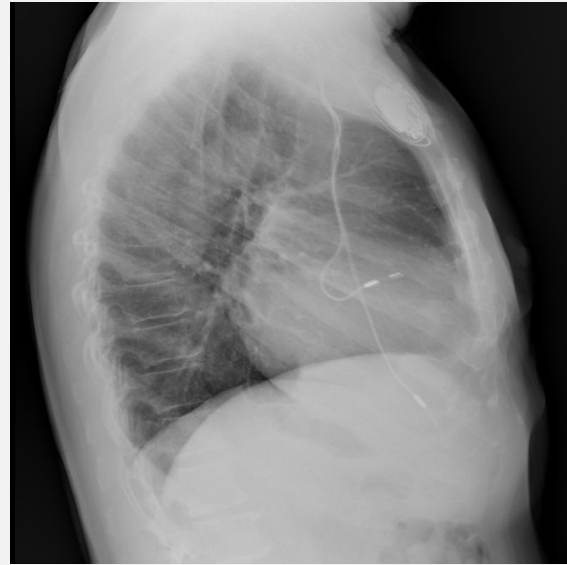
L'esecuzione di radiografie è indicata nella valutazione di patologie inerenti alcuni distretti del corpo umano quali:

- **Sospette fratture e/o patologie acute o croniche** a carico dello scheletro (cranio, colonna vertebrale, bacino, arti superiori ed inferiori, articolazioni);
- **Patologie acute o croniche a carico dell'apparato respiratorio** (broncopneumopatie, polmoniti) **o dell'addome** (radiografia diretta. Prima informazione per capire se la patologia sia di pertinenza chirurgica o meno).

ESAME STANDARD RX TORACE

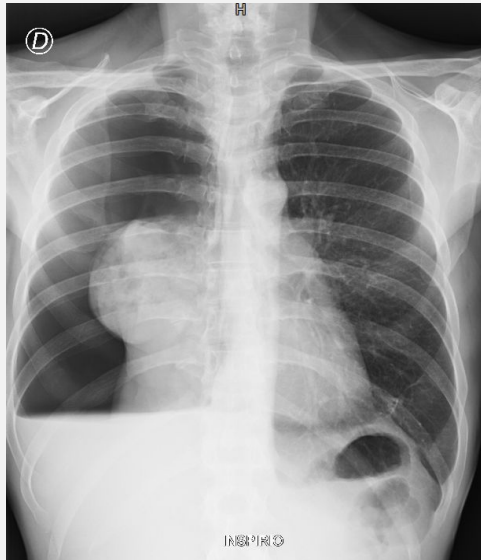


Postero-Anteriore



Latero-Laterale

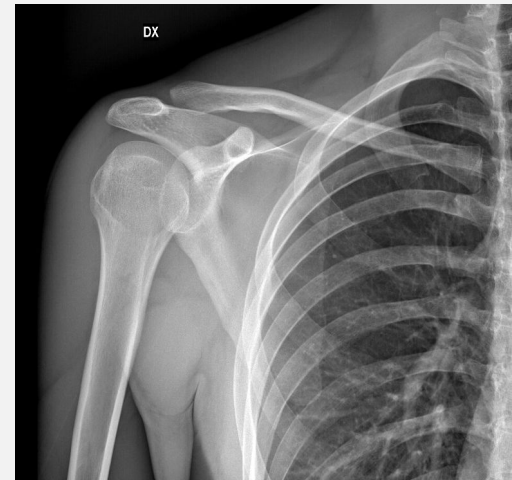
PNEUMOTORACE



RX SPALLA



Lussazione spalla dx



Post riduzione

RX GAMBA



Riduzione frattura
con fissatori
esterni



APPARECCHI PORTATILI



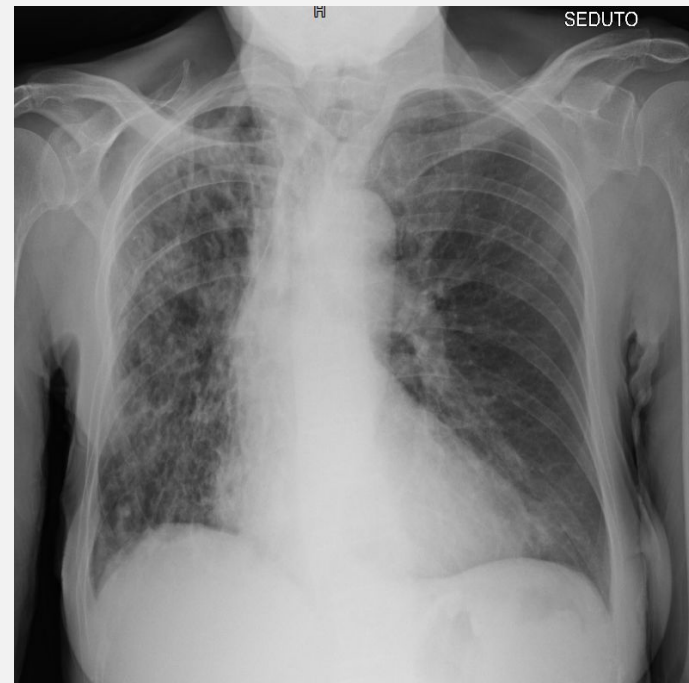
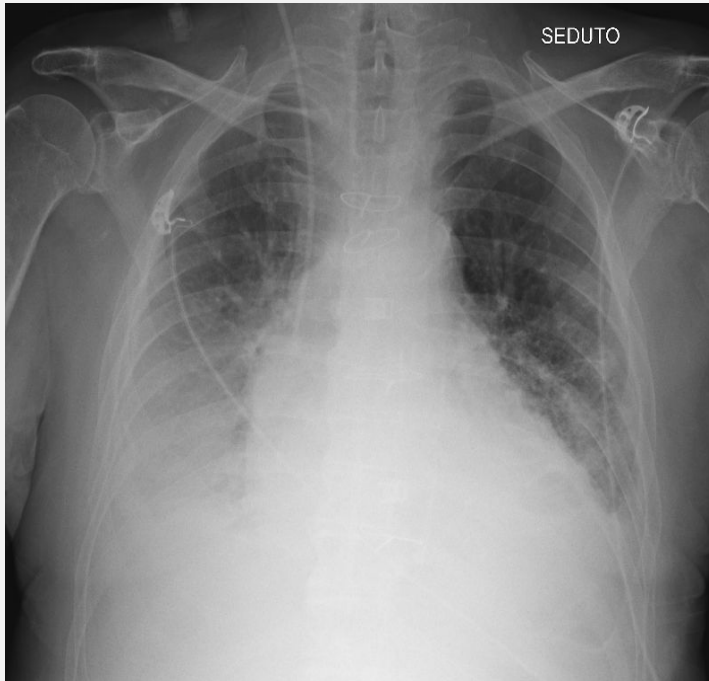
Sistema di radiografia mobile per l'esecuzione di radiografie in reparto, pronto soccorso e in sala operatoria.

Gli apparecchi odierni possiedono un sistema motorizzato, alimentato da una batteria ricaricabile, che agevola lo spostamento dell'apparecchio.

Un monitor touch screen riproduce l'immagine appena scattata.

1. Tubo radiogeno
2. Monitor touch screen
3. Cassetta radiologica
4. Maniglia

RX TORACE A LETTO



Il rilevatore viene posto a contatto con la schiena del paziente e si esegue un'unica proiezione AP a paziente seduto (quando possibile)

RX TORACE A LETTO



La radiografia del torace a letto si esegue in presenza di malato grave, impossibilitato a mantenere la stazione eretta ed intrasportabile :

- Pronto soccorso (distress respiratorio, politrauma di maggiore entità, arresto cardiaco, shock...);
- Rianimazione (controllo CVC...)
- Sala operatoria (controllo post operatorio...)
- Reparti vari, qualora il medico ritenga il paziente intrasportabile (isolamento respiratorio, pz allotrapiantato, pz post operato instabile emodinamicamente)

L'infermiere collabora con il TSRM nel corretto posizionamento del paziente

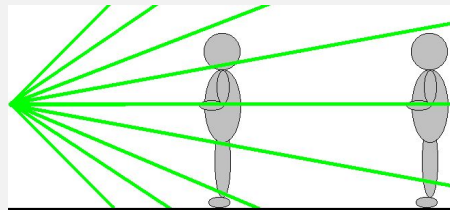
PROTEZIONE DALLE RADIAZIONI IONIZZANTI

QUANDO SI ESEGUONO ESAMI A LETTO RICORDARSI LA
RADIOPROTEZIONE:

