

La scelta dei bianchi nelle matrici ambientali e nei materiali da costruzione: criticità nella distinzione tra radionuclidi naturali e di impianto

Sivia Iezzi¹, Francesco Mancini¹

¹Sogin S.p.A.

iezzi@sogin.it

Abstract

La caratterizzazione radiologica dei materiali da costruzione, in particolare dei cementi e dei calcestruzzi, costituisce un elemento critico nei processi di decommissioning nucleare, nei quali grandi volumi di materiali devono essere valutati ai fini dell'allontanamento dal controllo regolatorio. In tale ambito, l'applicazione dei criteri di clearance previsti dalla normativa europea e internazionale (Direttiva 2013/59/Euratom, RP-122, IAEA GSG-18) si confronta con una problematica metodologica rilevante: la definizione del "fondo" (background) radiometrico.

A differenza delle matrici ambientali, per le quali il fondo è generalmente riconducibile a condizioni geologiche sito-specifiche, i materiali cementizi presentano una variabilità intrinseca legata alla composizione delle materie prime (aggregati, additivi), che determina un contenuto eterogeneo di radionuclidi naturali (NORM), in particolare U-238, Th-232 e K-40. Ne consegue che il concetto tradizionale di "bianco", inteso come campione rappresentativo di un fondo univoco, risulta difficilmente applicabile a tali matrici (European Commission, 2000; IAEA, 2023).

Il lavoro analizza criticamente il ruolo del fondo nelle misure radiometriche, distinguendo tra contributo strumentale, fondo ambientale di misura e contenuto naturale intrinseco. Sulla base di un caso di studio relativo alla caratterizzazione di terreni e calcestruzzi in ambito di impianto nucleare, viene evidenziato come l'utilizzo di un singolo bianco cementizio non sia sufficiente a descrivere la componente naturale, a causa della variabilità composizionale del materiale. È stato pertanto adottato un approccio basato su più materiali di riferimento e sulla determinazione della componente media dei principali radionuclidi naturali, successivamente sottratta alle misure di attività alfa e beta totale.

I risultati mostrano che tali misure risultano fortemente dominate dalla componente naturale, conducendo, dopo correzione, a valori compatibili con zero entro l'incertezza sperimentale. Ciò evidenzia i limiti dell'utilizzo delle determinazioni globali (alfa e beta totale) nei processi decisionali e suggerisce l'adozione di approcci più robusti basati su radionuclidi specifici e criteri di additività coerenti con i livelli di allontanamento.

In conclusione, si propone una revisione del concetto di fondo nei materiali cementizi, sostituendo l'approccio basato sul "bianco" con un paradigma fondato su materiali di riferimento multipli, analisi statistica e conoscenza del contesto produttivo, in linea con le pratiche raccomandate nei processi di clearance.

Riferimenti bibliografici essenziali

- European Commission, *Radiation Protection 122 – Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption*, 2000
- IAEA, *Application of the Concept of Clearance (GSG-18)*, 2023
- Direttiva 2013/59/Euratom del Consiglio, 2013