

Prima di richiedere un 'indagine diagnostica pensiamo che....

Cari colleghi e colleghe,

Come sappiamo le indagini di Radiologia Tradizionale (RC), quelle di Tomografia Computerizzata (TC) e quelle Scintigrafiche espongono chi ne è sottoposto ad una dose variabile di radiazioni capace di indurre danni ai tessuti interessati. A parità di dose, la sensibilità al danno dei singoli tessuti varia in relazione alla capacità di proliferazione di ciascun tessuto (Indice mitotico); quindi la sensibilità è alta per il tessuto ematopoietico e bassa per le cellule del sistema nervoso centrale. E' dunque facile immaginare come i nostri piccoli Pazienti, in crescita e "proliferazione" siano i candidati d'elezione al danno indotto da radiazioni.

Rivediamo tre definizioni:

- **Dose assorbita:** misura la quantità di energia che la radiazione cede alla materia, la sua unità di misura è il Gray (Gy).
- **Dose equivalente:** è il prodotto della dose assorbita per un fattore che dipende dal tipo di radiazione. L'unità di misura della dose equivalente è il Sievert (Sv). Nel caso di raggi X, gamma o beta, 1 Gy di dose assorbita equivale ad 1 Sv di dose equivalente. Oltre il Sievert si utilizza un suo sottomultiplo, il millisievert (mSv) : $1 \text{ Sv} = 1000 \text{ mSv}$.
- **Dose efficace:** è la sommatoria su tutti gli organi della dose equivalente relativa al singolo organo per il suo fattore di ponderazione tissutale. La dose efficace è utilizzata per descrivere molto sinteticamente gli effetti delle radiazioni ionizzanti sugli individui e sulla popolazione. Si misura anch'essa in Sievert.

Nelle tre tabelle seguenti sono elencate le dosi efficaci delle più comuni indagini radiografiche.

Tabella 1. Dosi efficaci relative ad alcune tra le indagini pi con radiazioni ionizzanti più frequentemente effettuate in Radiologia diagnostica convenzionale (NRPB-1990)

Procedura diagnostica	Dose efficace (mSv)	Equivalente a numero di radiografie toraciche
Torace	0.02	1
Colonna lombare	1.3	65
Colonna dorsale	0.7	35
Anca	0.3	15
Bacino	0.7	35
Cranio	0.07	3.5
Addome	1.0	50
Esofago baritato	1.5	1.5
Transito baritato prime vie digerenti	3	150
Clisma onaco	7	350
Urografia	2.5	125

Tabella 2. Dosi efficaci relative ad alcuni esami di Tomografia Assiale Computerizzata (G. Tosi 2003, Comunicazione personale)

Procedura diagnostica	Dose efficace (mSv)	Equivalente a numero di radiografie toraciche
Cranio	1.7	85
Colonna cervicale	1.7	85
Colonna dorsale	4.4	220
Torace	7.7	385
Addome	7.8	390
Colonna lombare	1.5	1.5
Transito baritato prime vie digerenti	5.1	255
Clisma onaco	7	350
Pelvi	8.8	440

NOTA INTERESSANTE

Noi tutti, immancabilmente, siamo esposti ad una dose di radiazioni naturali, provenienti da: suolo, cibo, acqua ma soprattutto dai raggi cosmici. L'atmosfera produce a livello del mare una protezione equivalente a quella di uno schermo di calcestruzzo di circa 4 m di spessore ! Di conseguenza, il livello di dose assorbita aumenta con l'altitudine, al ridursi dello spessore d'aria che fa da schermo. Ad esempio raddoppia a 1500 e a 10 km di altitudine l'esposizione è 100 volte più elevata di quella a livello del mare. L'esposizione alla radiazione cosmica è notevole per gli equipaggi degli aerei sulle rotte intercontinentali: 5 mSv/anno (doppio della dose media annua !).

Immagine 1. Variazione della dose di radiazioni naturali assorbite all'aumentare dell'altitudine

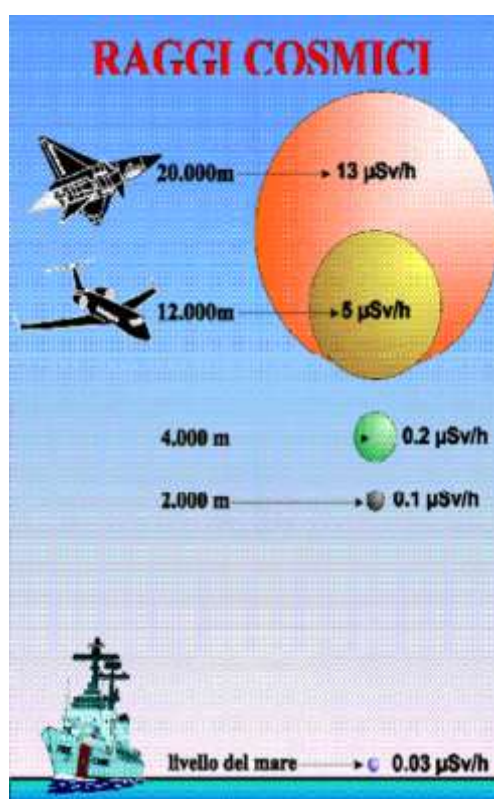


Tabella 3. Dosi equivalenti di radiazioni naturali di fondo.