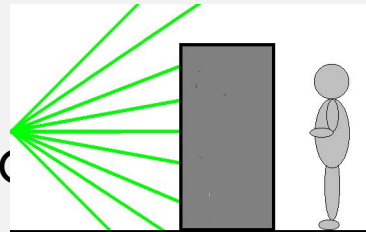
✓ TEMPO



✓ DISTANZA



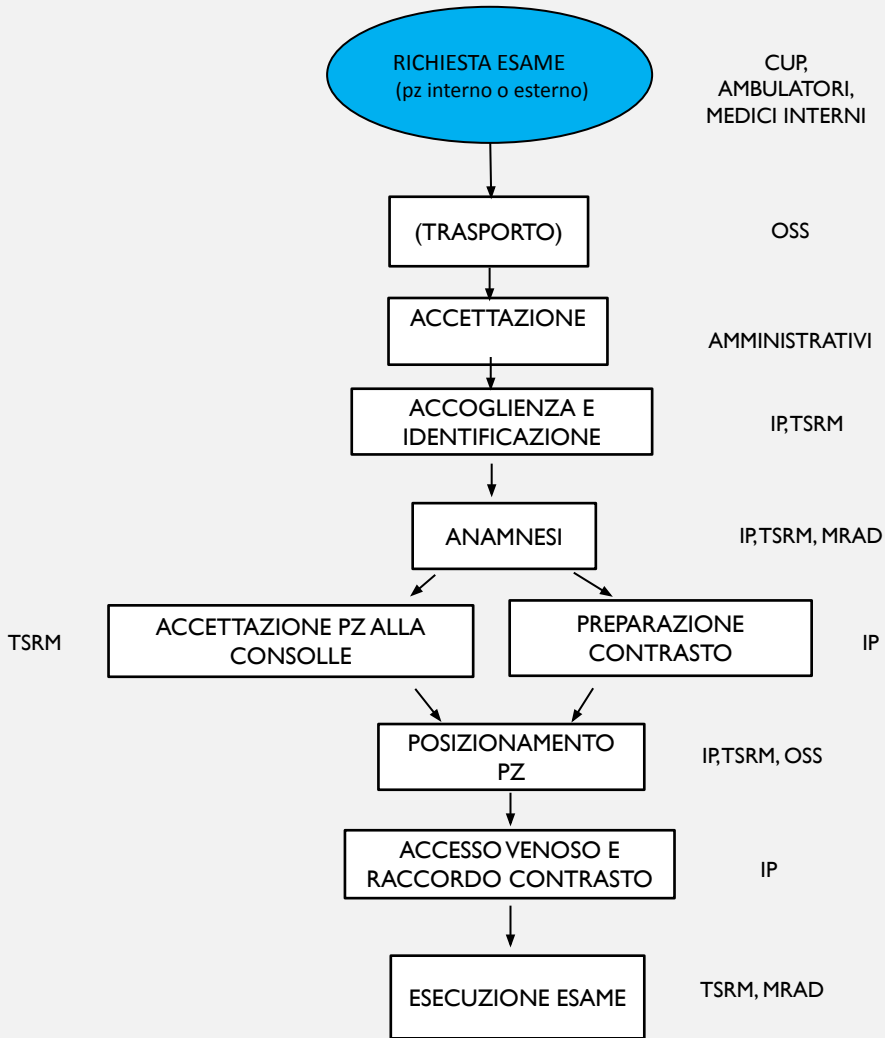
✓ BARRIERE



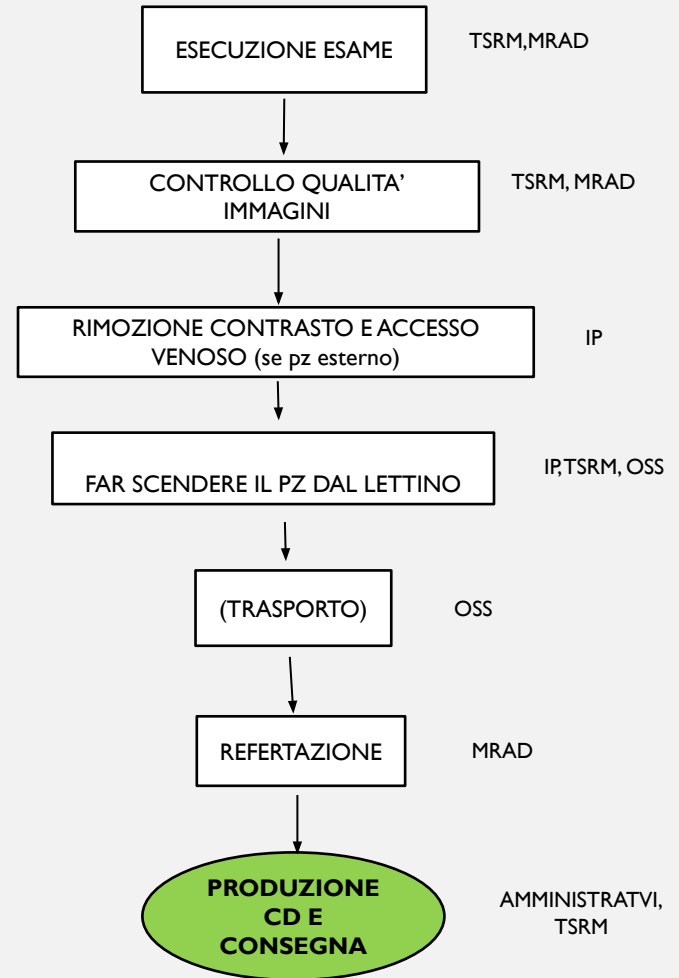
✓ NORME DI RADIOPROTEZIONE

IL PERCORSO DEL PAZIENTE IN RADIOLOGIA

FASE PRE ESECUZIONE



FASE POST ESECUZIONE



L'INFERMIERE IN RADIOLOGIA CONVENZIONALE

L'infermiere in radiologia convenzionale presta la propria assistenza negli esami che utilizzano **mezzo di contrasto**: RX tubo digerente, RX clisma opaco con doppio contrasto, uretrocistografia, colangiografia.

- ☐ Lavoro d'équipe: TSRM, infermiere, medico radiologo, OSS, amministrativi, altri...;
- ☐ Accoglienza del paziente: concorda con l'oss il trasporto (se pz interno), chiama fisicamente il pz (se esterno);
- ☐ Identificazione paziente e controllo anagrafica corretta (braccialetto);
- ☐ Collabora con il medico radiologo per fornire le informazioni necessarie per l'esecuzione dell'esame: controllo del consenso informato, della cartella clinica, eventuali esami precedenti;
- ☐ Posizionamento del paziente sul lettino;
- ☐ Verifica accesso venoso;
- ☐ Preparazione del contrasto: prontobarario, sacca bario, MdC iodato + sol. Fisiologica;
- ☐ Supporta il medico radiologo durante lo svolgimento dell'esame: fornisce al paziente il mezzo di contrasto (per bocca o tramite catetere), posizionamento catetere vescicale, posizionamento sonda a palloncino e loro rimozione;
- ☐ Rassicura e assiste il paziente durante tutto l'esame e ne controlla i parametri vitali, se necessario;
- ☐ Al termine dell'esame aiuta il pz a scendere dal lettino e fornisce tutte le informazioni necessarie sul comportamento da adottare (eliminazione MdC, ev. medicazioni, ritiro referto);
- ☐ Monitoraggio del pz durante la permanenza in reparto.

REGIONE DEL VENETO



ULSS3
SERENISSIMA

Attività preclinica "Diagnostica radiologica»

Corso di Laurea in Infermieristica

Università degli Studi di Padova - Scuola di Medicina e Chirurgia

RISONANZA MAGNETICA

Matteo Colombo, TSRM

**UOC Radiologia, Ospedale dell'Angelo
AZIENDA 3 Serenissima- Mestre (VENEZIA)**

Mirano 03/12/2025

RISONANZA MAGNETICA

La Risonanza Magnetica (RM) è una tecnica di imaging utilizzata in campo medico che, a differenza della Radiologia Convenzionale e della TC, non utilizza le radiazioni ionizzanti, ma sfrutta **campi a radiofrequenza** a bassissima energia assimilabili alle onde radio. Il segnale utilizzato per la formazione dell'immagine viene fornito dal **nucleo atomico dell'elemento esaminato**.

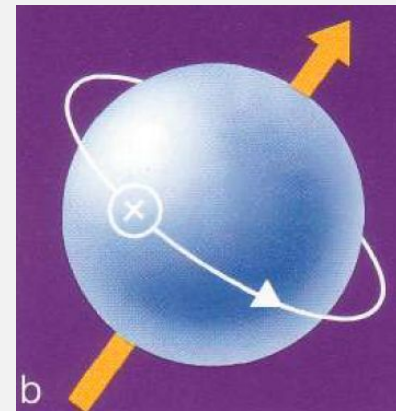
Caratteristiche:

- possibilità di ottenere delle acquisizioni realmente tridimensionali (carattere di multiplanarietà);
- fornisce informazioni sia morfologiche, sia funzionali che metaboliche delle diverse strutture;
- visualizzazione di strutture non visibili con gli altri metodi di imaging: tessuti molli, muscolari e cartilaginei.



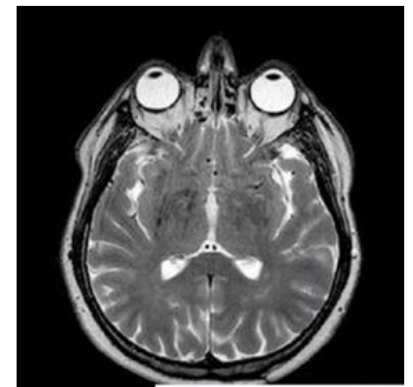
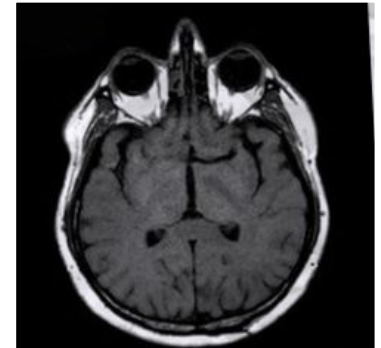
FORMAZIONE DELL'IMMAGINE

- La **RM** utilizza **campi magnetici e onde radio** per produrre immagini a strato sottile di tessuti (immagini tomografiche).
- Vengono sfruttate le proprietà magnetiche dei **nuclei di H**.
- Il TSRM «stimola» il corpo del paziente con **sequenze differenti di impulsi** che influenzeranno in maniera diversa **i tessuti** del paziente.
- **Il segnale** , utile alla formazione dell'immagine, è **generato dal paziente stesso** e viene letto da un'antenna di ricezione posta all'interno dello scanner.



