

# IL DILEMMA DELL'ACQUA DI FUKUSHIMA COSA SUGGERISCE LA SCIENZA?

La decisione del governo giapponese di disperdere nell'oceano Pacifico l'acqua contaminata immagazzinata nella centrale nucleare è stata approvata. Inizierà a essere riversata in mare tra poco più di un anno. Ma non sarà dispersa tutta nello stesso momento: l'intero processo durerà circa trent'anni. Il parere degli esperti



di SARA MORACA

Verso la fine del 2022, il Giappone inizierà il rilascio nell'Oceano Pacifico dell'acqua radioattiva stoccata presso la centrale nucleare di Fukushima.

«Il rilascio verrà eseguito solamente dopo che i livelli di radioattività presenti nell'acqua saranno portati al di sotto dei limiti imposti dalle normative nazionali ed internazionali», commenta Marco Ricotti, professore di ingegneria nucleare al Politecnico di Milano. La gradualità del rilascio, che avverrà in un arco temporale di circa 30 anni, garantirà una ancor maggiore diluizione nell'oceano. La questione che accende il dibattito pubblico, sia interno che a livello internazionale, è legata alla elevata presenza di trizio, l'isotopo radioattivo dell'idrogeno, nell'acqua che si è continuato ad accumulare nella centra-

**La radioattività dell'Oceano Pacifico aumenterebbe di meno di un milionesimo di TBq**

le di Fukushima Daiichi a partire dal disastro nucleare del 2011.

«La produzione di quest'acqua deriva dal raffreddamento, che ancora oggi è necessario attuare, del combustibile nucleare e della parte che si è fusa durante l'incidente accumulata sui basamenti degli edifici di alloggiamento dei reattori. Inoltre, a causa dei danneggiamenti causati alle strutture dell'edificio reattore dal sisma stesso che provocò lo tsunami, vi sono anche infiltrazioni di acqua di falda attraverso le strutture degli edifici», spiega Paolo Zeppa, ingegnere nucleare dell'ISIN, responsabile dell'Area centrali nucleari dell'Ispettorato nazionale per la sicurezza nucleare e la radioprotezione.

«Queste acque, venendo anch'esse a contatto con i detriti del combustibile nucleare subiscono una pesante contaminazione». Per questo, le acque contaminate estratte dagli edifici della centrale vengono processate attraverso un sistema di depurazione. «A differenza di tutti i radionuclidi, però, il trizio non viene intrappolato dal processo di purificazione e non può, pertanto, essere rimosso dalle acque», prosegue Zeppa.

Il trizio è un isotopo radioattivo dell'idrogeno con una emivita, cioè il tempo necessario perché la quantità si dimezzi attraverso il decadimento radio-



attivo, di 12,3 anni. Il basso valore dell'energia della particella emessa, se comparato con altre tipologie di radiazioni emesse dalle sostanze radioattive, è tale che può percorrere una distanza di solo pochi millimetri in aria e di pochi micron in acqua.

Infatti, «il trizio è generalmente considerato un elemento con bassa radiotossicità. Poiché le radiazioni che emette non sono in grado di penetrare la pelle, la dose che si riceve per la presenza all'esterno del corpo umano è trascurabile. Pertanto, si deve considerare solo la dose che se ne riceve se il trizio viene assunto all'interno dell'organismo».

Fino al 2014, la quantità di acqua che giornalmente si accumulava era di oltre 500 metri cubi al giorno; gli interventi realizzati per il contenimento dell'acqua di falda, tra cui una barriera tutto intorno all'impianto, realizzata congelando in profondità il terreno del sottosuolo, che impedisse l'inquinamento della falda, hanno permesso di ridurre questa quantità agli attuali 140 metri cubi al giorno. Quest'acqua viene estratta con un livello di radioattività molto elevata e quindi inviata all'impianto di riprocessamento e depurazione. Attualmente la quantità di acqua accumulata è di oltre un milione e 200 mila metri cubi e si prevede che nel-

l'estate del 2022 la quantità d'acqua stoccata sarà pari alla capienza massima del parco cisterne della centrale, ovvero un milione e 370 mila metri cubi. Negli scorsi anni, una commissione tecnica ha analizzato diverse possibili soluzioni tra cui quella del rilascio in mare è risultata la più vantaggiosa perché è una pratica operativa consolidata, sono già disponibili standard regolato-



ri che fissano i limiti e le modalità di rilascio e presenta una durata e costi inferiori alle altre opzioni. Inoltre, «è più facile prevedere il comportamento della diluizione e diffusione della contaminazione rispetto, ad esempio, allo scarico in atmosfera dell'acqua contaminata mediante vaporizzazione, il che consente la realizzazione di un sistema di supervisione delle attività di scarico supportato da un efficace sistema di monitoraggio della dispersione della contaminazione nell'ambiente e di controllo dell'impatto radiologico che essa avrà sull'ecosistema marino», spiega Zeppa.

L'acqua delle cisterne contiene un'attività di 860 TBq, mentre la radioattività dell'Oceano Pacifico è più di 8 miliardi di TBq. Il suo rilascio aumenterebbe la radioattività naturale dell'Oceano Paci-

**Le basse radiazioni che emette il trizio non sono in grado di penetrare nella pelle dell'uomo**

fico di meno di un milionesimo.

Secondo alcuni dati pubblicati dalla Tokyo Electric Power Company (Teppo), proprietaria dell'impianto, il trizio sarà diluito a 1500 becquerel per litro, che è 1/40 della concentrazione consentita dagli standard di sicurezza giapponesi e 1/7 rispetto a quanto previsto dalle linee guida dell'Organizzazione mondiale della sanità per l'acqua potabile. Pensando ai parametri di sicurezza italiani, il calcolo è presto fatto. (consumo di 2 litri/giorno, uno scenario palesemente inverosimile) con la concentrazione di trizio dichiarata, assorbirebbe una dose efficace inferiore a 0,05 mSv/anno (milliSievert all'anno). Il limite di legge per la popolazione è di 1 mSv/anno», spiega Mauro Magnoni, fisico, presidente dell'AIRP, associazione italiana di radioprotezione.

La previsione di Teppo è quella di realizzare lo smaltimento dell'intero inventario di acqua contaminata su un periodo di 30 anni, anche per valutare l'impatto sull'ecosistema circostante derivante dai primi sversamenti. Impatti che è impossibile prevedere, ma che hanno già prodotto effetti notevoli sul comparto della pesca locale, che paga il prezzo di un timore diffuso, ma per gli esperti non così giustificato.

© RIPRODUZIONE RISEFVATA