

# Riassunto

Rebecca Bruni

## Lo spettrometro XRF del LABEC per analisi *in-situ* di beni culturali. Un esempio di applicazione alle antiche spade giapponesi

**Relatore: Prof. Lorenzo Giuntini (giuntini@fi.infn.it)**

Scopo di questo lavoro di tesi è la messa a punto di una metodica per la discriminazione delle antiche spade giapponesi ben conservate dagli esemplari riportati artificialmente, attraverso bagni acidi, in condizioni apparentemente originali. È stata sviluppata una nuova procedura che sembra ideale per lo scopo proposto, in quanto si basa su una tecnica, la fluorescenza a raggi X, non distruttiva, non invasiva e che fa uso di strumentazione portatile, quindi adatta ad analisi *in-situ*.

Abbiamo infatti osservato che tale discriminazione può essere realizzata attraverso la rivelazione di tracce di silicio presenti sulla lama, lasciate dalla procedura di manutenzione tradizionale a pietra. Lo spettrometro XRF progettato e realizzato al laboratorio LABEC dell'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare di Firenze è caratterizzato, in effetti, contrariamente alla maggior parte della strumentazione portatile commerciale, da un'ottima sensibilità anche per questo elemento a basso Z, e ha reso possibile evidenziare il silicio sulle lame, anche quando presente in tracce.

Dopo un capitolo introduttivo atto a richiamare, in generale, gli elementi che servono per comprendere la tecnica analitica della fluorescenza X, ossia l'effetto fotoelettrico, gli scattering Compton e Rayleigh e gli effetti di assorbimento, nel secondo capitolo abbiamo illustrato la strumentazione usata negli spettrometri per la fluorescenza X a dispersione di energia (ED-XRF, Energy Dispersive-XRF) e la successiva analisi degli spettri. Abbiamo, in particolare, trattato il funzionamento del tubo a raggi X, sorgente della radiazione primaria, e la rivelazione dei raggi X a basse energie. Nel capitolo successivo abbiamo descritto, in dettaglio, lo spettrometro sviluppato al LABEC e utilizzato per le misure oggetto di questa tesi.

L'ultima parte è dedicata al problema specifico di interesse dei beni culturali, ossia alla messa a punto di una metodologia di analisi che permetta la distinzione tra le spade integre e quelle danneggiate, "rinnovate" con bagno acido. Sono presentati i risultati trovati e il metodo messo a punto. In conclusione, la rivelazione di tracce di silicio mediante analisi XRF sembra fornire un buon criterio per identificare le lame mantenute con la lucidatura tradizionale. Utilizzando questo semplice metodo, dovrebbe essere possibile riconoscere una lama correttamente conservata da una spada che sembra bella ma con la parte tagliente danneggiata, che ha quindi perso il suo valore commerciale. È importante ricordare che tale compito può essere raggiunto solo utilizzando uno strumento ottimizzato per la rivelazione degli elementi leggeri, come quello sviluppato nel nostro laboratorio. Il metodo è risultato di grande importanza per il curatore del Museo Stibbert, che ne ha proposto l'inserimento nelle procedure per la valutazione dell'autenticità dei pezzi che vengono acquistati dal museo.