CARATTERISTICHE DELL'IMMAGINE

TESSUTI	T1	T2	DP
liquidi	ipointenso	iperintenso	iperintenso
Osso corticale	Nero	nero	nero
Osso spongioso	iperintenso	iperintenso	ipointenso
Grasso	iperintenso	iperintenso	ipointenso
muscoli	isointenso	ipointenso	ipointenso
Legamenti e menischi	ipointenso	ipointenso	ipointenso



REQUISITI STRUTTURALI E TECNOLOGICI DI UNA SALA DI RM

SALA MAGNETE

- Magnete
- Gradiente
- Bobine
- Letino
- Gabbia di Faraday
- Iniettore
- Sistema di comunicazione

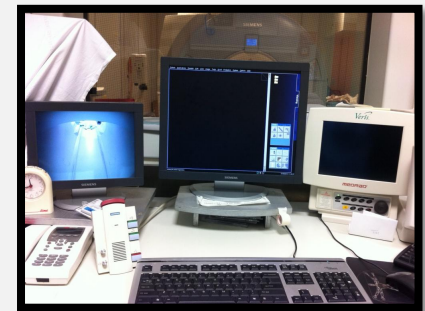


SALA TECNICA

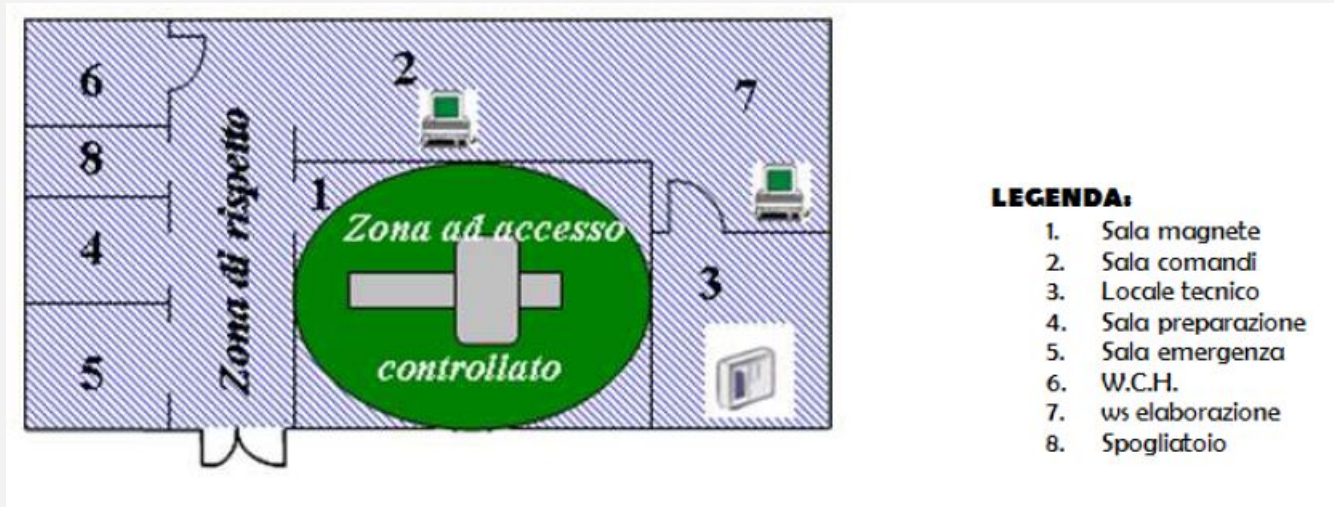
- Armadio alimentatore
- Armadio gradienti
- Armadio RF
- Armadio ricostruttore
- Compressore elio

SALA COMANDI

- Consolle di comando
- Consolle di ricostruzione
- Consolle di interpretazione
- Consolle iniettore
- Monitor ossigeno
- Allarme paziente
- Pulsante di quench



REQUISITI STRUTTURALI E TECNOLOGICI DI UNA SALA DI RM



ZONE AD ACCESSO CONTROLLATO : campo magnetico pari o superiore a **0.5 mT**.

ZONE di RISPETTO : campo magnetico compreso tra **0.1 e 0.5 mT**.

È vietato l'ingresso alle zone ad accesso controllato a tutto il personale non ritenuto idoneo dal medico Competente: elenco personale autorizzato

I MEZZI DI CONTRASTO IN RM

I **MdC paramagnetici (positivi)** sono costituiti da **gadolinio**, che è un metallo delle cosiddette terre rare. Viene usato in soluzione e complessato da leganti che servono ad evitare la tossicità dello ione libero per l'organismo umano.

I derivanti del gadolinio sono usati specialmente in sequenze T1 pesate, sfruttando la loro **capacità di riduzione del T1 ed aumentando l'intensità del segnale**. Il gadolinio presenta una discreta somiglianza in varie proprietà farmacologiche e nel peso molecolare con i mezzi di contrasto usati in TC.

I **MdC superparamagnetici** sono sostanze reticolo-endoteliali ed hanno un effetto **contrastografico negativo**, ossia **riducono l'intensità del parenchima sano nelle sequenze T2 pesate**, che porta a **diminuzione dell'intensità del segnale**.

I **MdC ferromagnetici**, ad esempio il ferro, sono composti che mantengono la loro magnetizzazione anche in assenza di un campo magnetico esterno diventando loro stessi dei magneti permanenti. **Essi portano ad una abbattimento del segnale.**

TOSSICITA' MEZZI DI CONTRASTO

- Le reazioni allergiche sono identiche a quelle con i mdc iodati non-ionici, con la differenza che **le reazioni avverse sono molto meno frequenti per via dei bassi dosaggi dei mdc.**
- La maggior parte dei prodotti in commercio ha una concentrazione di 0,5 mol/l corrispondente ad un **dosaggio di 0,2ml/kg.**
- Le reazioni anafilattoidi sono estremamente rare (1:50.000 casi).
- **Fibrosi nefrogenica sistemica** → insorgenza di progressiva e invalidante rigidità sottocutanea e muscolare, accompagnata da dolore diffuso. Importante creatininemia e GFR





PROCEDURA PER L'ACCESSO DEL PAZIENTE ALLA SALA MAGNETE

- ✓ Identificazione paziente
- ✓ Controllare la compilazione del questionario pre-esame
- ✓ Fare depositare tutti gli oggetti personali (oggetti metallici ed elettronici)
- ✓ Far spogliare il paziente
- ✓ Far rimuovere dal viso del paziente lacche, creme e cosmetici
- ✓ Fare indossare il camice monouso
- ✓ Posizionare e spiegare esame RM
- ✓ Fornire il sistema di allarme
- ✓ Fare indossare le cuffie o i tappi auricolari
- ✓ Controllare il paziente durante l'esame





CONTROINDICAZIONI ASSOLUTE



- Pace – maker cardiaco e cateteri di Swan – Ganz.
- Presenza di materiale ferromagnetico nel corpo del paziente (ferro, cobalto, nichel, magnetite, metalli di transizione): di grandi dimensioni (es. protesi articolari) o di piccole dimensioni (clips o stent vascolari, valvole cardiache metalliche).
- Portatori di impianti cocleari, neuro-stimolatori, connettori metallici di shunt ventricolo –peritoneali, pompe per infusione continua di farmaci (es. microinfusori di insulina), cristallino (prima del 2000).



CONTROINDICAZIONI RELATIVE



- Claustrofobia
- Piercing e tatuaggi estesi
- Attività lavorativa (es. carrozziere, saldatore, tornitore)
- Pz con anemia falciforme
- IUD (da ricontrollarne il corretto posizionamento)
- Incidenti di caccia o ferite di guerra
- Gravidanza (specie al I° trimestre): danno termico e da rumore

PROTEZIONE E SORVEGLIANZA

Fare attenzione che tutti gli oggetti che entrano in sala magnete siano **RM compatibili**:

1. Bombole di ossigeno o elio
2. Piantane per fleboclisi
3. Carrelli delle pulizie
4. Sedie
5. Forbici ed attrezzi vari
6. Pesi da trazioni

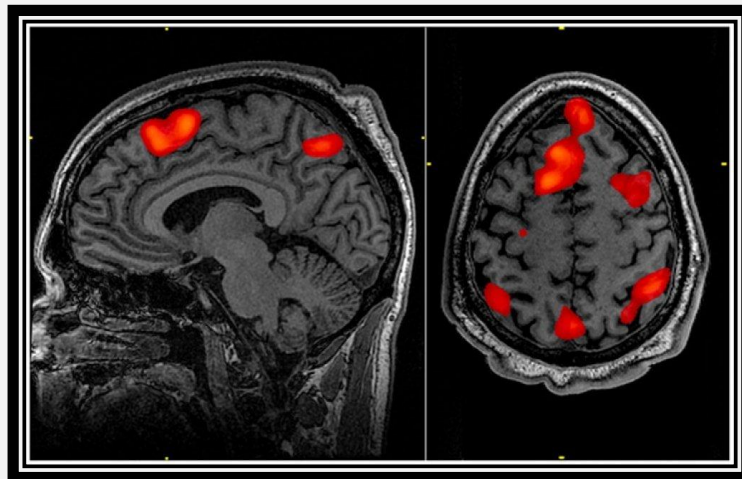
Effetto proiettile: È dovuto all'attrazione magnetica di un oggetto verso il magnete. Questo effetto comporta il rischio di impatto sia con il paziente o l'operatore che si trovano sul tragitto che con il magnete che si può seriamente danneggiare.



