

CLIENTE: AIFM
 TESTATA: CORRIERE DELLA SERA - SALUTE
 DATA: 2 FEBBRAIO 2014

dossier medicina

di MARGHERITA FRONTE



Radiazioni Il testo si basa sugli studi degli ultimi 20 anni in questa materia

Le nuove regole per difenderci dai «raggi di troppo»

Una direttiva europea fissa i limiti dell'esposizione, tenendo conto anche di professioni, aeroporti e alimenti

Lavoratori

Precauzioni per gli occhi dei piloti d'aereo

La direttiva europea dedica un ampio spazio ai lavoratori. Mancando da noi centrali nucleari, questa categoria in Italia comprende medici e paramedici che usano strumenti basati sull'impiego di radiazioni, piloti e hostess esposti ai raggi cosmici (la cui intensità aumenta con l'altitudine), altri lavoratori che operano in ambienti in cui la radioattività naturale è alta o impegnati in produzione o trasporto di materiali radioattivi. In linea con le leggi già in vigore, l'esposizione annuale non dovrà superare i 20 mSv; cambia invece la dose limite ammessa per il cristallino, che passa da 150 a 200 mSv annui, in virtù di studi recenti, che hanno indicato che questo tessuto ha una sensibilità alle radiazioni più alta di quanto ritenuto in passato. Per le lavoratrici in gravidanza si mantiene il limite di 1 mSv, ma la nuova direttiva aggiunge che l'esposizione per loro deve mantenersi ai livelli più bassi possibili. Il testo insiste sulla formazione del personale e sulla necessità di stabilire in ciascun luogo di lavoro ruoli e responsabilità precise in materia di radioprotezione.

Lo scorso dicembre il Consiglio dei ministri dell'Unione europea ha adottato la nuova direttiva sulla radioprotezione, che ha lo scopo di tutelare i cittadini dagli effetti nocivi delle radiazioni ionizzanti. Il testo integra e aggiorna cinque direttive precedenti che affrontavano aspetti specifici, basandosi sugli studi degli ultimi 20 anni e sulle raccomandazioni delle principali autorità scientifiche e sanitarie internazionali. Il provvedimento copre tutti i tipi di radiazioni cui può essere esposta la popolazione: da quelle derivate da sorgenti naturali (radon, raggi gamma e raggi cosmici) a quelle somministrate a scopo medico o per i controlli negli aeroporti, passando per le radiazioni che potrebbero essere presenti in prodotti di largo consumo, e considerando le esposizioni di tipo professionale, nonché quelle che possono scaturire da incidenti e impianti nucleari o a strutture che utilizzano radioisotopi. «Ci si spinge a considerare persino i voli spaziali — dice Anna Segalini, esperta di radioprotezione a Milano e consulente presso alcune strutture sanitarie e aziende — anche se le persone interessate a questo aspetto saranno poche...». Ciascuno Stato avrà quattro anni per recepire la normativa. Il principale effetto che la direttiva vuole limitare è l'incidenza del rischio di alcuni tumori. Tuttavia, in situazioni particolari o per specifiche categorie di persone, le radiazioni possono determinare anche

danni al cristallino (come la cataratta per i piloti) o difetti nello sviluppo del feto, se a essere esposte sono donne in gravidanza. Gli organi più sensibili ai danni da radioattività sono le gonadi, il midollo osseo, il colon, i polmoni, lo stomaco, la vescica, la mammella, il fegato, la tiroide e il cristallino.

Non cambia, rispetto al passato, la dose limite alla quale può essere sottoposta la popolazione generale: resta il valore

L'ambito

Il provvedimento copre tutti i tipi di radiazioni che possono investire la popolazione

massimo di 1 millisievert (mSv) all'anno per le esposizioni a sorgenti artificiali (escluse quelle mediche), cui si aggiunge però la radioattività presente naturalmente nell'ambiente, che sottopone in media ciascun italiano a una dose aggiuntiva di circa 2,4 mSv annui.