Procedura diagnostica	Dosi Equivalenti di radiazioni naturali di
Arti e articolazioni (ad eccezione dell'anca)	< 1.5 giorni
Torace (radiogramma unico PA)	3 giorni
Cranio	11 giorni
Colonna toracica	4 mesi

Colonna lombare	7 mesi
Anca	7 settimane
Bacino	4 mesi
Addome	6 mesi
Iuografia	14 mesi
Clisma onaco	3.2 anni
Esofago baritato	8 mesi
Prime vie dig.ti	16 mesi
Transito baritato	16 mesi
Clisma onaco	3.2 anni
TC encefalo	1 anno
TC torace	3.6 anni
TC addome o nelvi	4.5 anni

Di seguito una è illustrata tabella nella quale potrete “divertivi” a calcolare la dose di radiazioni naturali che ciascuno di noi assorbe annualmente in Italia.

Ad esempio,

Immaginiamo di avere un bambino piccolo, magrolino con velocità di crescita ridotta per il quale dopo le valutazioni necessarie del caso sia necessario conoscere l’età ossea. Ci si pone davanti il ridondate problema del rapporto costo/ beneficio. Cosa fare? Possiamo considerare che: mediamente la dose di un Rx di circa 0.01 mRem (1mSv =100 mRem), considerando che una gita in alta montagna (tra i 1200-1500 m) ci espone ad una dose di radiazioni naturali di circa 0,0013mSv/die possiamo dire che un RX POLSO è MENO DI UNA GIORNATA IN ALTA MONTAGNA!!!!

**Test per calcolare la dose di radiazione
che assorbi annualmente in Italia (versione stampabile)**
Fusione Scienza & Tecnologia- <http://fusione.altervista.org>

Fattori	Le fonti comuni di radiazione	Dose annuale
Dove vivi	Radiazioni cosmiche (dallo spazio esterno) La dose annuale dipende dall'altitudine (da quanta aria c'è sopra di te che blocca la radiazione) La dose è espressa in milliSievert/anno A livello del mare...0,26 mSv; da 0 a 300 m...0,28 mSv; da 300 a 600m...0,31 mSv; da 600 a 900 m...0,35 mSv; da 900 a 1200m...0,41 mSv; da 1200 a 1800m...0,50 mSv; da 1800 a 2100 m...0,66 mSv; da 2100 a 2400 m...0,79 mSv; da 2400 a 2700 m...0,96 mSv	.....mSv
	Radiazioni terrestri (che provengono dalle rocce del terreno) Se vivi in Sicilia, Calabria, Basilicata, Marche, Liguria ...0,20 mSv Se vivi in Puglia Umbria Toscana, Molise, Emilia Romagna, Veneto Prov Trento, Aosta...0,34 mSv Se vivi in Abruzzo, Sardegna, Piemonte, Prov. Bolzano...0,47 mSv Se vivi in Campania, Friuli, Venezia Giulia...0,60 mSv Se vivi in Lazio e Lombardia...0,74 mSv	.....mSv
	La casa dove vivi Se vivi in case fatte in pietra, mattoni e cemento aggiungi 0,07 mSv	.....mSv
	Centrali termonucleari a carbone e a gas Se vivi entro 80 Km da un impianto termonucleare aggiungi 0,0001 mSv Se vivi entro 80 Km da un impianto termoelettrico a gas o a carbone aggiungi 0,0002 o 0,0003 mSv	.....mSv
Cibo, acqua e aria	Radiazioni interne*** Dal cibo (Carbono14 e Potassio40) e dall'acqua (Radon disciolto nell'acqua)...0,40 mSv Dall'aria che respiri (radon)...2 mSv	2,40 mSv
Come vivi	Ricaduta dei test nucleari...0,01 mSv*	.....1 mSv
	Viaggi in aereo...0,005 mSv per 1 ora di viaggio in aereo	.....mSv
	Se passi attraverso il controllo ai raggi x in un aeroporto...0,00002 mSv	.....mSv
	Se hai otturazioni dentali in porcellana o rimesso dei denti...0,0007 mSv**	.....mSv
	Se indossi un orologio luminoso...0,0006 mSv	.....mSv
	Se guardi la TV...0,01 mSv*	.....mSv
	Se usi il videoterminale di un computer...0,01 mSv*	.....mSv
	Se hai a casa un sistema di allarme antincendio con il rilevatore di fumo...0,00008 mSv	.....mSv
Se usi una lanterna da campeggio a gas...0,002 mSv	.....mSv	
Se hai un pacemaker con una batteria al plutonio...1 mSv	.....mSv	
Analisi mediche	Analisi medica (millirem per singola analisi) Raggi X per le estremità del corpo (braccio, mano, piede, gamba)...0,01 mrem	.....mSv
	Raggi X ai denti...0,01 mrem;	.....mSv
	Raggi X al torace...0,06 mrem;	.....mSv
	Raggi X al bacino/anca...0,65 mrem;	.....mSv
	Raggi X alla testa/collo...0,20 mrem;	.....mSv
	Raggi X Cistria opaco...4,05 mrem;	.....mSv
	Raggi X Upper GL...2,45 mrem;	.....mSv
	TAC (testa e corpo)...1,10 mrem;	.....mSv
Medicina Nucleare (es. Analisi alla tiroide)...0,14 mrem	.....mSv	
	La tua dose annuale di radiazioni	.....mSv
	* Il valore è minore di 0,01 mSv ma consideriamo ragionevole aggiungere 0,01 mSv ** Alcune delle radiazioni riportate sono dirette solo ad alcune parti del corpo, per esempio la bocca, i dati della radiazione annuale si riferiscono alla "dose effettiva" per l'intero corpo. *** Valori medi, da considerare che per il radon va valutata la sua concentrazione nelle case e negli uffici. Fonte dei dati: American Nuclear Society (www.nes.org); ISPRA, Rapporto sulle Radiazioni Ionizzanti 2008;	

