

Candidato: Marco Rocchini, *marco6546@hotmail.com*

Relatore: Prof. Andrea Stefanini, *stefanini@fi.infn.it*

Misure di radioattività tramite spettroscopia γ di sorgenti estese: analisi del problema e applicazioni.

Scopo del presente lavoro è stato lo studio di un metodo che permetta l'analisi della radioattività di campioni "estesi", ovvero non approssimabili come puntiformi. In queste situazioni la difficoltà risiede nella determinazione della cosiddetta "efficienza assoluta" del rivelatore, quella grandezza che permette di misurare l'intensità della radiazione emessa da una sorgente in un angolo solido di 4π partendo dal numero di radiazioni rivelate in una frazione di angolo più piccola (quella sottesa dal rivelatore). Nel caso di campioni assimilabili come puntiformi, ovvero di dimensioni trascurabili rispetto alla distanza e alle dimensioni del rivelatore, il problema si risolve tramite l'utilizzo di sorgenti di riferimento anch'esse puntiformi. Diversa è la situazione nel caso di campioni "estesi" che richiederebbero ogni volta la disponibilità di sorgenti di riferimento aventi la stessa "estensione". Nel presente lavoro è stato analizzato il problema in dettaglio, cercando di elaborare una procedura che almeno in prima approssimazione fornisca una stima dell'efficienza da attribuire ad un rivelatore nella misura di campioni estesi. La procedura ci ha permesso di ottenere una stima dell'efficienza assoluta del rivelatore γ a nostra disposizione in misure di spettroscopia su sorgenti estese con una precisione stimabile dell'ordine del 5%. Per migliorare tale precisione sarebbe necessaria un ben più approfondito ed oneroso lavoro sperimentale (corrispondente a misure con sorgenti puntiformi in un ben maggior numero di posizioni decentrate di una quantità d rispetto all'asse) e di analisi dei dati (costruzione della funzione $\epsilon(E_\gamma, d)$) che richiederebbero tempi ben maggiori di quelli a disposizione per la stesura del lavoro.

Come applicazione del metodo si è misurata la radioattività di mattonelle da pavimenti tipiche delle abitazioni comuni. Lo studio della radioattività di materiali da costruzione è stato condotto già in varie strutture di ricerca sparse in molte parti del mondo (Nigeria e Thailandia) ma anche da istituti italiani (Università di Bologna, Politecnico di Milano): in questi studi il principale responsabile della radioattività sembra essere il "caolino", detto anche argilla cinese, una tipologia di argilla bianca utilizzata anche nell'industria cartiera e in alcune porcellane. Le misure effettuate però, nella maggior parte dei casi, prevedevano l'analisi di campioni "puntiformi" di caolino e non la misura diretta in oggetti domestici. In tali misure sono state rivelate attività specifiche delle famiglie dell'Uranio e del Torio nell'ordine di $10^2 - 10^3$ Bq/kg. La nostra procedura approssimata è stata quindi applicata alla misura della radioattività γ emessa da alcuni campioni (mattonelle smaltate) ottenendo evidenze della presenza di elementi appartenenti alle famiglie del Torio e dell'Uranio, oltreché al Potassio-40. Dai valori misurati si osservano attività specifiche di massa delle mattonelle in accordo con le misure ricavate negli altri studi sopra menzionati. Si sono infine eseguite misure fronte-retro dei campioni che ci hanno permesso di affermare che le attività misurate sono dovute al materiale argilloso di cui le mattonelle sono costituite e non esclusivamente al rivestimento superficiale.