«Si va invece verso una maggiore tutela e regolamentazione di settori in cui le norme sono ancora carenti, come quello degli impieghi di radiazioni per i controlli di sicurezza negli aeroporti, per ragioni sportive (per esempio, per valutare l'accrescimento e le potenzialità dei giovani atleti) o per scopi assicurativi dice Pa-

ola Fattibene, direttore del reparto di dosimetria delle radiazioni ionizzanti dell'Istituto superiore di sanità —. La legge italiana autorizza queste pratiche, trattandole in modo forse un po' forzato allo stesso modo delle indagini mediche. La nuova direttiva dedica un articolo ad hoc all'argomento e invita gli Stati a indicare con precisione gli ambiti nei quali le radiazioni possono essere usate. Chiede inoltre di dare per ciascun impiego una giustifi-

L'obiettivo

Si vuole frenare l'aumento della possibilità di sviluppare alcuni tumori

cazione che evidenzi un rapporto favorevole fra i benefici e i rischi, e di applicare il principio dell'ottimizzazione, in base al quale l'esposizione va comunque limitata il più possibile.

Un altro esempio è quello del body scanner, fino a oggi entrati in Europa in via sperimentale e solo in un paio di aeroporti nel Regno Unito e in Olanda. «Con questa espressione si intendono in realtà due tipi di strumenti — prosegue Fattibene —. Quelli per il controllo dei passeggeri agli imbarchi, che usano raggi X che non penetrano nell'organismo — e sono in grado di scoprire se l'individuo porta

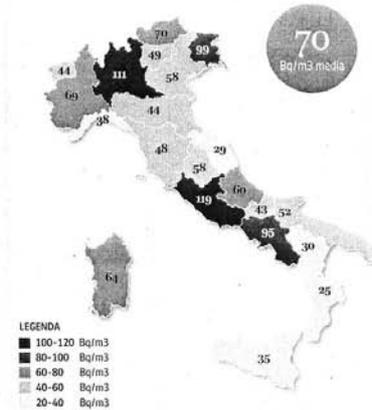
con sé armi o altri oggetti vietati — e le strumentazioni mediche usate per scopi non sanitari, che penetrano invece nell'organismo, permettendo di individuare gli ovuli di cocaina nei corridoi della droga». Anche in questo caso, ciascuno Stato dovrà decidere se e come avvalersi di questi strumenti, soppesando vantaggi e svantaggi.

«In linea con quanto già contenuto nelle presenti legislazioni, la direttiva europea vieta inoltre la produzione e l'importazione di beni di largo consumo cui siano state aggiunte sostanze radioattive», riprende Segalini. Riguardo ai cibi, invece, se si escludono episodi di contaminazione accidentale che potrebbero derivare per esempio da incidenti in centrali nucleari, e che richiedono piani specifici di intervento, l'attenzione di alcuni media si è concentrata in passato sui processi di irraggiamento con raggi gamma, per la sterilizzazione. «Questa procedura non lascia alcuna traccia di radioattività negli alimenti e potrebbe essere di interesse tutt'al più per i lavoratori coinvolti in queste operazioni — dice l'esperta —. Si tratta però di situazioni generalmente sicure, perché gli impianti per l'irraggiamento sono controllati da remoto e il personale non è quindi esposto direttamente alle radiazioni.

I raggi gamma entrano tuttavia nella nuova normativa europea per un altro motivo: ai pari del radon, infatti, si sprigionano da molti materiali usati nell'edilizia (soprattutto

Il radon in Italia

Il radon è un gas radioattivo. La sua concentrazione media nel nostro Paese è di 70 Bq/m³. Ci sono però notevoli variazioni da regione a regione



COME SI MISURA IL RADON IN CASA

Richiedendo all'Enea un piccolo misuratore e tenendolo in casa 12 mesi

COME SI BONIFICA UNA CASA DAL RADON

- Sigillando (con silicone, molte di cemento, membrane impermeabili o corte da pareti) le crepe su pavimenti o pareti, fori e fessure per il passaggio degli impianti (quelle da cui passano i fili elettrici, le tubature di gas e acqua eccetera)
- Ventilando il vespaio (lo spazio che isola il pavimento dal terreno, che però non è presente in tutti gli edifici)
- Convergendo i gas radioattivi fuori dall'edificio (con pozzi scavati sotto le fondamenta, collegati a tubi)

