

Contributo dei materiali da costruzione all'esposizione esterna indoor: sviluppo di un nuovo strumento di valutazione della dose efficace

Martinelli Alessandro¹, Christian Di Carlo²,

¹*Sapienza – University of Rome, Piazzale Aldo Moro, 5 – 00185 Rome, Italy*

² *Istituto Superiore di Sanità – Centro Nazionale per la Protezione dalle Radiazioni e Fisica Computazionale, Viale Regina Elena, 299 – 00161 Roma*

martinelli.1959741@studenti.unitoma1.it

Abstract

Il presente studio presenta uno strumento computazionale innovativo sviluppato per valutare la dose efficace indoor derivante dall'esposizione esterna a radiazioni gamma emesse dai materiali da costruzione. Tale esposizione, originata dai radionuclidi naturali appartenenti alle catene di decadimento di U-238, Th-232 e del K-40 intrinsecamente presenti nei materiali da costruzione, rappresenta una via di irraggiamento significativa che interessa la quasi totalità della popolazione. Al fine di garantire la massima fruibilità, i risultati computazionali sono stati integrati in un foglio di calcolo elettronico, permettendo di eseguire valutazioni quasi istantanee anche su dispositivi hardware convenzionali.

Lo strumento, ampiamente validato tramite confronto con software deterministi e codici Monte-Carlo, offre due vantaggi principali rispetto agli approcci standardizzati esistenti: un'accuratezza significativamente superiore, ottenuta eliminando le assunzioni semplificative attualmente adottate, e uno spettro applicativo più esteso in termini di densità dei materiali, spessore delle pareti e dimensioni degli ambienti. Le valutazioni della dose efficace indoor effettuate tramite questo strumento evidenziano come alcune assunzioni previste dalle normative e dagli standard internazionali risultino non conservative.

Nello specifico, i risultati indicano che la dose efficace indoor non raggiunge la saturazione a uno spessore di parete di 20 cm, come comunemente assunto (e.g., CEN/TR 17113), bensì incrementa del 13% quando tale spessore viene esteso a 50 cm. Inoltre, l'indagine rivela che ambienti di maggiori dimensioni comportano stime di dose efficace più elevate, contraddicendo le ipotesi intrinseche all'approccio computazionale standard.

Pur non intendendo sostituire i quadri normativi vigenti, il software si propone come uno strumento open-access per un'implementazione più accessibile e affidabile del “graded approach” nella radioprotezione per gli scenari di esposizione indoor. Fornendo valutazioni più precise, lo strumento facilita l'impiego in sicurezza di materiali da costruzione che potrebbero essere ritenuti non idonei secondo gli screening convenzionali. Questa metodologia colma il divario tra i semplici indici di screening e le simulazioni ad alto dispendio di risorse (codici deterministici e Monte Carlo), offrendo una risorsa preziosa per una gestione ottimizzata dell'esposizione.

I risultati di questo studio sono stati sottoposti a peer-review e pubblicati sulla rivista scientifica Results in Engineering (DOI: [10.2139/ssrn.6226238](https://doi.org/10.2139/ssrn.6226238))