

## STUDIO DEI METODI DI FORGIATURA DI DUE SPADE GIAPPONESI DELLA WALLACE COLLECTION

E. Barzagli<sup>1,2\*</sup>, F. Grazzi<sup>1</sup>, A. Williams<sup>3</sup>, D. Edge<sup>3</sup>, A. Scherillo<sup>4,5</sup>, M. Zoppi<sup>1</sup>

\* [elisa.barzagli@fi.isc.cnr.it](mailto:elisa.barzagli@fi.isc.cnr.it)

<sup>1</sup> Istituto dei sistemi complessi, CNR, Sesto Fiorentino

<sup>2</sup> Università degli studi di Firenze, Dip. di Scienze della Terra, Firenze

<sup>3</sup> The Wallace Collection, London, (UK)

<sup>4</sup> Science and Technology Facility Council, ISIS Facility, Chilton, (UK)

<sup>5</sup> Istituto per i processi chimico-fisici, CNR, Messina

Lo studio delle tecniche metallurgiche alla base della costruzione di armi storiche, in particolare delle spade, è un tema molto interessante in Archeometallurgia. Armi e armature rientrano in una categoria di oggetti a cui è sempre stata riservata la massima accuratezza in fase di costruzione e si possono quindi ritrovare in questi oggetti materiali di altissima qualità e riscontrare le più avanzate tecnologie nel corso dei secoli [ 1,2 ].

Al fine di ottenere un buon livello di caratterizzazione di manufatti metallici, con metodi analitici tradizionali, è generalmente necessario un approccio di tipo distruttivo. Tuttavia, questo metodo è inaccettabile quando si parla di Beni Culturali e soprattutto di oggetti appartenenti ad esposizioni museali.

Le tecniche neutroniche (in particolare, diffrazione e imaging di neutroni) hanno già dimostrato di essere tra i metodi più adatti per poter caratterizzare qualitativamente e quantitativamente la composizione e le proprietà microstrutturali di manufatti metallici in modo non distruttivo [ 3-5 ].

Le spade antiche giapponesi rappresentano uno dei migliori esempi in questo campo. Tutte le spade giapponesi fino ad oggi indagate tramite diffrazione di neutroni, hanno evidenziato la presenza di una particolare struttura interna, legata ad uno specifico processo di lavorazione [ 4,5,6,7 ]. Le procedure di lavorazione si sono raffinate negli anni, e a partire dal periodo Koto (X- XVI sec.) si sono definite 5 diverse tradizioni, ognuna delle quali aveva come obiettivo la ricerca delle caratteristiche meccaniche ottimali per ogni parte della lama, secondo la sua funzione [ 8 ].

Il lavoro presentato fa parte di un progetto a lungo termine volto alla caratterizzazione delle tecniche di lavorazione nelle diverse tradizioni e della loro evoluzione nel tempo.

I campioni oggetto di questo lavoro sono due lame con forma e caratteristiche diverse appartenenti alla collezione di armi e armature della Wallace Collection di Londra descritte in Tab.1 e Fig.1

Tab. 1. Descrizione delle due spade analizzate, una a lama lunga e l'altra a lama corta entrambi appartenenti alla Wallace Collection di Londra

| Nome  | Tipo        | Periodo           | Tradizione |
|-------|-------------|-------------------|------------|
| Tachi | Spada lunga | XV sec (Koto)     | Yamato     |
| Tanto | Spada corta | XVII sec (Shinto) | X          |



Fig. 1. Fotografia del Tachi e del Tanto analizzati

Le misure sono state effettuate utilizzando il diffrattometro INES (Italian Neutron Experimental Station) alla sorgente neutronica ISIS (UK).

L'indagine ha riguardato la caratterizzazione della composizione quantitativa delle fasi e le proprietà microstrutturali. Sono stati indagati i valori medi in 4 diverse altezze della lama (punta, parte alta della lama, parte bassa della lama e impugnatura) e 3 sezioni (filo, centro e dorso) per ognuna delle altezze selezionate, tranne l'impugnatura.

I risultati hanno evidenziato una differenziazione del contenuto di carbonio e della microstruttura nelle diverse parti delle due lame. Le caratteristiche sono in accordo con i dati ritrovati in letteratura: elevata durezza nel filo e elevata resilienza nel dorso.

La buona qualità dei risultati ottenuti si combina con il privilegio di aver potuto analizzare oggetti di "vetrina" appartenenti a una delle migliori collezioni di armi e armature d'Europa.

## Bibliografia

- [ 1 ] A. Williams, *The knight and the blast furnace*, Brill, Leiden (2003).
- [ 2 ] V. F. Buchwald, *Iron and steel in ancient times*, Historisk-filosofiske Skrifter 29, The Royal Danish Academy of Sciences and Letters (2005).
- [ 3 ] F. Grazzi, P. Pallecchi, P. Petitti, A. Scherillo, and M. Zoppi, *J. Anal. At. Spectrom.* 27, 293 (2012).
- [ 4 ] F. Grazzi, L. Bartoli, F. Civita, R. Franci, A. Paradowska, A. Scherillo, and M. Zoppi, *J. Anal. At. Spectrom.* 26, 1030 (2011)
- [ 5 ] F. Grazzi, F. Civita, A. Williams, A. Scherillo, E. Barzagli, L. Bartoli, D. Edge, and M. Zoppi, *Anal. Bioanal. Chem.* 400,1493 (2011).
- [ 6 ] F. Grazzi, L. Bartoli, F. Civita, A. Paradowska, A. Scherillo, and M. Zoppi, *Mater. Sci. Forum* 65, 167 (2010).
- [ 7 ] F. Grazzi, L. Bartoli, E. Barzagli, F. Civita, A. Paradowska, A. Scherillo, and M. Zoppi, *La Metall. Italiana*, 5/2011, 13 (2011).
- [ 8 ] L. Kapp, H. Kapp, and Y. Yoshihara, *The Craft of the Japanese Sword*, Kodansha International, Tokyo (1998).