tuffi, lave e pozzolane, scisti di allume). La direttiva sceglie di mantenere al di sotto di 1 mSv per anno l'esposizione indotta da raggi gamma derivati da queste sorgenti, ma non cita eventuali piani di bonifiche da attuare in caso di superamento. Obbliga tuttavia chi mette in commercio i materiali indicati a misurare la radioattività e a comunicarla alle autorità competenti, e suggerisce la necessità di aumentare la capacità di controllo di alcuni materiali di base. «Sebbene si tratti di piccole dosi, studi recenti hanno rivelato che anche a quei livelli le radiazioni determinano un lieve incremento del rischio di sviluppare tumori e, in particolare, la leucemia infantile. Questo effetto era ipotizzato in passato, ma mai dimostrato», spiega Roberto Bochicchio, responsabile del Piano Nazionale Radon all'Istituto superiore

di Sanità. La ricerca che ha confermato i sospetti, pubblicata sulla rivista *Lekukemia*, è stata condotta in Inghilterra, confrontando l'esposizione alla radioattività ambientale che avevano sperimentato 27.447 bambini malati di tumore e 36.793 soggetti di pari età non colpiti dalla malattia. È risultato che i raggi gamma (ma non il radon) aumentano la probabilità di contrarre la leucemia infantile, mentre non sono state trovate relazioni con altre forme tumorali. Gli autori stimano che, considerati i livelli di radioattività ambientale, il 15% di tutte le leucemie infantili che si registrano nel Regno Unito possa essere riconducibile ai raggi gamma di origine naturale. «In Italia probabilmente la percentuale è un po' maggiore — conclude Bochicchio — perché la radioattività di fondo è da noi più elevata».

In medicina Non si è stabilito un «tetto» per gli esami, ma si invita a soppesare accuratamente il rapporto tra rischi e benefici

Per le indagini diagnostiche la parola chiave è appropriatezza

Appropriatezza. Nella nuova direttiva europea, è questa la parola chiave per le radiazioni emesse da apparecchiature usate in medicina, siano esse impiegate a scopo diagnostico oppure terapeutico. Infatti, recita il testo, «in campo medico, importanti progressi tecnologici e scientifici hanno fatto sì che l'esposizione dei pazienti a questi agenti sia aumentata nel tempo in modo considerevole. E se questo ha portato a inenarrabili benefici per la salute, l'incremento — per quanto piccolo — dei rischi connessi deve spingere oggi più che mai i

medici a interrogarsi sulla reale necessità di utilizzare quelle procedure. Derivano da qui le due principali novità introdotte dalla legislazione. «La prima è un'attenzione più alta alla formazione che per i medici che prescrivono esami e terapie a base di radiazioni ionizzanti, oltre che per gli specialisti radiologi — spiega Antonella Rosi, direttore del reparto di tecnologie fisiche in biomedicina dell'Istituto superiore di sanità —. La seconda è il maggiore coinvolgimento dei pazienti, che con l'aiuto degli operatori saranno resi più consapevoli anche dei rischi dell'esposizione».

Il fine è duplice: da un lato si intende spingere i medici a chiedersi se l'obiettivo che si intende raggiungere con le tecniche radiologiche non possa essere ottenuto attraverso procedure alternative (per esempio, un'ecografia potrebbe in

qualche caso sostituire la radiografia). D'altro canto, una maggiore consapevolezza da parte dei pazienti permetterebbe di dialogare più costruttivamente con chi li ha in cura. «I medici ora devono accertarsi se nei mesi precedenti sono stati ese-

guiti indagini che potrebbero consentire di avere le risposte cercate senza bisogno di fare di nuovi esami — prosegue Rosi —. La collaborazione più stretta con i pazienti potrebbe facilitare molto questo compito». A differenza di quanto acca-

Preparazione

Gli Stati sono sollecitati a migliorare la formazione di tutti gli specialisti che prescrivono prestazioni a base di radiazioni ionizzanti