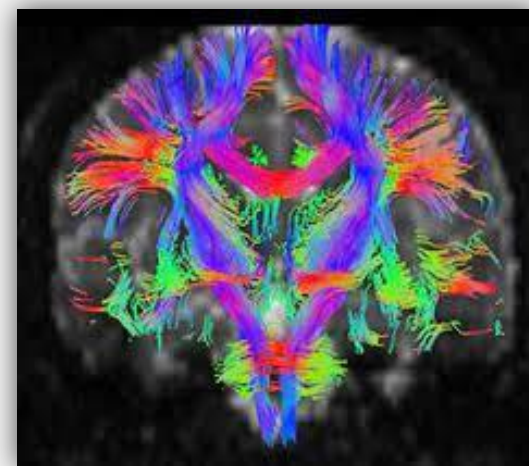
RM CEREBRALE



RM ENCEFALO
STANDARD T1



RM FUNZIONALE

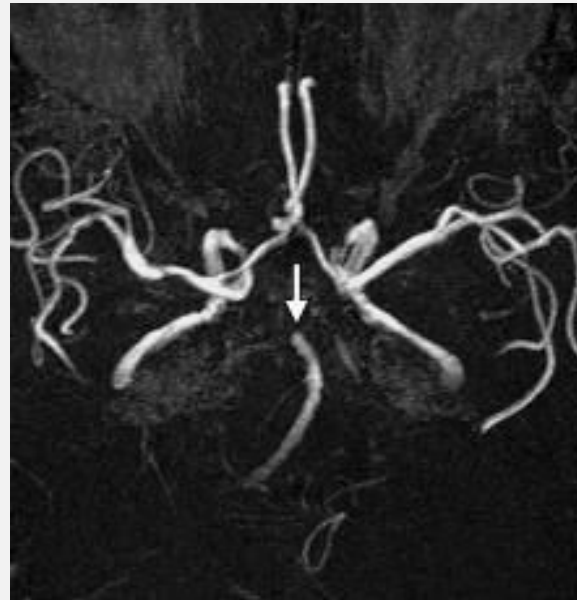


TRATTOGRAFIA RM

ANGIO RM



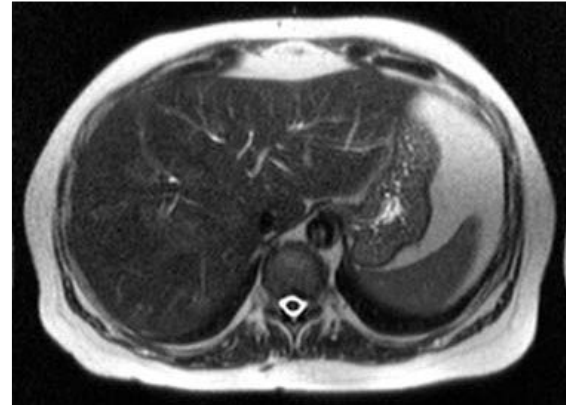
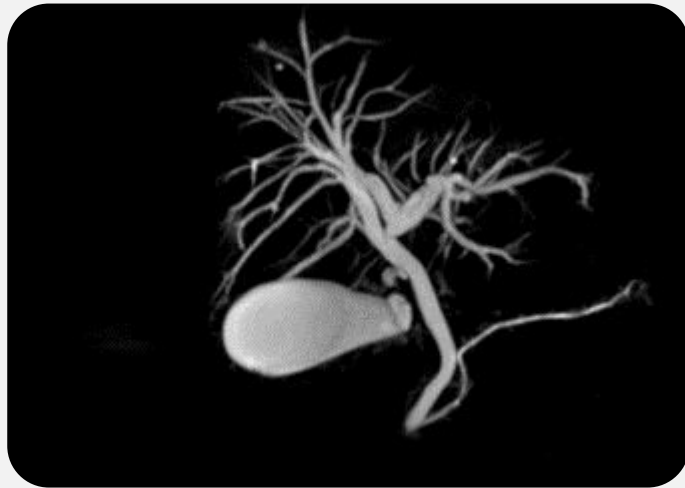
Angio-RM circolo intracranico senza MdC



Occlusione a. basilare

COLANGIO-RM E RM ADDOMINALE

Colangio RM



RM
addome



RM APPARATO GENITALE



RM prostata



RM addome inferiore
o pelvi

RM RACHIDE LOMBOSACRALE

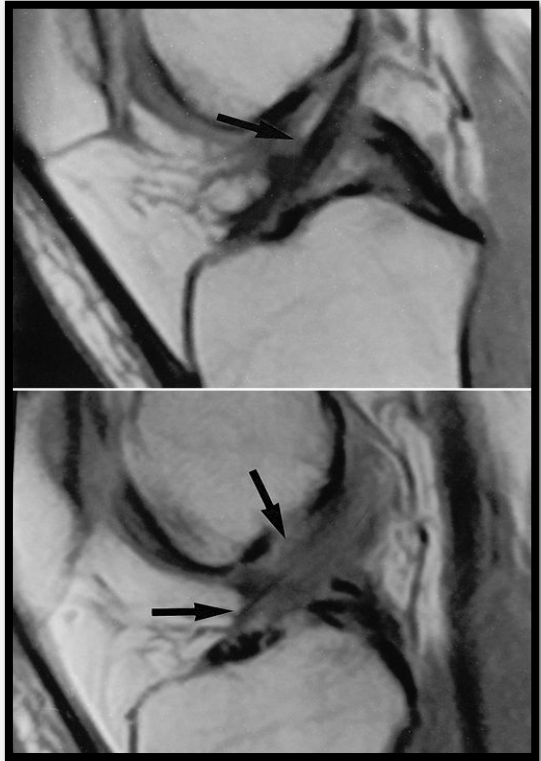


RX RACHIDE LOMBOSACRALE



RM RACHIDE LOMBOSACRALE

RM GINOCCHIO



Leg. Crociato anteriore sano

Leg. Crociato anteriore rotto

L'INFERMIERE IN RM

Oltre a tutte le accortezze citate precedentemente, in RM il personale deve considerare il fatto che è sempre presente un campo magnetico statico.

- L'infermiere in turno in risonanza magnetica deve spogliarsi di tutti gli oggetti metallici o elettronici e porli negli appositi armadietti;
- Nella fase di accoglienza deve informare il paziente, assieme al tecnico di radiologia ed al medico radiologo, della presenza del campo magnetico e dei rischi derivanti;
- Controllo del consenso informato, prestando attenzione alle controindicazioni assolute: pace-maker, protesi metalliche non RM compatibili, protesi al cristallino, protesi auricolari, impianti cocleari...
- Monitoraggio e annotazione giornaliera dei valori di temperatura, ossigenazione e umidità della sala magnete;
- Prestare particolare attenzione ai pazienti claustrofobici, cercando di rassicurarli per ridurre lo stress;
- Monitoraggio dei pazienti in sedazione e supporto al medico anestesista;
- Controllo, insieme al TSRM, di tutto il personale esterno che accede alla sala magnete per accompagnare i pazienti per l'esecuzione di esami in emergenza-urgenza (letti, pompe di infusione, supporti, bombole, bisturi, penne o forbici nelle tasche...).

A large, fiery mushroom cloud from a nuclear explosion dominates the background. The cloud is bright yellow and orange at its base, transitioning to a darker, more turbulent top. The sky is filled with a hazy, orange glow, suggesting a sunset or the intense heat of the blast. The overall scene is dramatic and powerful.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

La Tomografia Computerizzata (T.C.)

Attività pre clinica "Diagnostica radiologica"
Corso di Laurea in Infermieristica
Università degli Studi di Padova - Scuola di Medicina
e Chirurgia

Silvio Ranzato, TSRM

U.O.C. Radiologia Diagnostica
AZIENDA ULSS 3 Serenissima- P.O. di Chioggia (VENEZIA)

Chioggia e Mirano, 26/11 e 10/12/2025

Definizione

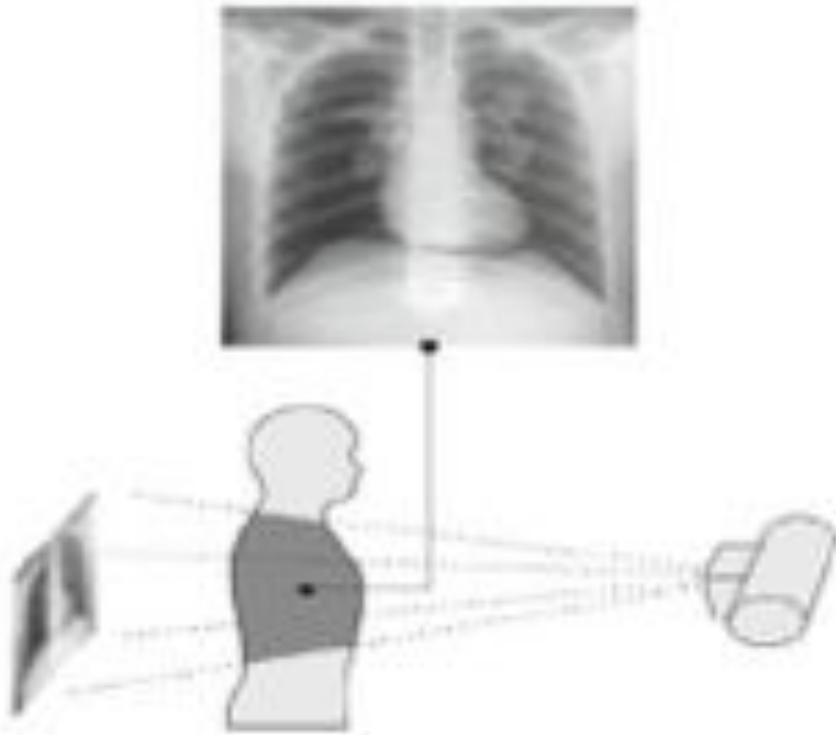
1. Tecnica radiologica non invasiva;
2. Fornisce immagini di sezioni assiali (ma non solo!) del soggetto esaminato;
3. Distinzione di diversi tessuti grazie alla loro differente densità;



