

Sviluppo di un manuale operativo per la definizione di livelli di riferimento e scenari rappresentativi ai fini dell'ottimizzazione della radioprotezione

Marica Cibelli¹, Alessia Cutri¹, Andrea Giulia Segala¹, Francesco Romano¹

¹Tritium srl, Via Benaco 15, 20098, San Giuliano Milanese

mcibelli@tritium-h3.com

Abstract

La gestione in sicurezza di ambienti nei quali vengono manipolate sorgenti sigillate e non sigillate rappresenta oggi una sfida sempre più complessa per la radioprotezione operativa, in particolare in contesti caratterizzati da elevata variabilità delle matrici, differenti configurazioni geometriche, attività non standardizzate e crescente necessità di ottimizzazione delle esposizioni. Tale esigenza interessa numerosi ambiti applicativi, comprendenti laboratori di ricerca, laboratori di radiometria e radiochimica, impianti per la produzione radiofarmaceutica, strutture di medicina nucleare nonché tutte le realtà nelle quali vengano manipolati radionuclidi in forma non sigillata.

In questo contesto assume particolare rilevanza la disponibilità di strumenti operativi aggiornati in grado di supportare la pianificazione delle attività radiologiche mediante criteri pratici e omogenei per l'accettazione dei campioni, la definizione delle attività massime manipolabili e l'individuazione delle modalità operative più idonee dal punto di vista radioprotezionistico.

Il lavoro descrive lo sviluppo e l'aggiornamento di un manuale operativo finalizzato all'individuazione di livelli di riferimento per i ratei di dose, delle attività massime manipolabili e delle condizioni operative compatibili con differenti configurazioni impiantistiche e scenari di lavoro.

L'obiettivo principale è fornire uno strumento applicativo coerente con l'attuale quadro normativo e aggiornato rispetto alle precedenti linee guida di riferimento. I documenti storicamente utilizzati in questo ambito risultano infatti basati su grandezze operative, quali DAC (Derived Air Concentration) e ALI (Annual Limit on Intake) oggi superati e coefficienti dosimetrici definiti sulla base di raccomandazioni precedenti rispetto agli aggiornamenti introdotti dalle più recenti pubblicazioni ICRP. Il lavoro ha quindi previsto lo sviluppo di una metodologica completa, fondata sull'utilizzo degli attuali coefficienti di dose e sull'integrazione di strumenti di modellazione e codici di calcolo per la validazione dei ratei di dose e delle configurazioni operative.

Particolare attenzione è stata dedicata allo sviluppo di geometrie di riferimento rappresentative di specifici scenari operativi tipici delle attività di manipolazione di campioni e sorgenti, superando l'approccio tradizionale basato esclusivamente su sorgenti puntiformi o configurazioni semplificate. Sono state quindi sviluppate e analizzate geometrie realistiche associate a differenti condizioni di lavoro, quali contenitori Marinelli, campioni liquidi e solidi, vial e contenitori per radiofarmaci, becher e contenitori schermati contenenti matrici e radionuclidi rilevanti per varie pratiche radiologiche. L'analisi delle differenti configurazioni ha consentito di stimare i ratei di dose attesi e di individuare livelli operativi coerenti con i criteri di ottimizzazione della radioprotezione.

Il manuale operativo sviluppato introduce inoltre criteri operativi per la gestione delle attività in funzione delle differenti configurazioni operative adottate — quali banchi di lavoro, cappe chimiche, glove box o sistemi ad atmosfera confinata — individuando per ciascun caso livelli di attività compatibili con il mantenimento dei vincoli radioprotezionistici definiti per operatori e ambienti di lavoro.

Il contributo evidenzia come, nell'attuale quadro normativo, la sola conformità ai limiti di dose non sia più sufficiente a garantire una gestione ottimale delle attività. La definizione preventiva di vincoli operativi, livelli di riferimento, geometrie standardizzate e scenari rappresentativi costituisce infatti uno strumento operativo fondamentale per l'applicazione concreta del principio di ottimizzazione della radioprotezione.