Informazione

È auspicato anche il massimo coinvolgimento dei pazienti, che con l'aiuto degli operatori devono essere resi più consapevoli dei pericoli

de con altri tipi di esposizione, e in linea con le legislazioni in vigore, la direttiva non pone un limite di dose annuale per le radiazioni usate a scopi medici, perché l'opportunità di utilizzarle va valutata di caso in caso, e quando la decisione è presa, significa che il rapporto fra i rischi e i benefici è favorevole. «In generale in medicina si fa un buon uso delle radiazioni e i vantaggi di queste tecnologie, per esempio nella diagnosi precoce e nella radioterapia per i tumori, sono notevolissimi», spiega Marta Scorsetti, responsabile dell'unità di radioterapia e radiocirurgia dell'Istituto clinico Humanitas di Rozzano (Milano) —. Ma la sorveglianza e l'attenzione restano fondamentali e bisogna sempre tenerle alte, per salvaguardare i pazienti ma anche gli operatori». Per questi ultimi, vale il limite di esposizione annuale di

20 mSv previsto per tutti i lavoratori che hanno a che fare con materiali radioattivi. Il testo europeo invita infine a osservare cautele maggiori quando l'esame medico è fatto a scopo preventivo. Per l'Italia, è il caso dello screening mammografico per il tumore al seno, che coinvolge le donne fra i 50 e i 69 anni, e che ha tuttavia già ricevuto il parere favorevole degli esperti, necessario alla sua approvazione. «Le 10 mammografie alle quali in media si sottopongono le donne nell'arco della vita comportano un aumento del rischio tumorale molto piccolo e comunque di gran lunga inferiore rispetto ai benefici dell'esame», dice Marta Scorsetti. Studi recenti hanno valutato che i programmi di screening salvano la vita a 7-9 donne su 1.000, fra quelle che eseguono il test con regolarità.

CLIENTE: AIFM
 TESTATA: CORRIERE DELLA SERA - SALUTE
 DATA: 2 FEBBRAIO 2014



La vostra opinione
 Potete inviare le vostre opinioni
 sul tema trattato in questa pagina su
www.corriere.it/salute



GLI ORGANI PIÙ SENSIBILI AI DANNI DA RADIOATTIVITÀ

- Apparato genito-urinario
- Cristallino
- Midollo osseo *
- Tiroide
- Colon
- Fegato
- Polmoni
- Vesicica
- Mammella
- Stomaco

RADIOATTIVITÀ DELLE PROCEDURE MEDICHE E DEI BODY SCANNER PER SINGOLA ESPOSIZIONE

TECNICA	DOSE SINGOLA	*miliSievert
• Radiografia convenzionale	1 mSv*	
• Tomografia computerizzata	3-4 mSv*	
• PET	10-20 mSv	
• Scintigrafia	10-20 mSv	
• Radioterapia	10-40 mSv	
• Body scanner per controllo passeggeri	0,00002-0,0001 mSv (o 0,02-0,1 µSv)	

Gas killer Si stima sia la causa del 10% dei casi di cancro al polmone

Guerra aperta contro il radon

Indicazioni uguali per uffici e abitazioni

Circa la metà delle radiazioni che assorbiamo nell'arco della vita deriva dal radon, un gas che si sprigiona naturalmente dalle rocce, riconosciuto come cancerogeno certo dall'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro di Lione. Per questo, la decisione di includere nella direttiva europea sulla radioprotezione limiti precisi alla sua presenza negli ambienti indoor è senz'altro la novità destinata ad avere il maggiore impatto sulla salute della popolazione.

Si stima che in tutto il continente circa il 10% dei tumori al polmone sia dovuto a questo agente, e in Italia la conta dei casi arriva a quasi 3.300 all'anno. In numerosi studi sull'argomento non hanno invece trovato relazioni con altre forme tumorali o altre malattie.

La concentrazione di radon nell'aria si misura in Becquerel al metro cubo (Bq/m³) e la direttiva fissa il limite di 300 per tutti gli ambienti indoor, senza distinzioni fra luoghi di lavoro e abitazioni. Questo valore, infatti, è ritenuto sufficiente a contenere il rischio entro valori accettabili (azzerarlo sarebbe impossibile), tenuto conto dei costi delle bonifiche che saranno necessarie

per rispettarlo, e di quelli dei nuovi standard per la costruzione degli edifici, che dovranno essere messi a punto.