Fattori che caratterizzano la TC

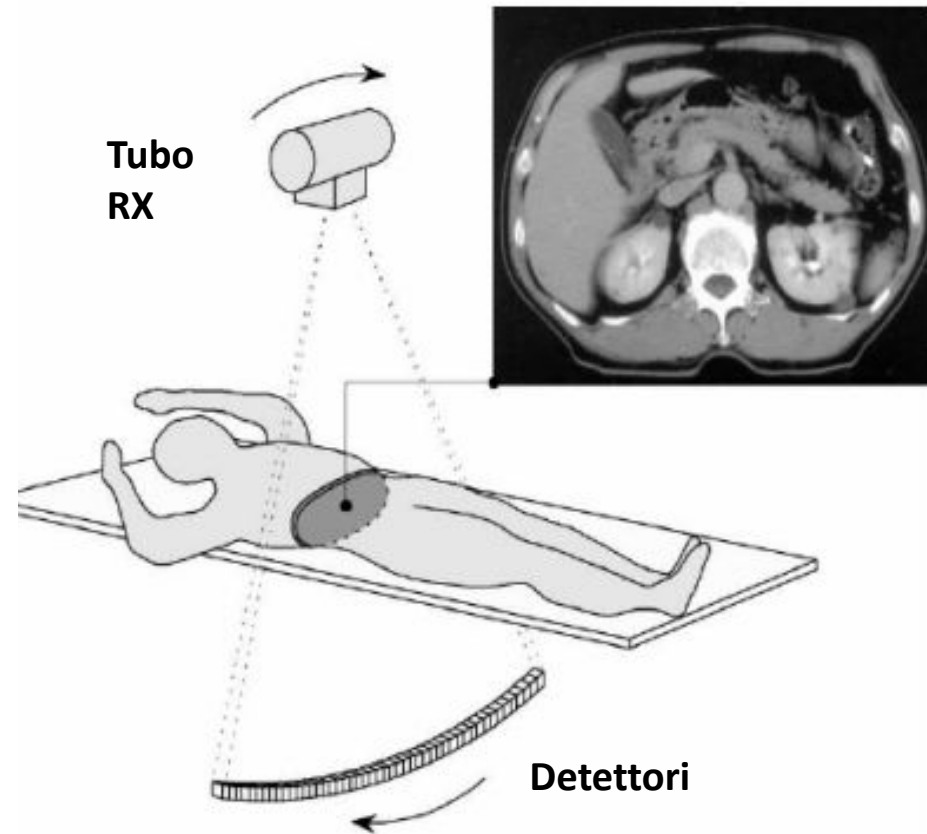
1. utilizzo di un fascio di radiazioni ionizzanti (raggi X) che ruota attorno al paziente, collimato al distretto anatomico d'interesse, con lo scopo di eliminare la radiazione diffusa
2. utilizzo di un sistema di rilevatori (detettori) che misurano la differenza di assorbimento che il fascio RX subisce attraversando il corpo => formazione IMMAGINE TC mediante algoritmo matematico
3. ottenimento di immagini (assiali) libere da sovrapposizioni.
La TC permette studio osseo e dei tessuti molli.

RX (2D)



TC (3D)

L'immagine di una "fetta" del corpo è vista come se i raggi X la attraversassero perpendicolarmente



Componenti di uno scanner TC



I principali componenti di uno scanner TC sono il **gantry** e il **tavolo** porta paziente.

Il **gantry** contiene:
il **tubo radiogeno**, i **detettori**,
il **generatore di alta tensione**, i
dispositivi per la trasmissione dell'energia, i **collimatori** e
il **DAS** (*Data Acquisition System*).

Componenti DIAGNOSTICA TC

SALA DIAGNOSTICA

(zona controllata):

è il locale in cui sono posizionati lo **scanner TC** (gantry e lettino porta-paziente), il generatore, l'iniettore del mezzo di contrasto e i dispositivi di assistenza ed emergenza.

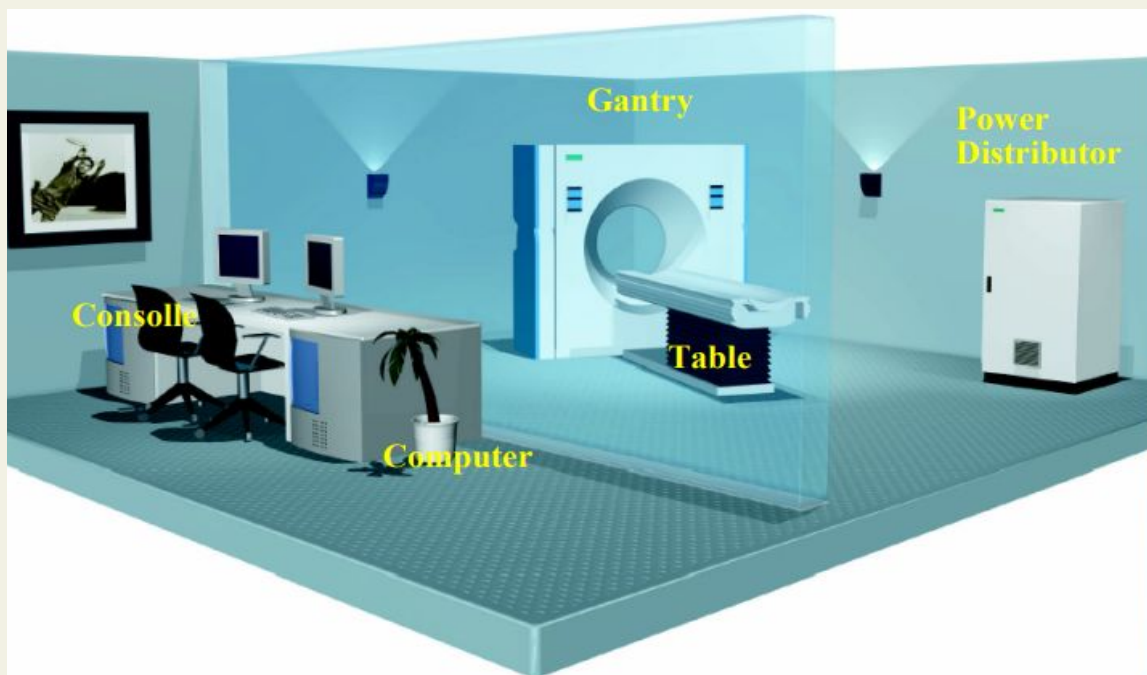
LOCALE TECNICO

(zona sorvegliata):

vi alloggianno le componenti del **quadro elettrico** e tutto il materiale elettronico necessario al funzionamento dell'apparecchio.

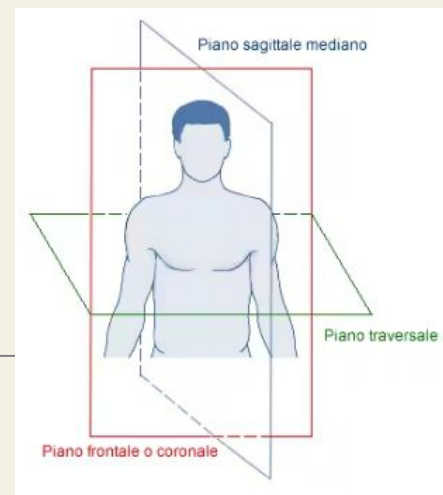
LOCALE CONSOLLE (zona sorvegliata):

Sala comandi, ovvero postazione dell'equipe sanitaria mentre esegue l'esame TC (TSRM, Infermiere, Medico Radiologo)



Post-processing

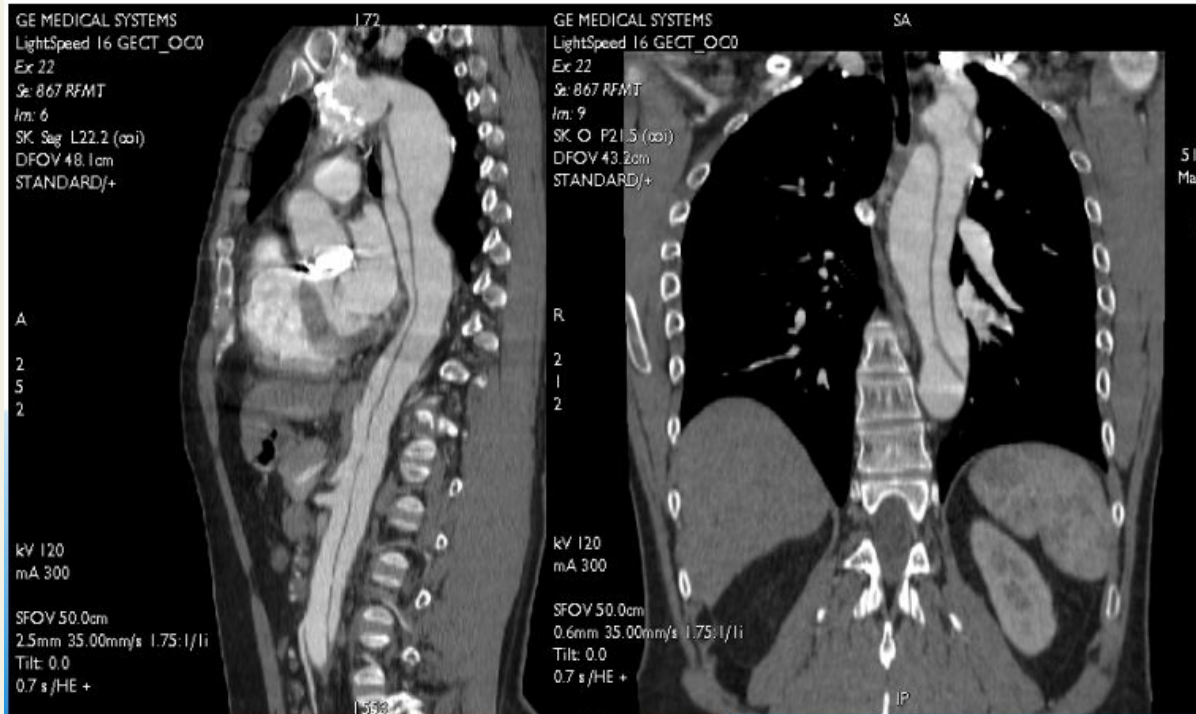
Le immagini assiali acquisite in origine (del distretto anatomico di interesse) vengono rielaborate da dedicati software per ottenere immagini su altri piani dello spazio.



MultiPlanar Reformation (MPR):

Ricostruzioni bidimensionali, rappresentano la struttura anatomica secondo piani spaziali differenti da quello di acquisizione (coronale, sagittale, obliquo).

Quanto più è sottile lo spessore di strato tanto più è elevata la risoluzione spaziale.



