

## LE ISTRUTTORIE CONDOTTE DALL'INAIL IN AMBITO RADIAZIONI IONIZZANTI: ANALISI DELLE PRINCIPALI CRITICITÀ EMERSE

2024

Il presente documento individua alcune delle criticità più rilevanti riscontrate nelle istruttorie svolte dall'Inail in ambito radiazioni ionizzanti (RI) su richiesta del Ministero della salute.

L'art. 6 comma k) della legge 833/1978 (Istituzione del Ssn)

stabilisce che sono di competenza dello Stato *"...i controlli sanitari sulla produzione dell'energia termoelettrica e nucleare e sulla produzione, il commercio e l'impiego delle sostanze radioattive..."*. L'Inail, per il tramite della Sezione supporto al Ssn in materia di Radiazioni è organo di consulenza del Ministero della salute per quanto concerne tali competenze, ai sensi dell'art. 23 della l. 833/1978 che aveva assegnato tale compito all'Ispe (confluito nel 2010 all'Inail a seguito delle disposizioni del d.l. 78/2010). Pertanto, il Ministero della salute può richiedere il supporto dell'Inail in qualità di organo tecnico scientifico per gli aspetti di sicurezza dei lavoratori e degli individui della popolazione, nell'ambito delle varie forme di provvedimenti autorizzativi previste dal d.lgs. 101/2020 nelle quali il Ministero stesso è chiamato in causa quale amministrazione concertante o sentita.

Le principali attività di consulenza sinora svolte hanno riguardato l'espressione di pareri nell'ambito del rilascio di nulla osta di Cat. A, il decommissioning di siti nucleari e l'aggiunta intenzionale di materie radioattive nella produzione e manifattura di prodotti di consumo. L'Inail, invece, è coinvolta direttamente, ai sensi del d. lgs. 101/2020, nell'iter per il conferimento della qualifica di sorgente di tipo riconosciuto e nel riconoscimento dell'idoneità dei servizi di dosimetria e organismi di misura.

### L'ATTIVITÀ ISTRUTTORIA DELL'INAIL IN AMBITO RI

L'attività di consulenza viene svolta su richiesta di parere dal Ministero della salute per tutte le pratiche RI in cui, per rilevanza o complessità dell'istanza, è ritenuto strategico il coinvolgimento dell'Inail, eventualmente con lo svolgimento di un sopralluogo presso il soggetto istante. L'istruttoria ha inizio con l'esame della relazione allegata all'istanza, predisposta dall'esperto di radioprotezione (EdR) incaricato dall'esercente, nella quale è riportata la valutazione del rischio e le modalità con cui si intende gestire la radioprotezione nelle attività di cui trattasi. Il sopralluogo viene svolto in presenza dell'EdR e degli altri rappresentanti della struttura delegati dall'esercente. Il fine dell'indagine è valutare se le misure di gestione del rischio sono da ritenersi adeguate o necessitano di ottimizzazioni alla luce del d. lgs. 101/2020 e delle indicazioni operative dell'Istituto, tenuto conto anche delle disposizioni del d. lgs.

81/2008. In tale contesto gli autori hanno inteso raccogliere all'interno del presente documento le principali criticità riscontrate nel corso degli anni e che sono state oggetto di indicazioni di ottimizzazione. L'obiettivo è supportare gli EdR nel perseguire uno standard di sicurezza che risulti rispettoso di quanto disposto dalla normativa vigente, ferma restando l'autonomia di ciascuna autorità competente, qui non rappresentata, nel valutare la soluzione più idonea ad una specifica criticità radioprotezionistica.

Per l'ambito sanitario si rimanda, per un approfondimento, alle indicazioni operative Inail del 2022, elaborate anche nella logica di creare delle liste di controllo utili nell'ambito della trattazione delle richieste di parere del Ministero e fruibili da parte delle strutture sanitarie interessate quale strumento di autovalutazione.