«La direttiva colma una lacuna importante, perché nelle leggi precedenti la questione radon era appena accennata e limiti veri, ma molto più alti di quelli attuali, erano stabiliti solo per i luoghi di lavoro», osserva Roberto Boichicchio, responsabile del Piano nazionale radon all'Istituto superiore di sanità. In Italia, poi, la situazione è più difficile che altrove, giacché da noi la concentrazione media di questo inquinante è pari a 70 Bq/m³, contro i 56 del resto d'Europa (seppure con variazioni notevoli fra Paese e Paese).

Anche lungo la penisola c'è comunque una certa eterogeneità, con

valori più elevati nel Lazio, in Lombardia, nel Friuli Venezia Giulia e in Campania (rispettivamente 119, 114, 99 e 95 Bq/m³), e ben al di sotto della media nazionale in Calabria, Marche, Basilicata, Sicilia, Liguria, Molise, Emilia Romagna e Valle D'Aosta. Questa mappatura è stata elaborata grazie a una serie di rilevamenti condotti fra il 1989 e il 1998, ma negli anni successivi diverse Regioni e lo stesso Piano nazionale hanno eseguito moltissime altre misure. In tutto, sono state coinvolte 38 mila abitazioni, 8.500 edifici scolastici e 12 mila luoghi di lavoro.

«Nelle scuole i valori sono risultati un po' superiori rispetto alla media nazionale, perché spesso queste strutture si trovano al piano terra» riprende Boichicchio. Per i

luoghi di lavoro, si sono invece registrati valori maggiori in ambienti sotterranei (come i caveau delle banche), ma la variabilità è comunque elevata e, tutto sommato, non dissimile da quella riscontrata per le abitazioni, dove i livelli di radon dipendono da moltissime variabili. «Per questo motivo, le mappe che indicano le concentrazioni medie dell'inquinante in una zona non possono essere estrapolate ai singoli edifici, ma servono piuttosto alle autorità, per capire come indirizzare gli interventi», dice l'esperto. Le caratteristiche costruttive, ma anche le abitudini degli occupanti influenzano moltissimo la concentrazione del gas: il solo modo di sapere quanto radon c'è in uno specifico ambiente è misurarlo.

La direttiva obbliga infine gli Stati membri a dotarsi di un Piano nazionale che coordini le attività sul territorio. Quello italiano, partito alla metà degli anni Duemila, è però oggi in fortissima difficoltà. «Proprio mentre l'Europa riconosce l'importanza di questo strumento, il Ministero non ci ha rinnovato il finanziamento», dice Roberto Boichicchio. «I fondi che abbiamo bastano ancora per soli tre mesi».

«Nelle scuole i valori sono risultati superiori alla media, perché spesso le strutture sono al piano terra»

«La concentrazione indoor dell'inquinante varia a seconda delle caratteristiche costruttive»

La verifica

Ragionevoli le dosi che ricevono i bambini in Italia

I bambini sono più sensibili agli effetti della radioattività, perché l'aspettativa di vita più elevata fa aumentare le probabilità che si possano manifestare effetti avversi di lungo periodo, e perché in un organismo che sia ancora crescendo l'esposizione potrebbe avere effetti più importanti. Tuttavia, secondo uno studio presentato recentemente al congresso dell'Associazione italiana di Fisica medica (Aifm), le dosi ricevute dai piccoli pazienti nella Tac multistrato sono ampie sotto i livelli di riferimento fissati per legge, e perfettamente in linea con gli standard europei. L'indagine è stata coordinata dall'Aifm e dalla Società italiana di radiologia medica (SIRM), che hanno scelto di valutare la Tac multistrato perché è uno degli esami diagnostici che comportano le esposizioni più elevate. In Italia se ne eseguono circa 7 milioni all'anno, di cui 180 mila su bambini. Lo studio, che ha analizzato un migliaio di procedure eseguite in 25 centri distribuiti su tutta la penisola, ha anche confermato che i bambini più piccoli ricevono dosi inferiori di radiazioni, e che solo a partire dagli 11-15 anni i livelli iniziano a essere confrontabili con quelli degli adulti. Soddisfatti dei risultati, gli esperti hanno però sottolineato che i livelli di riferimento fissati per legge — che mirano a individuare per ciascun tipo di esame i valori di esposizione capaci di dare alle immagini una buona qualità, senza eccedere con le radiazioni — risalgono ormai al 2000 e andrebbero aggiornati. Infatti, nell'ultimo decennio la tecnologia si è molto evoluta e ha permesso di abbassare le dosi. Adeguare i livelli diagnostici di riferimento permetterebbe di ottimizzare le procedure ridurre ulteriormente le intensità che arrivano al paziente.

