

QUANTO È SICURA L'ACQUA DEL RUBINETTO PER IL CONSUMO UMANO?

di Giancarlo **GERMANO**

È la domanda che si sono posti gli autori dell'articolo scientifico pubblicato pochi giorni fa sull'autorevole rivista scientifica internazionale "Journal of Hazardous Materials".

Prima di addentrarci nella mente degli scrittori, è fondamentale tranquillizzare il lettore facendo alcune precisazioni.

La radioattività non è solo quella tristemente conosciuta a causa dell'incidente avvenuto alla centrale nucleare di Cernobyl o della bomba nucleare di Hiroshima. La radioattività è anche qualcosa di naturale! Sì, è proprio così!

La terra su cui camminiamo, l'aria che respiriamo, l'acqua che beviamo, il cibo che ingeriamo contengono degli atomi, particelle piccolissime che formano la materia. Alcuni atomi sono "capricciosi, ma allo stesso tempo generosi". Capricciosi, perchè non sono mai contenti e vogliono continuamente trasformarsi e lo fanno in modo generoso, cedendo delle radiazioni dette alfa, beta o gamma. Così facendo l'atomo si trasforma in un nuovo atomo, diverso da quello iniziale e, nel frattempo, emette radioattività. L'uomo convive con la radioattività da sempre.

Il Centro Regionale Radioattività (CRR) dell'Arpac controlla che i livelli di radioattività naturale e non, presenti nelle matrici ambientali ed alimentari, siano inferiori ai limiti fissati dalla normativa, anche per i parametri indicati nel titolo dell'articolo:

- alfa totale è la somma di radiazioni alfa emesse dal campione analizzato;
- beta totale è la somma di radiazioni beta emesse dal campione analizzato;
- Radon-222 (Rn-222) è un gas naturale e radioattivo che proviene dal terreno.

Gli scienziati hanno analizzato i valori dei parametri appena citati nei campioni di acqua potabile, prelevati in tutta la Regione Campania nell'anno 2020, e valutato i rischi a cui è esposto l'uomo attraverso la dose indicativa, una misura della quantità di energia associata alla radiazione emessa dalle sostanze disciolte nell'acqua ed assorbita dal corpo umano. Nel caso in esame la dose assorbita dall'uomo, a causa degli atomi alfa e beta emettitori, è talmente bassa da poter essere trascurata rispetto ai valori della dose dovuta al Rn-222.

Per tranquillizzare ulteriormente il lettore si riporta la tabella a lato in cui sono indicati i valori limite di concentrazione di attività del Rn-222 nelle acque potabili, fissati dalle normative di alcune nazioni europee, da cui si evince che l'Italia, in accordo con altri paesi, adotta valori limite molto cautelativi.

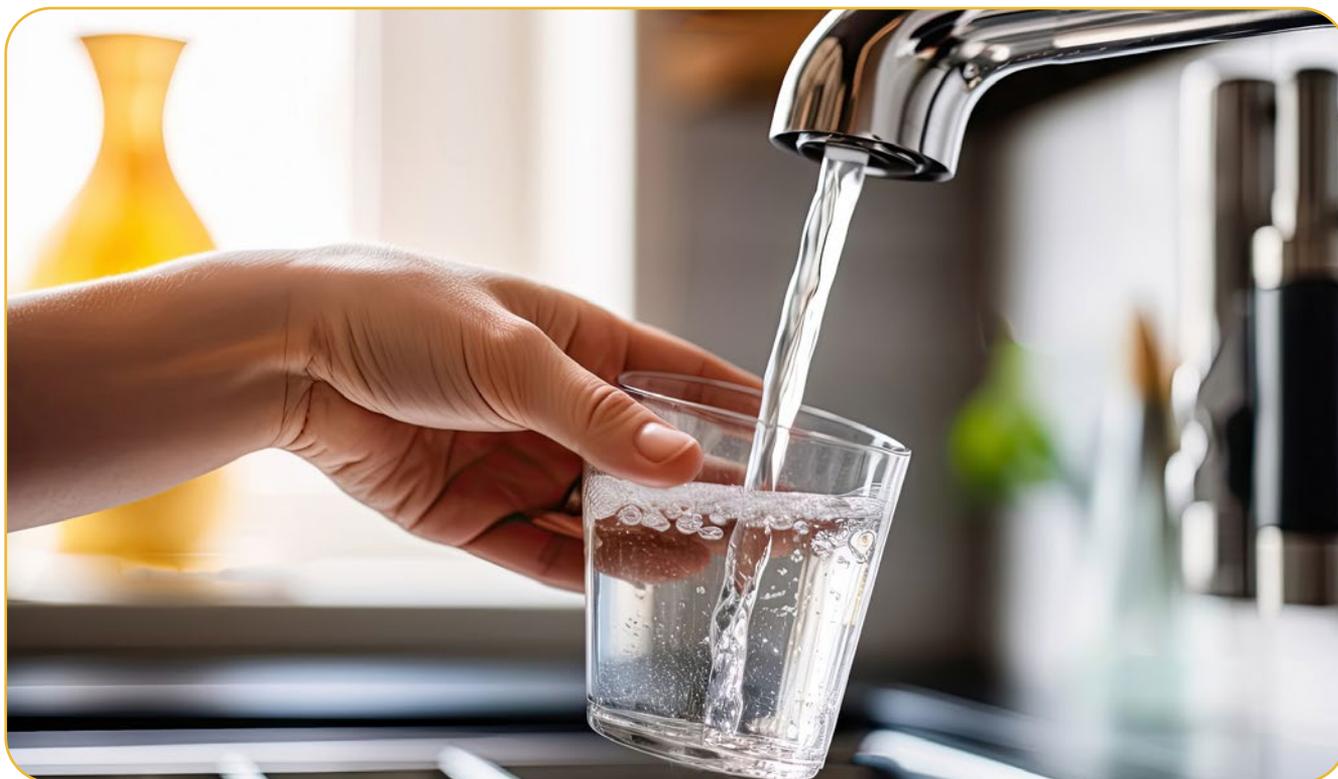
Nazione	Valore limite Rn-222 Bq/l
Finlandia	1000
Irlanda	
Portogallo	500
Spagna	
Italia e altri	100
USA	11.1