Molti hanno una paura istintiva delle radiazioni e dei loro potenziali effetti biologici. Pochi però sanno che viviamo in un ambiente naturalmente radioattivo. Indipendentemente dalla nostra volontà, noi riceviamo una dose quotidiana di radiazione ambientale, dallo spazio, dal terreno, dall'aria respirata e dai cibi assorbiti, che in Italia mediamente è di 3,5 mSv all'anno. Tuttavia spesso questo livello si innalza perché ci sottoponiamo a esami radiologici o facciamo un lavoro come quello di pilotare un aereo. La nostra esposizione alle radiazioni dipende anche dal luogo di residenza, dal tipo di abitazione in cui viviamo e dal nostro stile di vita. Per avere un elemento di paragone ricordiamo che gli standard internazionali fissano a 50 mSv il limite massimo per le persone che, nell'industria, nella ricerca o nella medicina, lavorano a contatto con materiali radioattivi. L'American Nuclear Society ha sviluppato un test per calcolare la dose annuale di radiazione assorbita tenendo conto delle più comuni fonti di emissioni di radioisotopi. Ne forniamo, in questa pagina, una versione stampabile per l'Italia. Spendi 2 minuti del tuo tempo per fare il test e scoprire di quanto la radiazione che assorbi supera il fondo naturale di radiazione.

TAKE HOME MESSAGE:

Il ricorso ad indagini radiologiche rappresenta un elemento consolidato della prassi medica, giustificato da sicuri vantaggi clinici per i pazienti, tali da controbilanciare di gran lunga il modesto rischio dovuto alle radiazioni. Si deve comunque ricordare che anche le più piccole dosi di radiazioni non sono interamente prive di rischio.

Non bisogna dimenticare che una piccola parte delle mutazioni genetiche e dei tumori che si riscontrano nella popolazione può essere attribuita alle radiazioni di origine naturale. Le esposizioni mediche a scopo diagnostico, che costituiscono la principale sorgente di esposizione della popolazione alle radiazioni artificiali, aggiungono una quota di circa un sesto alla dose di radiazioni naturali cui è esposta la popolazione.



UTILIZZARE CON CAUTELA!!!!!!!

Marineta Morelli

Da Pagina Gialla di M&B Ott 2012

1. L'utilizzo della TAC in età pediatrica è correlato ad aumentato rischio di leucemia e tumore cerebrale, beninteso con rischio basso 1/10.000 TAC ma significativo (Lancet 2012; 380: 499-505).
2. Un bambino con Malattia Infiammatoria Cronica (MICI) ha in media una irradiazione di 15-20 mSievert. Nel 20% dei casi la irradiazione supera i 50 mSv (J.Pediatr Gastroenterol Nutr 2011; 53: 502-6) principalmente per le TAC richieste.
3. Nella gestione dei bambini affetti da patologie croniche è necessario valutare bene la richiesta di indagini con forti esposizioni a radiazioni (Inflamm Bowel Dis 2011 ; 17:2326-32).
4. Linee guida SIRM (2010).