Piano SAGITTALE

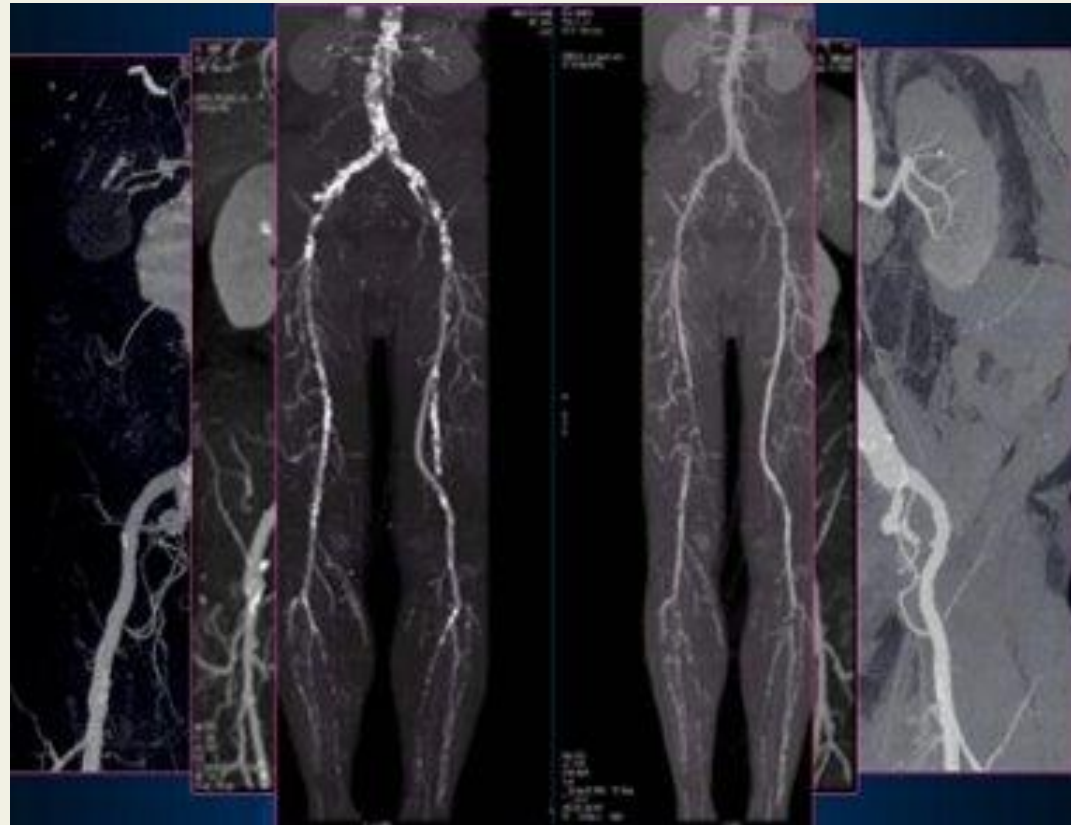
piano CORONALE

Post-processing (2)

Maximum Intensity Projection (MIP):

Utilizzano una tecnica di elaborazione dell'immagine che proietta su un piano le strutture anatomiche dal valore densitometrico più elevato comprese nel volume scelto.

Negli studi angio-TC le MIP isolano i vasi opacizzati dal Mezzo di Contrasto (MdC) dalle strutture a bassa densità adiacenti.



Post-processing (3)

Volume Rendering Technique (VRT):

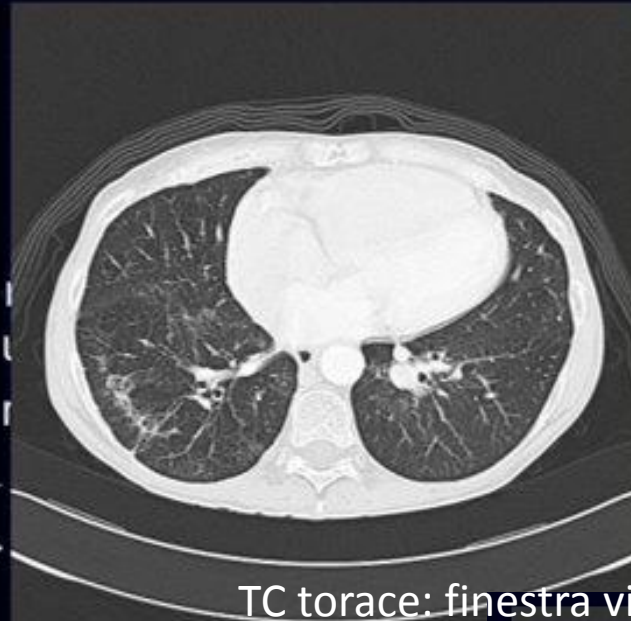
Il Volume Rendering è un software di elaborazione tridimensionale delle immagini che si basa sul concetto di opacità e trasparenza di strutture con densità diversa.

È possibile visualizzare i vasi opacizzati da MdC mostrando il loro orientamento spaziale.

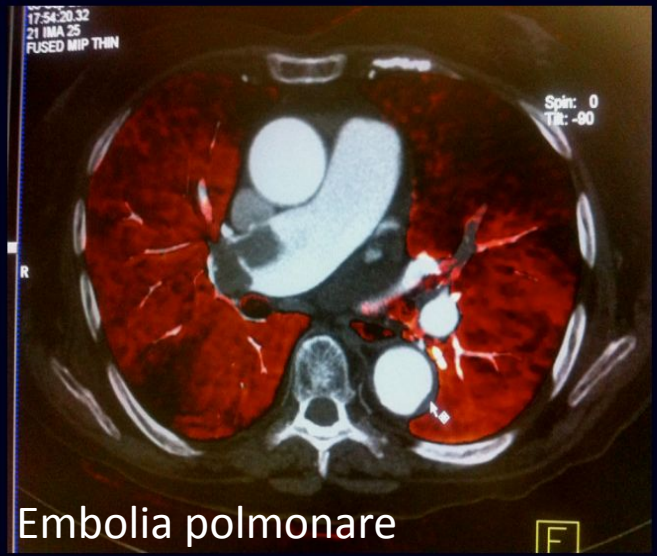




Kernel o Algoritmo di ricostruzione:



TC torace: finestra visual. parenchima



Embolia polmonare

RECON AXIAL

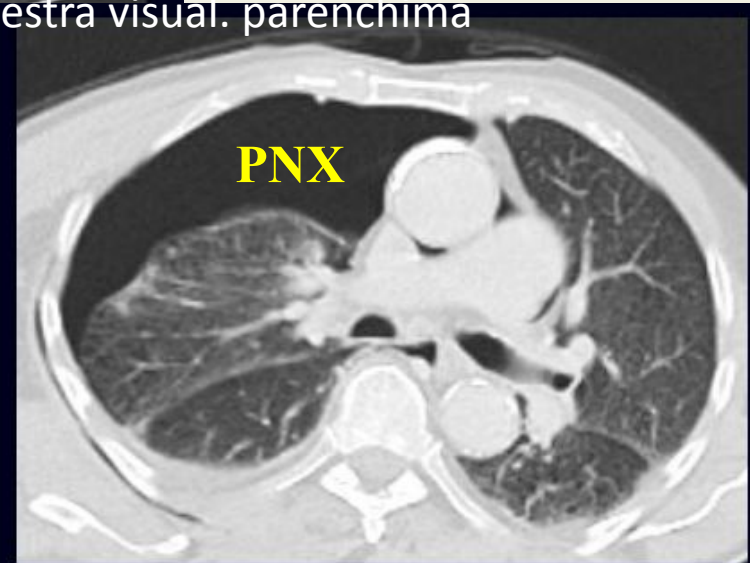
1mm

TC DUAL

ENERGY e DUAL
SOURCE

VALUTAZIONE

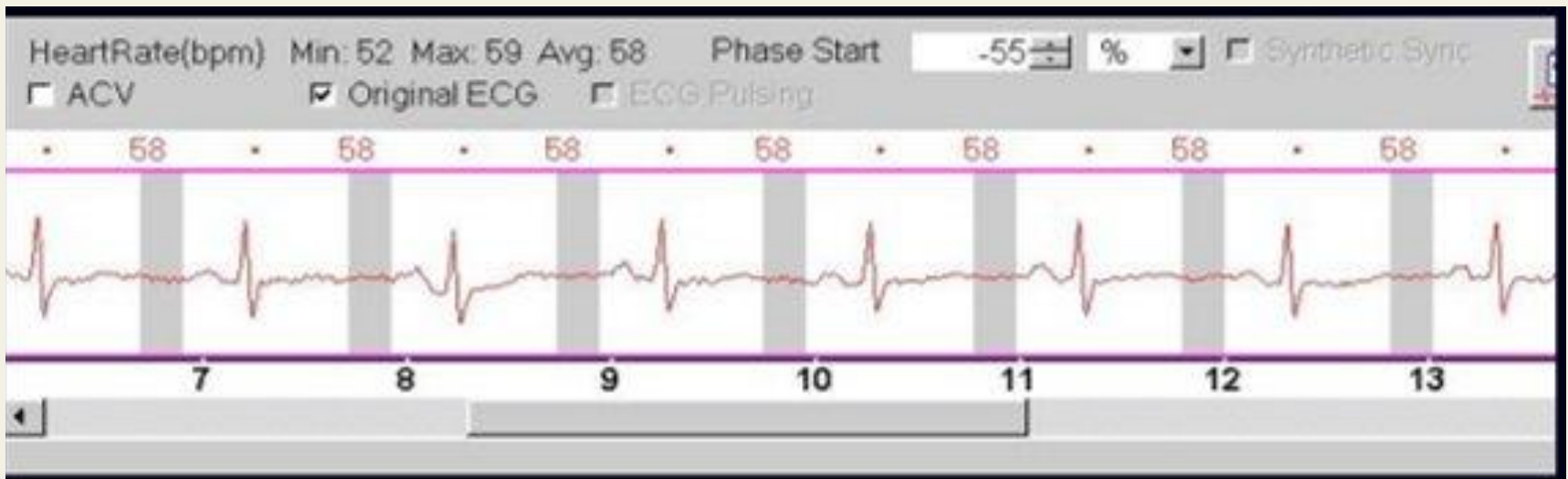
PERFUSIONE
POLMONARE
MDC



Trigger cardiaco

Nelle moderne apparecchiature TC multistrato è possibile utilizzare il ritmo cardiaco del paziente (attraverso monitoraggio ECG) per attivare il fascio di raggi X in corrispondenza della porzione desiderata del ciclo cardiaco.

Questo per esempio nello studio del cuore (TC coronarica) o dell'aorta (angio-TC) riduce gli artefatti da movimento e pulsazione dei vasi nell'immagine ottenuta.



