

## Ecco quali radiazioni fanno salire davvero il rischio di cancro

Viviamo sempre «sotto» le radiazioni. Quotidianamente siamo esposti a un fondo naturale di radiazioni, provenienti dall'ambiente che ci circonda: raggi cosmici (particelle radioattive che arrivano direttamente dallo spazio, emessi dal sole e dalle altre stelle) e dalla Terra, perché nel suolo terrestre sono presenti numerosi elementi radioattivi. Altre fonti di esposizione sono poi le radiazioni prodotte dall'uomo per scopi medici e non. Quali dosi sono pericolose per la salute?

di Vera Martinella

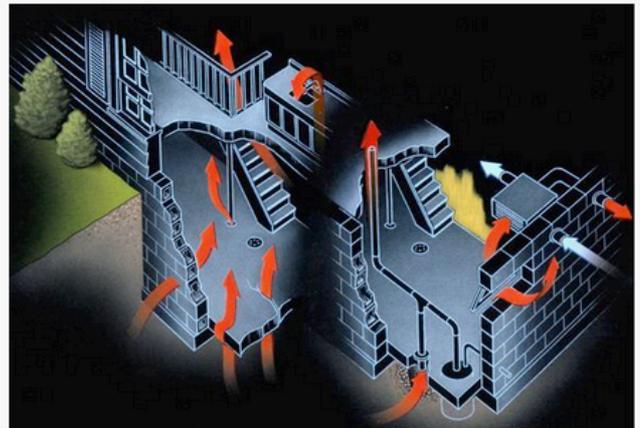
### Volare in aereo

Una delle fonti di radiazione a cui siamo quotidianamente esposti sono i raggi cosmici. Dal momento che essi vengono gradualmente attenuati dall'atmosfera terrestre, le radiazioni trasportate dai raggi cosmici sono maggiori e più intense alle alte altitudini. «Per questo motivo quando ci troviamo a viaggiare in aereo (diciamo, in media a 11mila metri di quota) siamo più esposti ai raggi cosmici - spiega **Michele Stasi**, presidente dell'[Associazione Italiana di Fisica Medica](#) -. Ciò però non deve spaventare e non causa particolari danni per la salute. Per avere un'idea concreta della quantità di radiazione assorbita si utilizza una grandezza detta "dose efficace", misurata in Sievert (Sv): per un viaggio aereo da Milano a Palermo della durata di 1 ora e 40 minuti siamo esposti a una dose efficace di 8 micro sievert (circa  $5 \mu\text{Sv/ora}$ ), che corrispondono a 6 giorni di esposizione al normale fondo naturale. In altre parole, per accumulare una dose pari a quella a cui in un anno siamo esposti dovremmo viaggiare per 480 ore in aereo...».



### Il radon

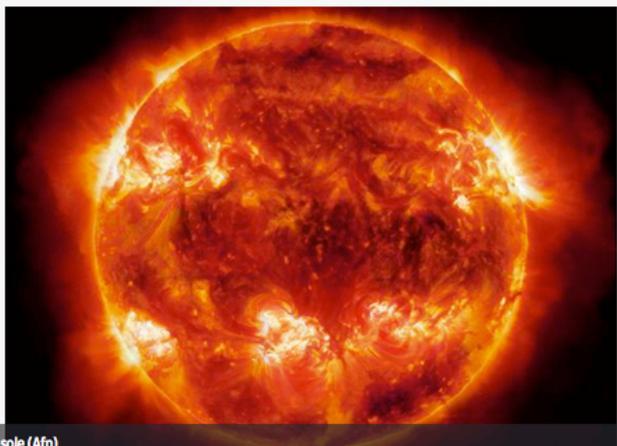
La fonte di radiazione terrestre più importante per la salute umana è il radon, un gas radioattivo inodore e incolore che si forma dal decadimento del radio. Il radon si trova in particolari terreni e rocce e può disperdersi nell'aria aperta o concentrandosi nei luoghi chiusi in basso. Quando inalato, questo gas si deposita sulle pareti dell'apparato respiratorio e da qui irradia le cellule dei bronchi: in tal modo può dare luogo alle trasformazioni cellulari che portano allo [sviluppo del tumore del polmone](#). Si stima che il radon sia responsabile di una percentuale che va dal 3 al 14 per cento di tutti i tumori polmonari. Per questo motivo la legge italiana e la normativa europea prevedono di tenere sotto controllo i limiti di concentrazione di gas radon, che potrebbero essere particolarmente critici in ambienti chiusi senza ricambi d'area (come per esempio cantine, sotterranei, caveau).



