

Radiazione a raggi X nella diagnostica per immagini

Che cos'è la radiazione a raggi X?

La radiazione a raggi X è una radiazione elettromagnetica con un'energia sufficientemente elevata da ionizzare gli atomi durante le interazioni. Si parla di radiazione ionizzante.

Cosa succede durante una radiografia?

La radiazione a raggi X attraversa parzialmente il corpo. A seconda del tipo di tessuto, una parte della radiazione viene assorbita. Sul rivelatore, la radiazione non assorbita o assorbita in parte, viene registrata e la sua intensità convertita in un'immagine in scala di grigi. Questa immagine permette di distinguere i diversi tipi di tessuto.



In cosa si differenzia la TC dalla radiografia tradizionale?

Nella TC, le immagini radiografiche vengono acquisite da tutte le direzioni intorno al corpo. Ciò avviene generalmente facendo ruotare continuamente il tubo radiogeno attorno al paziente. Dai profili di assorbimento ottenuti si possono calcolare immagini stratificate del corpo, utilizzate poi per ricostruire modelli tridimensionali.

Gli esami radiologici sono l'unica fonte di radiazioni a cui siamo esposti?

Siamo tutti esposti a radiazioni ionizzanti naturali, tra cui la radiazione terrestre proveniente dai materiali naturali della crosta terrestre e la radiazione cosmica. Queste fonti comportano un'esposizione media di circa 4,4 mSv all'anno. Le applicazioni mediche comportano una dose media annuale di circa 1,2 mSv per persona.

Quanto è elevata la dose nei diversi esami?

Tipo di esame	Esame	Dose efficace (mSv)	Esposizione naturale equivalente
Dentale	Radiografia dentale	0.005	0.5 giorni
	Ortopantomografia	0.02	2 giorni
	TC dentale (CBCT)	0.5	1.5 mesi
Mammografia		0.2	3 settimane
Radiografia convenzionale	Estremità	0.001	1 giorno
	Torace [PA]	0.02	2 giorni
	Torace [PA + LAT]	0.1	1 settimana
	Cranio [PA + LAT]	0.07	1 settimana
	Colonna toracica	0.7	2 mesi
	Colonna lombare	1.3	3.5 mesi
	Anca	0.3	1 mese
	Bacino	0.7	2 mesi
	Addome	1	3 mesi
TC	Cranio	2.3	6.5 mesi
	Torace	9	2 anni
	Addome	12	3 anni

Cosa significano le unità Sv o mSv?

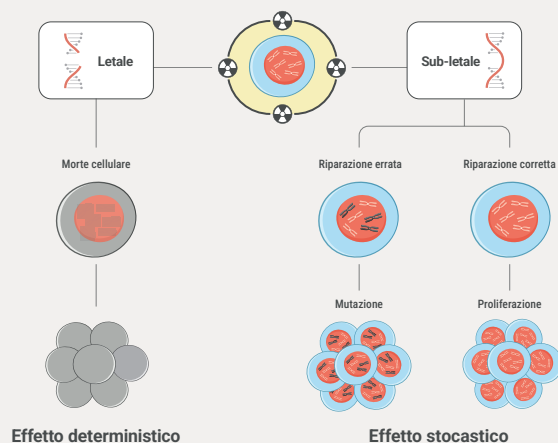
La grandezza più importante è la dose efficace, che tiene conto delle diverse proprietà di rischio delle radiazioni. La dose efficace è espressa in sievert (Sv). Nella diagnostica radiologica si utilizzano solitamente i millisievert (mSv), ovvero un millesimo di sievert.

Ludlow JB et al. Patient risk related to common dental radiographic examinations, J Am Dent Assoc 139:1237-1243; 2008, Radiation Protection 118, European Commission 2000.

Qual è l'effetto della radiazione nel corpo?

Una parte della radiazione utilizzata per l'imaging viene assorbita dal corpo. In questo modo l'energia viene trasferita ai tessuti, il che può causare effetti biologici. Si parla di trasferimento di energia o dose. Gli effetti biologici possono portare alla distruzione di componenti cellulari essenziali.

Questo può causare la morte cellulare o mutazioni. In diagnostica, sono soprattutto le mutazioni ad essere rilevanti, poiché possono provocare malattie tumorali in futuro. Maggiore è la dose cumulativa nel corso della vita, maggiore è il rischio di sviluppare un tumore.



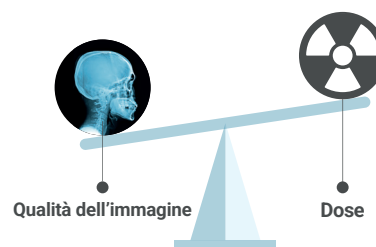
Qual è il rischio di sviluppare un tumore dopo un esame radiologico?

Il rischio di sviluppare un tumore mortale dovuto alla radiazione è stimato intorno allo 0,005% per millisievert. Ciò significa che su 200.000 pazienti sottoposti a TC torace (0,1 mSv) si prevede un caso. Per una TC addome (12 mSv), la probabilità è circa 1 su 2.000 pazienti. Il rischio è comunque molto basso e paragonabile al rischio naturale (circa 1 su 4).

Come viene protetto il paziente da un'eccessiva esposizione?

La dose viene mantenuta il più bassa possibile attraverso diversi approcci. Il fattore più importante è che vengano effettuati solo esami necessari dal punto di vista medico. Durante l'esame, le impostazioni dell'apparecchio sono ottimizzate per ottenere la dose più bassa possibile.

È comunque importante che la qualità dell'immagine sia sufficiente per una diagnosi affidabile. Inoltre, il campo di radiazione deve essere limitato alla regione di interesse.



È necessaria una protezione esterna aggiuntiva (ad es. grembiuli in piombo)?

Con le apparecchiature moderne, il campo di radiazione è altamente limitato. Al di fuori del campo primario, l'intensità della radiazione diminuisce rapidamente. Pertanto, protezioni aggiuntive come i grembiuli in piombo non sono generalmente necessarie.

La riduzione della dose efficace si ottiene attraverso la limitazione del campo, impostazioni adeguate e protocolli ottimizzati. In alcuni casi specifici può essere utile proteggere organi sensibili, ma senza compromettere la qualità dell'immagine.