Tipologie esami TC:

1. TC senza MdC

Alcuni esempi (NESSUNA PREPARAZIONE!):

- ❑ TC del torace ad alta risoluzione (HRCT);
- ❑ TC della colonna vertebrale;
- ❑ TC encefalo (per trauma o ictus);
- ❑ TC addome (per calcolosi);
- ❑ TC articolare (mano-polso, caviglia-piede, spalla, bacino, femore, ginocchio, etc.);
- ❑ TC massiccio facciale.



Mezzi di Contrasto (M.d.C.)

- ❖ Sostanze in grado di modificare il modo in cui una regione analizzata appare in una immagine TC, alterando il contrasto di un organo, di una lesione, o di qualsiasi altra struttura rispetto a ciò che la circonda, in modo da rendere visibili dettagli che altrimenti risulterebbero non apprezzabili.
- ❖ Si definiscono Mezzi di Contrasto (MdC) quelle sostanze con proprietà chimico-fisiche tali per cui, quando introdotte per vie e modalità diverse nell'organismo, modificano il numero atomico medio (Z) di determinate strutture corporee e quindi la loro capacità di assorbimento di raggi X.

MdC (2)



I mdc negativi (radiotrasparenti) riducono la densità elettronica, inducendo minore assorbimento dei raggi X: questi includono anidride carbonica, ossigeno, biossido di azoto, etc..

I mdc positivi (radiopachi) sono sostanze che aumentano la resistenza al passaggio dei raggi X e sono caratterizzati da un elevato numero atomico, come iodio e bario.

In TC vengono utilizzati mezzi di contrasto positivi iodati idrosolubili. Attualmente si utilizzano i cosiddetti mezzi di contrasto di terza generazione non ionici molto più tollerabili di quelli ionici. Il MdC viene somministrato per via endovenosa ed escreto per via urinaria.

I MEZZI DI CONTRASTO IN TC: PRINCIPALI CARATTERISTICHE

CONCENTRAZIONE IODICA: quantità di atomi di iodio contenuti nell'unità di volume [mg I/ml].

MdC a maggiore concentrazione iodica sono dotati di un maggiore potere contrastografico, ovvero attenuano maggiormente i raggi X. Influenza il **flusso** di MdC da utilizzare.

Concentrazioni comprese tra 300 e 400 mg I/ml.

DIMENSIONI DELLA MOLECOLA: determinano la capacità di diffusione attraverso le membrane corporee. Molecole piccole diffondono ovunque, mentre le molecole grandi non passano le barriere organiche integre (es. barriera ematoencefalica).

VISCOSITA': capacità di fluire nei vasi e nei cateteri di iniezione [mPa × s].

La viscosità cresce al crescere delle dimensioni molecolari e con la concentrazione e si riduce all'aumentare della temperatura. **Per quest'ultimo motivo è importante preriscaldare il mdc a temperatura corporea (37 °C) prima della sua somministrazione endovenosa**, al fine di diminuirne la viscosità e per consentirne l'iniezione rapida.

OSMOLARITA': numero di osmoli (molecole) di soluto per litro di soluzione [mOsm/l].

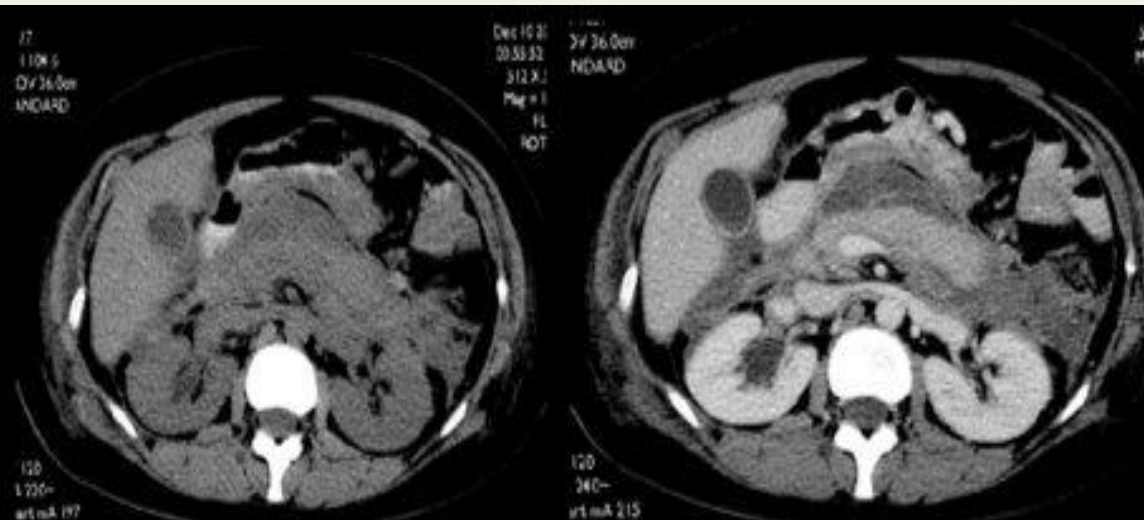
Preferibile MdC endovenoso con bassa osmolarità (plasmatica). Un MdC che ha osmolarità tanto diversa da quella plasmatica ha effetto dannoso sulle strutture (danno al microcircolo e **nefrotossicità > attenzione alla funzionalità renale!**). L'osmolarità aumenta insieme alla concentrazione di iodio.

Tipologie esami TC:

2. TC con MDC

Preparazione del paziente e precauzioni pre-esame (TSRM – INFERMIERE):

- ❑ **Identificazione del paziente, anamnesi** e richiesta di precedente documentazione radiologica;
- ❑ Verifica esami ematochimici (per **escludere insufficienza renale**) di creatinemia (normale: 0,8-1,2 mg/dl) e il filtrato glomerulare GFR (normale > 60 ml/min, IR moderata 59-30 ml/min, IR grave > 29 ml/min);
- ❑ Verificare che il pz sia a **digiuno**;
- ❑ Anamnesi negativa a precedenti reazioni allergiche o profilassi antiallergica;
- ❑ **Sospensione**, se possibile, di **farmaci nefrotossici** 24 h prima come FANS, ACE inibitori e diuretici.
Sospendere metformina 48h prima dell'esame (Il Mdc iodato può interferire con la sua eliminazione, causando insufficienza renale e grave acidosi lattica);



Fase arteriosa in TC addome sup. con Mdc



I MdC: perchè?

1. Valutare la vascolarizzazione ("enhancement") della lesione neoplastica
2. Definirne i limiti
3. Visualizzazione delle vie escrettrici renali e del letto vascolare
4. Differenziare i vasi dai linfonodi

Esempi di TC con MDC:

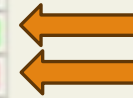
- *AngioTC aorta o del circolo polmonare;*
- *TC coronarica;*
- *TC del torace e dell'addome (per stadiazione, etc.);*
- *TC encefalo (per neoplasia, etc.).*
- *COLON TC:*

Prep. richiesta: dieta a basso contenuto di fibre nei giorni precedenti, lassativi e marcatura feci con assunzione di Gastrografin.

Durante l'esame insufflazione di MdC negativo (CO₂) per distensione anse intestinali.

ACCESSO VENOSO!

Calibro	Codice colore
14 G	Arancio
16 G	Grigio
18 G	Verde
20 G	Rosa
22 G	Azzurro
24 G	Giallo
26 G	Violetto



UTILIZZATI
IN
RADIOLOGIA

Il mezzo di contrasto per via endovenosa è somministrato da un iniettore automatico con pompa attraverso una ago-cannula di plastica flessibile.

La vena antecubitale dell'avambraccio (o una vena di grosso calibro del braccio) è il sito di accesso venoso preferito per l'iniezione.

Se si utilizzano accessi più periferici (mano o polso, piede) è preferibile utilizzare flussi più bassi: 2 ml/sec.

Per lo studio dei tronchi sovraortici, aorta toracica e del circolo polmonare (es. per sospetta embolia), se possibile, iniettare da una vena dell'arto superiore destro per limitare artefatti, con elevato flusso (ideale 4 ml/sec).

Power Injectable devices: alcuni PORT (power port), PICC (power PICC) ed altri cateteri vascolari permettono l'infusione di MdC (max 5ml/s a 300 PSI). Sono caratterizzati da colorazione violacea.

Iniettore automatico

Iniettore a pompa con doppio pistone:

□ **MdC**

□ **FISIOLOGICA.**

Somministrazione di soluzione salina subito dopo l'iniezione del bolo di MdC permette:

□ riduzione volume MdC

□ potenziamento vascolare = a quello ottenuto con volumi di MdC maggiori

Gestione e caricamento a carico di TSRM e Infermiere

Attenzione ad eliminare eventuali bolle d'aria!



Parametri d'iniezione

Il protocollo di iniezione si basa sui seguenti parametri:

- **Volume di contrasto (ml)** = durata del bolo. Volumi maggiori portano ad una disponibilità intravascolare più lunga. **Dipende da concentrazione MdC e peso del paziente.**
- **Velocità di flusso (ml/s)** = dipende dalla rapidità di acquisizione dello scanner, dalla concentrazione di MdC e dalla qualità dell'accesso venoso.
- **Pressione di iniezione (psi)** = dipende dalla qualità dell'accesso venoso e dal tipo di ago-cannula.
- **Ritardo di acquisizione (s)** = tempo che intercorre tra inizio dell'iniezione e tempo di scansione.
- **Concentrazione (300-400 mg Iodio/ml).**