### CRITICITÀ RELATIVE AI LAVORATORI

Le principali criticità riscontrate in sede di istruttoria riguardano aspetti relativi alla gestione e alla classificazione del personale non direttamente coinvolto nei processi operativi, ma che accede e opera all'interno delle zone controllate per svolgere 'attività al contorno' quali pulizie, manutenzioni ordinarie e straordinarie e attività amministrative. In ogni installazione in cui sono presenti zone controllate, l'EdR deve valutare preventivamente l'accesso di tutto il personale che svolge, a qualunque titolo, mansioni in tali zone anche in assenza di rischio radiologico. L'EdR deve stabilire per ogni figura professionale la classificazione, le modalità di accesso e permanenza nelle zone controllate, le operazioni consentite e quelle non consentite. Tutto il personale autorizzato, ovvero dotato del dispositivo di accesso alle zone di rischio, deve essere indicato in un elenco tenuto aggiornato dal datore di lavoro di concerto con l'EdR. In particolare, la condizione di classificazione iniziale deve sempre prevedere una periodica rivalutazione da parte dell'EdR, a seguito di variazioni nelle modalità operative o evoluzioni delle tecnologie utilizzate, anche nei confronti dei lavoratori considerati non esposti nell'ambito delle valutazioni iniziali dell'EdR stesso. Il personale amministrativo dovrebbe sempre essere considerato 'non esposto'. Tale personale deve accedere nelle zone controllate solo in condizioni ottimizzate di sicurezza, ovvero in assenza di rischio di esposizione. Altre criticità emerse nei sopralluoghi riguardano comportamenti scorretti da parte di operatori che disattendono le procedure o le modificano arbitrariamente per ottimizzare le tempistiche di lavoro, o ancora per mancata percezione e sottovalutazione del rischio. Durante i sopralluoghi sono state, ad esempio, trovate all'interno degli ambienti interessati da rischio radiologico le dotazioni per la pulizia (carrelli, attrezzature, prodotti, ecc.) di altri reparti. Un'altra criticità riguarda le proce-

ture di accesso e di uscita dalle zone a rischio contaminazione, che prevedono l'utilizzo di specifici DPI in entrata e l'obbligo di verifica della contaminazione in uscita. L'adozione di panche di attraversamento in entrata e l'organizzazione di percorsi di uscita che prevedano il passaggio obbligato attraverso il sistema di controllo della contaminazione rappresentano le scelte ottimali per garantire il corretto espletamento delle procedure. Una delle criticità riscontrate interessa il posizionamento del monitor mani/piedi/abiti rispetto ai locali dove è possibile eseguire la decontaminazione, soprattutto in presenza di porte. In questi casi sarà necessario codificare una procedura che preveda, in caso di accertata contaminazione alle mani, la decontaminazione di tutte le maniglie interessate, predisponendo un apposito kit per lo svolgimento di tali operazioni. In alternativa è possibile valutare l'obbligo di indossare dei guanti dopo aver riscontrato la contaminazione. Nei sopralluoghi, inoltre, è stata frequentemente riscontrata l'assenza nelle zone filtro di detergenti dedicati, di teli da utilizzare in caso di doccia, di contenitori per abiti contaminati e indumenti sostitutivi da indossare per raggiungere lo spogliatoio freddo. Altro aspetto critico rilevato è l'indisponibilità di acqua calda nella doccia, che rende poco agevole il suo utilizzo, così come l'assenza di misure che garantiscano la privacy dell'operatore che necessita di spogliarsi completamente. Altra esigenza di ottimizzazione spesso riscontrata è il trasporto di contenitori schermati su carrelli dedicati per la movimentazione di materiale radioattivo, nonché la codifica di tragitti brevi e tempistiche tali da minimizzare l'esposizione del personale e degli individui della popolazione. Nel caso in cui sia prevista la movimentazione a diverse quote è auspicabile l'utilizzo di carrelli dotati di sistemi elevatori. Una non attenta movimentazione del materiale radioattivo può infatti introdurre scenari di rischio aggiuntivi. La soluzione progettuale ottimale è quella di mantenere il più possibile vicine le aree in cui i prodotti radioattivi devono essere utilizzati, valutando soluzioni quali passa-preparati, installazione di montacarichi e linee di trasferimento che riducano l'intervento dell'operatore e gli spostamenti.