Quando facciamo la doccia, la temperatura elevata dell'acqua, la diffusione in gocce della stessa e la bassa solubilità del Rn in acqua favoriscono il passaggio del gas Radon dall'acqua all'aria, pertanto, la dose indicativa del Rn-222 è stata calcolata tenendo conto non solo del gas ingerito bevendo l'acqua ma anche inalato durante la doccia.

La valutazione del rischio è stata effettuata, adottando due approcci differenti, attraverso il confronto della quantità di Rn presente nell'acqua di ogni singolo rubinetto con il valore limite di legge (metodo deterministico) e mediante (una valutazione stocastica) lo studio di tutto il sistema acquedottistico attraversato dall'acqua dal punto di captazione (sorgente e/o pozzo), al trasferimento in serbatoi di accumulo, fino al rubinetto, valutando, quindi, il rischio in modo probabilistico, attraverso l'analisi di molteplici variabili: ingestione quotidiana media di acqua procapite, tempo medio giornaliero di durata della doccia, età della popolazione (adulta e giovane).

Quando si apre il tappo di una bottiglia di acqua gassata dopo averla agitata, si sente il tipico rumore del soffio del gas che si trasferisce dall'acqua all'aria. Analogamente, un'acqua contenente Rn, dal punto di captazione (sorgente) al punto di distribuzione (rubinetto) compie un viaggio "agitato" attraverso l'acquedotto che favorisce l'allontanamento del gas Radon in aria.

Eppure, in alcuni casi si è registrato l'opposto, l'acqua conteneva una quantità di gas Rn maggiore al rubinetto che non al punto di partenza. La spiegazione è da ricercare nella miscelazione con altre acque a contenuto più elevato di Rn e/o ai materiali di costruzione dei serbatoi di accumulo dell'acqua (in Campania molto spesso realizzati con materiali vulcanici) e il grado di integrità della struttura



acquedottistica, in particolare le condutture. Come già visto, i paesi in tutto il mondo utilizzano un solo valore limite di legge per valutare se una determinata concentrazione di Rn nelle acque del rubinetto può rappresentare un pericolo per l'uomo. Questo "modus operandi" è di facile applicazione ma di non completa efficacia nel preservare la salute umana in quanto sottovaluta gli effetti potenzialmente dannosi esercitati dal Rn sulla popolazione e può comportare una scarsa consapevolezza da parte dei cittadini dei pericoli a cui sono esposti. Gli autori hanno dimostrato che la valutazione dell'esposizione seguita dalla caratterizzazione del rischio potrebbe portare a risultati più affidabili, consentendo infine al legislatore di definire le priorità di intervento in caso di una condizione diffusa di inaccettabilità del rischio.

Inoltre, quando una notevole variabilità influisce sui dati in input, l'utilizzo di un approccio probabilistico per includere l'incertezza nel processo di valutazione può migliorare la previsione del rischio, generando scenari ancora più "realistici".

La pubblicazione dell'articolo scientifico è un nuovo entusiasmante obiettivo raggiunto grazie alle proficue e continue collaborazioni che Arpac intrattiene con le Università e che sono fortemente volute dal Direttore Generale dell'Arpac, avv. Stefano Sorvino, e sostenute da tutto il management, in particolare dal dr. Claudio Marro (Direttore Tecnico), dalla dr.ssa Elina Barricella (Direttore Dipartimento Provinciale Arpac Benevento e Salerno) e dal dr. Giancarlo De Tullio (Dirigente CRR). Il titolo della pubblicazione è: "Total alpha and beta activities and Rn-222 concentrations in the water supply system of an Italian volcanic region. How safe is tap

water for human consumption?"

Gli autori sono:

- Antonio Iannone, Stefano Albanese, Annalise Guarino del Dipartimento di Scienze della Terra, dell'Ambiente e delle Risorse, Università degli Studi di Napoli Federico II;
- Maurizio Ambrosino e Domenico Cicchella del Dipartimento di Scienza e Tecnologia, Università degli Studi del Sannio;
- Giancarlo De Tullio e Giancarlo Germano del Centro Regionale Radioattività dell'ARPAC.

L'articolo può essere scaricato gratuitamente al seguente indirizzo:

<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.134229>