Fasi distribuzione MdC

FASE	DISTRIBUZIONE	APPLICAZIONI/SCOPO
<p>Arteriosa precoce o angiografica</p> <p>Ritardo acquisizione: 15-20 sec p.i. Flusso elevato MdC: 4 ml/sec Seguito da 30-40 ml di fisiologica.</p>	<p>Una volta iniettato il MdC si mescola con il plasma. Opacizzazione in primis del circolo polmonare e, successivamente, del macrocircolo arterioso.</p>	<p>Studi angiografici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aorta (aneurismi, dissezione...); • tronchi sovraortici e circolo intracranico (<i>stroke</i>, MAV, aneurismi...) • circolo polmonare (embolia)
<p>Arteriosa parenchimale</p> <p>Ritardo acquisizione: 25-30 sec p.i. Flusso elevato MdC: 4 ml/sec Seguito da 30-40 ml di fisiologica.</p>	<p>passaggio dal macrocircolo al microcircolo arterioso e poi nell'interstizio</p>	<p>Valutazione di organi con importante vascolarizzazione arteriosa (come il rene o il pancreas) o di lesioni tissutali sostenute da circoli arteriosi, come le neoplasie ipervascolari.</p>
<p>Venosa o portale</p> <p>Ritardo acquisizione: 70-80 sec p.i. Flusso MdC: 2 ml/sec Seguito da 30-40 ml di fisiologica.</p>	<p>Opacizzazione del sistema portale e del compartimento extravascolare delle strutture e degli organi. Ritorno del MdC nelle vene sistemiche, cave, , atrio destro con tempistiche differenti</p>	<p>Valutazione dell'opacizzazione delle diverse strutture. Differenziazione delle lesioni (benigne, maligne, vascolari, flogistiche etc...)</p>
<p>Tardiva o escretrice/urografica</p> <p>Ritardo acquisizione: da 3 a 10-15 min p.i.</p>	<p>aumenta progressivamente la quota di mdc eliminata dal rene e si assiste a una crescente opacizzazione delle vie urinarie</p>	<p>Studi urografici: reni, ureteri, vescica</p>

Consenso informato (ATTO MEDICO)

Al Medico Radiologo spetta il compito di informare in modo chiaro ed inequivocabile il paziente sull'utilizzo del MdC e sulle eventuali reazioni avverse. Il formulario per il consenso informato in forma scritta deve contenere:

- dati anagrafici del paziente;
- indicazioni della procedura richiesta;
- quesito clinico (sintesi della patologia per la quale è richiesta l'indagine);
- anamnesi per allergia, nefropatia, patologie auto-immuni, epatopatia, cardiopatia, epilessia, asma, insufficienza cardiaca;
- terapie farmacologiche in atto;
- stato di gravidanza (controindicazione all'esecuzione dell'esame radiologico in generale, salvo stato di necessità).
- Firma del paziente, che acconsente all'esecuzione dell'esame e alla somministrazione del MdC.

Reazioni avverse al MdC: fattori di rischio

Fattori di rischio certi per l'insorgenza di reazioni avverse al MdC sono insufficienza renale al momento di indagine, pregressa reazione allergica al MdC, asma e orticaria o angioedema cronici/ricorrenti non controllato, disidratazione e assunzione di farmaci nefrotossici.

Le reazioni avverse possono verificarsi entro un'ora dalla somministrazione di MdC (cd. "ACUTE", secondo lo studio di Katayama il 70% si manifesta entro cinque minuti) o **TARDIVAMENTE** (da un'ora ad una settimana dopo). **INCIDENZA RIDOTTA!**

Gli eventi avversi acuti comprendono le reazioni allergiche/simil-allergiche (**ANAFILATTOIDI** o idiosincrasiche) e le reazioni non allergiche o **CHEMO/OSMOTOSSICHE** (legate alle caratteristiche chimico-fisiche del farmaco) e possono essere classificate sulla base dell'entità delle manifestazioni cliniche in tre categorie di gravità (lieve, moderata o grave).

=> VEDI TABELLA SEGUENTE

Reazioni avverse al MdC (2):

Reazione acuta LIEVE	
<i>I sintomi sono generalmente auto-limitanti senza evidenza di progressione e vanno monitorati.</i>	
Allergici/simil-allergici <i>(almeno uno dei sintomi in elenco)</i> Ponfi radi /prurito Edema cutaneo Lieve prurito/vellichio in gola Congestione nasale Starnuti / congiuntivite / rinorrea	Non allergici Lieve nausea/vomito limitato Brividi/calore/rossore transitorio Mal di testa / vertigini / ansia / sapore alterato Lieve aumento pressione arteriosa Reazione vaso-vagale auto-risolventesi
Reazione acuta MODERATA	
<i>I sintomi sono più marcati e alcuni possono diventare gravi se non trattati</i>	
Allergici/simil-allergici <i>(almeno uno dei sintomi in elenco)</i> Ponfi diffusi/prurito intenso Eritema cutaneo diffuso Edema facciale senza dispnea Sensazione di soffocamento o raucedine Respiro affannoso/lieve broncospasmo senza ipossia	Non allergici Nausea protratta/vomito Elevata pressione arteriosa Dolore toracico isolato Reazione vaso-vagale che richiede trattamento

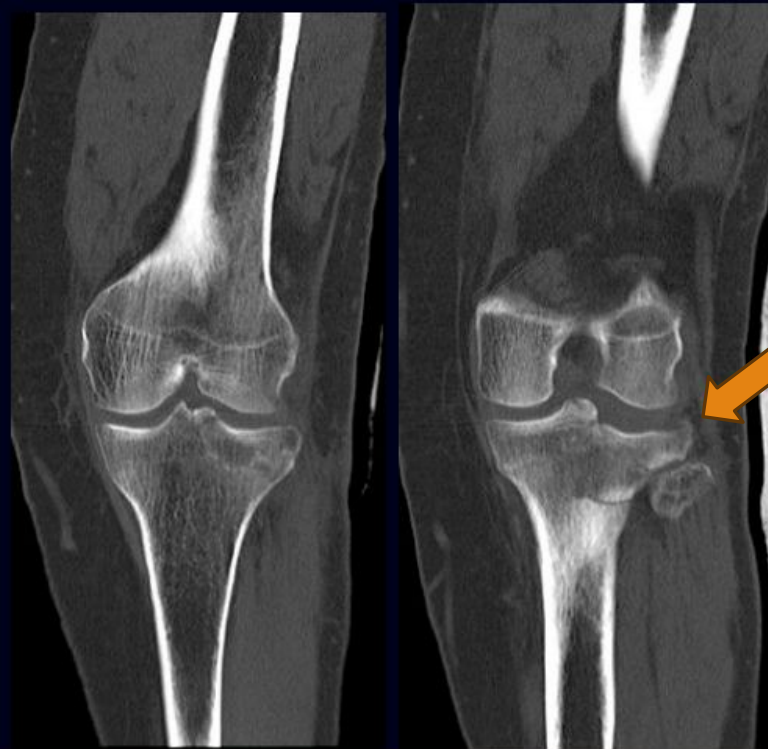
Reazioni avverse al MdC (3):

Reazione acuta GRAVE	
<i>I sintomi sono spesso pericolosi per la vita. Possono peggiorare fino all'edema polmonare o all'arresto cardio-respiratorio e possono essere sia di tipo allergico che non-allergico. Se non è chiaro quale eziologia abbia causato l'edema polmonare o l'arresto cardio-respiratorio, la reazione va considerata di natura simil-allergica</i>	
Allergici/simil-allergici <i>(almeno uno dei sintomi in elenco)</i> Dispnea Eritema - manifestazioni mucoso-cutanee diffuse Edema laringeo con stridore e/o ipossia Respiro affannoso / broncospasmo Ipossia significativa (assoluta o relativa, ingravescente, SpO ₂ che non migliora somministrando ossigeno Shock anafilattico (ipotensione grave e bradi-tachi-aritmia)	Non allergici Reazione vaso-vagale resistente al trattamento Aritmia Convulsioni Marcata ipertensione arteriosa

Trattamento di reazioni avverse



1. Valutazione del Medico Radiologo;
2. Ossigeno e monitoraggio parametri vitali;
3. Verifica accesso venoso;
4. Somministrazione farmaci in base alla reazione su indicazione medica;
5. Chiamare Anestesista Rianimatore su indicazione (inf/TSRM)

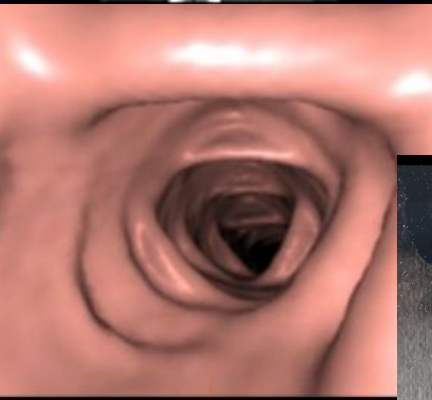


Affossamento del
piatto tibiale

METASTASI



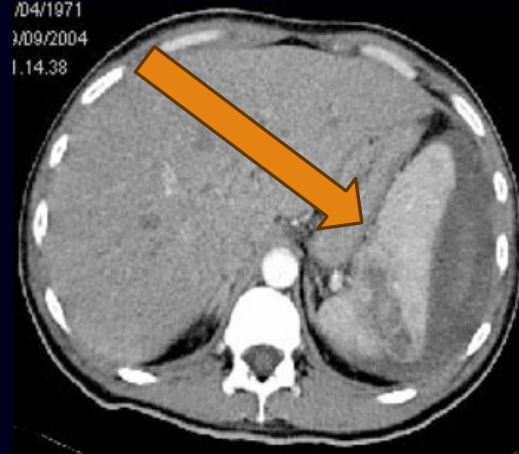
Rottura di milza post trauma (vedi sotto)



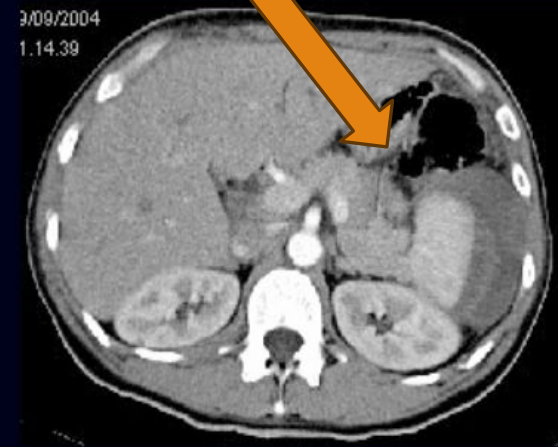
TC RACHIDE IN POLITRAUMA



04/1971
09/2004
1.14.38



09/2004
1.14.39



3D VIRTUAL NAVIGATOR

GRAZIE PER L'ATTENZIONE!!