### **CRITICITÀ NELLA VALUTAZIONE DEGLI INCIDENTI**

La valutazione dei possibili scenari d'incidente deve prevedere la pianificazione preventiva delle azioni di rimedio e l'identificazione delle attrezzature da rendere disponibili per intervenire in sicurezza. In tutti i luoghi di lavoro in cui sussiste, ad esempio, il rischio di caduta, sversamento e possibile rilascio di materiale radioattivo a seguito della situazione incidentale, è necessario prevedere un kit di decontaminazione completo anche delle dotazioni per delimitare la zona interessata, dei DPI da indossare durante le operazioni di decontaminazione e di un contenitore dove riporre quanto utilizzato al termine dell'esecuzione della procedura, che deve essere formalizzata all'interno delle norme interne di protezione e sicurezza. Nei casi in cui tali operazioni avvengano all'interno di cappe o celle di manipolazione, dovranno essere previste soluzioni di intervento quali il blocco delle attività fino a decadimento del radioattivo

o un kit da utilizzare per consentire la rimozione della contaminazione. In tutti gli ambienti dove sussiste il rischio radiologico va opportunamente valutata e codificata, in base al tipo di pratica e di operazioni da svolgere, la presenza di almeno due persone nell'ambiente di lavoro. Si raccomanda che la possibilità di operare in solitario, quando ritenuta praticabile dall'EdR, avvenga solo attraverso l'adozione di strumenti che consentano di operare in sicurezza e in modo di garantire il pronto intervento in caso di malore dell'operatore o situazione incidentale. È pertanto raccomandato l'adozione di particolari sistemi di sorveglianza/soccorso, quali dispositivi indossabili denominati 'uomo a terra' o analoghi sistemi di comunicazione/richiesta soccorso e rilevatori di immobilità.

### **SENSORISTICA E SISTEMI DI ALLARME**

In tutti gli ambienti in cui sussistono rischi ulteriori a quello radiologico occorre effettuare un'attenta valutazione del rischio e prevedere adeguate misure di sicurezza e controllo. L'EdR deve interfacciarsi con l'RSPP per la definizione e codifica di misure di intervento che tengano conto di tutte le ulteriori criticità. I dispositivi per l'estinzione dell'incendio, ad esempio, devono essere attentamente valutati: in presenza di componenti elettronici occorre prevedere l'installazione di soli estintori dotati di mezzi estinguenti compatibili, come la CO<sub>2</sub>. Le attrezzature di intervento dotate di altri mezzi estinguenti devono essere allocate all'esterno delle zone interessate e utilizzate solo quando non è più possibile salvaguardare le apparecchiature. Gli estintori devono essere allocati all'esterno degli accessi ai locali a rischio incendio, consentendo una corretta esecuzione degli interventi. Le vie di fuga devono essere concordate nella logica della minimizzazione del rischio radiologico. Negli ambienti in cui sono utilizzati gas tecnici, devono essere installati sensori per la rilevazione di fughe di gas che possono essere specifici, ove previsti, e/o indiretti quali sensori ossigeno per la rilevazione della sotto ossigenazione dell'ambiente. L'installazione di sensori per liquidi a terra è, invece, raccomandata in caso di sistemi di raffreddamento a liquidi, al fine di rilevare perdite e prevenire allagamenti in assenza di soluzioni strutturali per il loro convogliamento. In tutti i locali dove sussiste oltre al rischio radiologico la possibilità di fuoriuscita di gas tecnici o accumulo di ozono prodotto a causa della radiazione diffusa in aria (bunker), è raccomandato posizionare il display del tenore di ossigeno all'esterno dell'accesso ai locali. Tutti i dispositivi di monitoraggio devono essere collegati a sistemi di allerta per evidenziare lo stato di pericolo presente.