Il grafico mostra come il radon può diffondersi in un edificio (Getty Images)

### Radiazioni ionizzanti

«Quando si parla di radiazioni ionizzanti ci si riferisce a onde elettromagnetiche ad alta energia o particelle emesse da una sorgente che si propagano nello spazio e hanno energia sufficiente per produrre quella che viene indicata come ionizzazione del mezzo in cui si propagano - chiarisce Stasi -. In poche parole le radiazioni sono ionizzanti se sono quelle radiazioni in grado di spezzare gli atomi. Le radiazioni ionizzanti includono: [i raggi X \(inclusi quelli impiegati per le radiografie e le Tac\)](#), i raggi gamma (usati nella PET o nelle scintigrafie), gli elettroni utilizzati in alcuni tipi di radioterapia e i protoni impiegati nell'adroterapia, oltre ai raggi ultravioletti (inclusi i raggi solari)». È provato che le radiazioni ionizzanti, quando colpiscono e danneggiano le cellule del nostro corpo, sono cancerogene, ovvero possono determinare un aumento del rischio di tumori. La probabilità che questo avvenga dipende ovviamente dalla quantità di radiazioni a cui si è esposti.



Sole (Afp)

### Esami con i raggi X

«[I raggi X trovano da sempre largo impiego in medicina](#) poiché utilizzando strumenti e tecniche adeguate, possono essere impiegati per produrre immagini delle strutture interne del corpo allo scopo di verificare la presenza di malattie - ricorda l'esperto -. Le indagini con i raggi X più comunemente svolte sono le radiografie, come l'esame del torace per il quale il valore medio della dose è pari circa a 0,02 mSv. Se confrontata con i livelli di radiazione naturale ai quali siamo esposti, si tratta di una dose relativamente bassa. Non tutti gli esami medici radiologici comportano però la stessa esposizione: gli esami TC e le procedure interventistiche (per esempio angiografie o coronografie) rappresentano gli esami con il maggiore contributo di dose al paziente. È anche importante ricordare che non ci sono restrizioni assolute per l'uso di raggi X nei bambini, a condizione che il beneficio clinico atteso superi i bassi rischi potenziali da radiazioni. Ciò vale anche per le donne in stato di gravidanza accertata o presunta: è bene informare il medico prima che vengano eseguite le indagini, così che possa effettuare l'analisi rischi-benefici in collaborazione con il fisico medico».



### Radioterapia e medicina nucleare

«Come sempre, quando si utilizzano le radiazioni ionizzanti la parola chiave è "rapporto rischio-beneficio" - ricorda Stasi -. In ambito terapeutico, per i pazienti oncologici a cui è stata prescritta la radioterapia, i vantaggi che derivano dal trattamento sono superiori rispetto al rischio legato al possibile sviluppo di tumori secondari indotti. Viene sfruttato il principio in cui le radiazioni creano un danno alle cellule, andando quindi a uccidere le cellule tumorali. Quindi, in un piano di cura radioterapico si cerca di massimizzare la quantità di radiazioni (dose) al tumore e minimizzare quella ai tessuti sani, con il risultato di diminuire i possibili effetti collaterali. Nell'ambito della medicina nucleare vengono utilizzati anche radiofarmaci (farmaci composti da sorgenti radioattive) che vengono iniettati al paziente con lo scopo di diagnosticare o curare la malattia».



Macchinario per radioterapia (Ansa)

### Forno a microonde

Questo elettrodomestico utilizza sempre radiazioni, ma non ionizzanti, chiamate per l'appunto microonde, cioè di energia molto più bassa rispetto ai raggi X. «Per scaldare il cibo i forni sfruttano l'interazione delle onde elettromagnetiche prodotte - dice Stasi - con la materia (ovvero gli alimenti che vogliamo scaldare e in particolare le molecole di acqua e grassi in essi contenuti). Proprio perché le radiazioni utilizzate hanno bassa energia e non sono ionizzanti, non possono né indurre alterazioni del Dna che possono aumentare il rischio di cancro e nemmeno rendere "radioattivo" ciò che mangiamo. Si tratta perciò di un sistema di cottura per cui non sussistono pericoli per la salute».