Prevenzione Costi in genere sostenibili

Come proteggere la nostra casa

Per rispettare il limite di 300 Bq/m³ di radon, imposto dalla nuova direttiva europea, secondo stime dell'Istituto superiore di sanità bisognerà bonificare il 9% delle abitazioni italiane. Ma poiché le mappe non permettono di individuare i singoli edifici a rischio, «la valutazione della concentrazione del gas negli ambienti in cui si vive andrebbe fatta da tutti», afferma Roberto Boichicchio, direttore del Piano nazionale radon. Per farlo basta una scatola con un rettangolino di materiale plastico (il CR-39), sensibile alle tracce lasciate dalle radiazioni. L'Enea di Bologna le invia in tutta Italia a chi ne fa richiesta, e l'operazione costa poche decine di euro. «Il rilevatore va tenuto in casa per 12 mesi, così da tenere conto delle variazioni stagionali. Al termine di questo periodo va rimandato al mittente, che fornirà l'esito della misura», spiega l'esperto.

Ma una volta saputo quanto radon c'è in casa, come si decide se procedere alla bonifica? «Quando la direttiva sarà recepita, gli interventi saranno obbligatori a partire dai 300 Bq/m³», risponde Boichicchio. «Tuttavia, i fumatori dovrebbero procedere anche al di sotto di quella soglia, perché fumo e radon agiscono in sinergia, e chi consuma un pacchetto di sigarette al giorno vede moltiplicare per 20 il rischio di contrarre il tumore del polmone. Per queste persone, il valore da tenere in conto potrebbe quindi essere di 200 Bq/m³».

I costi delle bonifiche sono meno alti di quanto si pensi: «Si va da qualche centinaio di euro a poche migliaia; richieste più alte non sono giustificate», puntualizza l'esperto. «Purtroppo per ora la spesa ricade sui privati, anche se la direttiva invita gli Stati a ideare strumenti che vadano incontro alle esigenze dei cittadini».

Di solito, almeno l'80% di radon presente negli ambienti chiusi deriva dal sottosuolo e con le tecniche adeguate, da

un livello superiore ai 400 Bq/m³ si può scendere abbastanza agevolmente sotto i 100, e da alcune migliaia di Becquerel si può calare a 2-300. Un primo intervento consiste nel bloccare le vie di ingresso del gas, sigillando — con materiali al silice, malte di cemento, membrane impermeabili o anche carte da parati — le crepe eventuali presenti su pavimento e pareti verticali, e i fori e le fessure per il passaggio degli impianti (per esempio, quelle da cui passano i fili elettrici, le tubature di gas e acqua e così via). Tuttavia, questa misura va accompagnata da altri provvedimenti. Fra quelli consigliati c'è la ventilazione del vespaio, lo spazio che isola il pavimento dal terreno, che però

Un gesto semplice

Utilissimo aprire le finestre 2-3 volte al giorno e chiudere le cande fumarie dei camini quando non sono utilizzati

non è presente in tutti gli edifici. I sistemi più efficaci sono quelli che convogliano il gas radioattivo fuori dall'edificio. Sono costituiti da pozzi, profondi anche un paio di metri e scavati sotto le fondamenta, collegati a tubi che percorrono la casa dal basso verso l'alto. I tubi possono correre fuori o dentro le mura e l'intero sistema può essere reso più efficiente con ventilatori posizionati ai punti strategici. Si può infine procedere alla sostituzione di materiali che emettono radon (per esempio il tufo, le lave e le pozzolane, il granito e il gesso), ma le caratteristiche costruttive degli edifici fanno sì che questa operazione non sia sempre possibile.

© FOTOGRAFIA: P. DI NINO