

Calcolo dei Coefficienti di Trasferimento dell'Efficienza in spettrometria gamma: confronto tra vari software di simulazione per differenti sorgenti a geometria complessa.

F. Bragato¹, M. Signoriello², M. R. Fornasier², S. Savatović³, B. Santoro³, M. Severgnini², M. G. Garavaglia¹

¹ARPA FVG - Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia, 33100 Udine, Italia

²SC Fisica Sanitaria, Azienda Sanitaria Universitaria Giuliano-Isontina (ASUGI), 34129 Trieste, Italia

³Dipartimento di Fisica e Astronomia "Galileo Galilei", Università di Padova, 35131 Padova, Italia

filippo.bragato@arpa.fvg.it

Abstract

Introduzione: La spettrometria gamma con rivelatori ad alta risoluzione, come il Germanio ad Alta Purezza (HPGe), è una tecnica ampiamente utilizzata sia in Medicina Nucleare per la misura di eventuali impurezze radionuclidiche nei radiofarmaci impiegati nella routine diagnostica e terapeutica, sia per scopi di radioprotezione in ambito ospedaliero e ambientale [1,2].

Materiali e Metodi: Per l'utilizzo di spettrometri HPGe, vengono costruite curve di efficienza sperimentali mediante sorgenti con geometrie e matrici note (ad es. beaker di Marinelli, SMEAR test), interpolate mediante funzioni polinomiali [3]. Nel caso di campioni con geometrie o composizioni non standard, si applica il cosiddetto "Metodo del Trasferimento dell'Efficienza". Questo approccio consente di ottenere curve di taratura, anche per configurazioni complesse, correggendo l'efficienza nota tenendo conto dell'angolo solido di emissione e dell'attenuazione specifica del materiale [4]. Per questo studio, sono state ricavate sperimentalmente le curve di efficienza per beaker di Marinelli da 1 L e 0,5 L con sorgenti standard. Sono stati successivamente determinati i Coefficienti di Trasferimento dell'Efficienza tra le due geometrie, utilizzando diversi software: ANGLE (Ortec/Ametek) e altri software basati su metodi Monte Carlo, come GESPECOR (Krüger Engineering) [5] e ISOCS (GENIE 2000 – Mirion Technologies).

Risultati: I risultati preliminari, ottenuti dal confronto tra valori sperimentali e calcolati per le geometrie standard, mostrano una deviazione massima inferiore al 20% tra le efficienze misurate e quelle simulate. Le discrepanze risultano più evidenti alle basse energie, mentre si osserva una buona concordanza alle alte energie.

Conclusioni: Le simulazioni effettuate costituiscono una base solida per la determinazione di curve di efficienza relative a campioni con geometrie complesse, come vial o matrici ambientali, per i quali non sono disponibili sorgenti di calibrazione certificate.

Riferimenti:

- [1] Ortiz et al., Nucl. Instr. and Meth. in Phys. Res. A (2015).
- [2] Eleftheriou et al., Appl. Radiat. Isot. (2024).
- [3] IAEA-TECDOC-1401 (2004).
- [4] Ramebäck et al., J. Radioanal. Nucl. Chem. (2021).
- [5] Gurau et al., Appl. Radiat. Isot. (2024).