**Onde radio**

Le onde radio, vengono utilizzate molto comunemente nella trasmissioni dei segnali radio, televisivi e satellitari: sono onde elettromagnetiche come le microonde, a bassa energia e frequenza, ma con la lunghezza d'onda (distanza tra due onde) molto lunga (da 10 cm a 1 km). Per la loro grande lunghezza d'onda, le onde radio non vengono fermate nel loro cammino da ostacoli di medie dimensioni, come le case o gli alberi (vengono bloccate però dalle montagne, che costituiscono delle zone d'ombra) e possono essere trasmesse a distanza perché vengono riflesse dalla ionosfera. Non sono pericolose per la salute.

**Telefoni cellulari e wi-fi in casa**

Sebbene la questione dell'impatto sanitario a lungo termine di campi magnetici di cellulari e wi-fi sia oggetto di dibattito nel mondo scientifico, la considerazione di carattere generale è che, [ad oggi, non ci sono evidenze scientifiche robuste che dimostrino che queste sorgenti di esposizione siano più rilevanti \(e quindi più nocive\) di altre](#). Nel 2011 l'International Agency for Research on Cancer (Iarc) ha classificato i campi elettrici a radiofrequenza nella categoria 2B di rischio, ovvero li ha classificati con la dicitura «possibili cancerogeni». Si tenga però conto che nella stessa categoria sono stati inseriti anche il caffè e i sottaceti, due entità con cui abbiamo più familiarità e che quindi inconsciamente ci spaventano meno.



(Stockphoto)

**Campi elettrici e magnetici (cabine dell'energia, antenne sui tetti ripetitori)**

«Per quanto noto in letteratura e accertato scientificamente, i campi elettromagnetici hanno effetti che dipendono principalmente dalla loro intensità e in misura minore dalla loro frequenza - spiega Stasi -. Gli effetti noti dei campi ad alta frequenza sono di tipo termico: i danni biologici prodotti sono visibili per elevate intensità del campo e si manifestano tanto più in profondità nei tessuti quanto più aumenta la frequenza di tali campi (ovvero la frequenza del campo è legato alla capacità di penetrazione in profondità). Con questa premessa, [proviamo a pensare a una cabina per la distribuzione dell'energia elettrica, come quelle che si trovano anche in molti condomini](#). La cabina, come tutti gli impianti e sistemi legati al trasporto e alla fornitura dell'energia elettrica produce un campo magnetico alla frequenza molto bassa di (50 Hz). A frequenza così bassa, la componente elettrica è schermata da qualunque struttura connessa a terra, compreso l'edificio stesso. La componente magnetica si irradia a una certa distanza, ma può assumere valori importanti solo se la potenza assorbita è molto elevata o a meno di 30 centimetri dalle spire del trasformatore. I campi elettrici e magnetici generati da impianti del genere non sono dunque da ritenersi pericolosi».

**Energia nucleare**

Le emissioni di radiazioni dagli impianti di produzione di energia basati sullo sfruttamento di reazioni nucleari sono attentamente monitorate e controllate. La dispersione di radioattività nell'ambiente è trascurabile, tuttavia malfunzionamenti degli impianti o incidenti possono causare grandi perdite di radiazioni ionizzanti nell'ambiente. «L'aumento di radioattività che è derivato da incidenti nucleari come quelli di Fukushima (2011) e Chernobyl (1986) e dagli esperimenti con le bombe nucleari ha un impatto sanitario che dipende ovviamente dalla distanza e dall'esposizione degli individui coinvolti» conclude Stasi. Nel 2013, l'Organizzazione mondiale della sanità ha stimato i potenziali effetti sulla salute per le circa 170mila persone esposte alle radiazioni nel disastro in Giappone a dosi però molto basse: in particolare, un aumento del rischio di leucemia fino al 7%, di cancro al seno fino al 6%, di tumori solidi fino al 4%, di cancro alla tiroide fino al 70%.



Giappone, dopo il disastro di Fukushima (Epa)