Tutta la sensoristica, compresi i monitor di rilevazione della radioattività in aria, richiedono continue manutenzioni/tarature/sostituzioni degli elementi sensibili; è pertanto necessario stilare un programma delle manutenzioni che garantisca l'efficienza dei sistemi. È inoltre consigliato che in presenza di più ambienti dotati di sensori siano predisposti display di monitoraggio e di allarme in un pannello di controllo centralizzato posto in un ambiente presidiato.

## **SISTEMI E PROCEDURE DI SICUREZZA**

In tutti gli ambienti ad elevato rischio, quali locali bunker o altre tipologie di sale che ospitano apparecchiature irraggianti, acceleratori di particelle, ecc. devono essere previsti sistemi di sicurezza, anche ridondanti, che impediscano l'attivazione delle apparecchiature e/o blocchino le procedure in atto in caso di presenza di personale nei locali interessati. I sistemi devono permettere di verificare l'assenza, in caso di attivazione in corso, di persone in detti locali. Le indicazioni di ottimizzazione fornite hanno riguardato, prevalentemente, la predisposizione di un ultimo pulsante - o altro dispositivo di consenso - nella procedura di ronda, da installare all'esterno delle sale, di fotocellule o di altri sistemi di intercettazione/sorveglianza sugli accessi, di pulsanti di emergenza a doppia altezza (uno prossimo al pavimento, di tipo protetto per evitare azionamenti involontari). Tutti i pulsanti devono essere associati a segnalatori sonori.

## **CRITICITÀ NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI RADIOATTIVI**

I rifiuti a rischio contaminazione devono essere movimentati da personale autorizzato, formato ed eventualmente classificato esposto sulla base delle valutazioni dell'EdR. Tale attività in genere non rientra nelle mansioni degli addetti alle pulizie, autorizzati per le sole attività di sanificazione e igienizzazione dei loca-

li. I depositi temporanei di rifiuti radioattivi dovrebbero essere accessibili al solo personale autorizzato ed eventualmente classificato esposto sulla base delle valutazioni dell'EdR, né essere adibiti a deposito di altro materiale, anche se di pertinenza dello stesso esercente, fatti salvi il rispetto delle normative vigenti e le valutazioni specifiche dell'EdR. Il deposito deve essere ventilato, garantendo il ricambio d'aria secondo quanto stabilito dalle norme di buona tecnica di settore. Le movimentazioni interne alla struttura dei rifiuti radioattivi è bene avvengano sempre attraverso l'utilizzo di carrelli dedicati, sia per evitare il rischio di caduta/sversamento, sia per limitare la movimentazione manuale dei carichi da parte degli operatori, soprattutto in caso di utilizzo di contenitori schermati.

## **CONCLUSIONI**

Il presente documento riporta una sintesi delle più diffuse criticità riscontrate nelle istruttorie RI condotte dall'Inail su richiesta del Ministero della salute, riguardanti aspetti relativi alle diverse realtà che afferiscono al mondo della sanità, ricerca e industria. La proposta che ne scaturisce va intesa quale risultato della volontà di condivisione degli autori delle esperienze e sensibilità professionali maturate sul campo, nell'auspicio di promuovere un sempre più alto ma anche sostenibile standard di sicurezza nonché un utile modello di confronto per gli esperti di radioprotezione.

## RIFERIMENTI NORMATIVI

### **Decreto legislativo 31 luglio 2020, n.101**

Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti, e che abroga le direttive 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom e 2003/122/Euratom e riordino della normativa di settore in attuazione dell'articolo 20, comma 1, lettera a), della legge 4 ottobre 2019, n. 117.

### **Decreto legislativo 25 novembre 2022, n. 203**

Disposizioni integrative e correttive al decreto legislativo 31 luglio 2020, n. 101.

## PER ULTERIORI INFORMAZIONI

Contatti: m.davanzo@inail.it - m.mattozzi@inail.it

## BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

Inail - Dimeila. Progettazione ambienti dedicati alla manipolazione di sorgenti non sigillate e alla produzione di radiofarmaci. Inail, 2022.

## PAROLE CHIAVE

*Radioprotezione, Radiazioni ionizzanti, Valutazione del rischio, Misure di sicurezza*