

Nota sulle analisi mediante fluorescenza X in riflessione totale (TXRF) di asce provenienti da alcuni nuovi ripostigli del bronzo antico della Campania

CLAUDE ALBORE LIVADIE*, GIOVANNI PATERNOSTER**, RAFFAELE RINZIVILLO**

*CNRS, Centre Camille Jullian, Aix en Provence.

**Dipartimento di Scienze Fisiche, Università di Napoli ~Federico II.

Riassunto

Due ripostigli inediti dell'antica età del bronzo, l'uno dal territorio di S. Marcellino – Frignano e l'altro dal Lago Patria sono stati studiati con un metodo particolare d'utilizzazione dei raggi X. Questo permette di conoscere le esatte quantità degli elementi maggioritari della lega di bronzo e quelle degli elementi in traccia presenti. Con lo stesso metodo è stata anche analizzata un'ascia rinvenuta ad Avella (Vallone Sorroncello) in associazione con materiale ceramico riferibile alla stessa età.

Tutte le asce, che presentano caratteristiche generali comuni (margini rialzati, taglio espanso più o meno arcuato, dimensioni e peso all'incirca uguale), rientrano nell'III orizzonte dei ripostigli dell'antica età del bronzo, così come definiti da R.Peroni e G.L.Carancini, anche se la maggioranza di quelle da S. Marcellino – Frignano, con caratteri più evoluti, potrebbero essere assegnati ad un momento avanzato o di passaggio al IV orizzonte.

L'analisi ha fornito indicazioni sulla metallurgia del periodo che si basava su minerali di medesima provenienza, con aggiunta in percentuale fissa di stagno e, in alcuni casi di piombo, forse per agevolare la fusione.

Parole chiave: Asce, Età del Bronzo antico, TXRF, Ripostiglio, Campania.

Introduzione

Tra le varie classi di fonti archeologiche (manufatti diversi, strutture insediative, abitative, cultuali e tombali, ecc.) la produzione metallurgica, grazie al suo carattere di alta specializzazione, offre delle categorie di oggetti d'uso ampiamente diffusi e paragonabili durante tutto il periodo. Particolare attenzione in questi ultimi anni è stata rivolta ai ripostigli, prima forma di tesaurizzazione di ricchezza legata spesso ad espressioni cultuali, presenti in un modo relativamente continuo durante tutta l'età del bronzo. L'analisi tipologica delle varie categorie di manufatti che li compongono ed i confronti effettuati con reperti provenienti da scavi pluristratificati hanno permesso a due noti ricercatori italiani (R.Peroni, e poi G.L.Carancini) di proporre una sequenza evolutiva e cronologica dell'età del bronzo italiana agganciata a quella delle culture centro-europee.

Per quel che riguarda l'antica età del bronzo in Italia (2300-1700), questi complessi hanno restituito quasi esclusivamente asce e pugnali (1). Gran parte di essi sono stati rinvenuti nel nord e nel centro della Penisola; il Mezzogiorno ha finora restituito un minor numero di ripostigli e ancora pochi oggetti metallici sono stati messi in luce negli scavi; peraltro si tratta per lo più di rinvenimenti avvenuti spesso in tempi lontani e privi di precisi dati stratigrafici. E' in particolare il caso della Campania dove i principali gruppi di oggetti metallici relativi all'antica età del bronzo sono costituiti dai ripostigli di asce di "Salerno" (2), di "Ercolano" (3), della "zona vesuviana" (4), da alcuni reperti di incerta provenienza dal Museo archeologico di Napoli (5), da quattro asce trovate da V. Spinazzola presso la "Basilica" di Paestum (6) e dai tre pugnali della tomba di Nocera di Pagani (7). Alcuni anni fa si è aggiunto a questo gruppo il ritrovamento, nel territorio di Avella, di un'ascia a margini rialzati (8) associata a vasi d'impasto appartenenti alla facies di Palma Campania. Più di recente, scavi condotti sia dalla Soprintendenza archeologica di Napoli e Caserta a Gricignano nell'area della costruenda cittadella U.S. Navy ed a Nola (loc. Casina Rossa) sia dalla Soprintendenza di Pompei nella necropoli di Pompei - S. Abbondio hanno arricchito l'elenco dei ritrovamenti relativi ai pugnali e, nel solo sito di S. Abbondio, alle asce con un esemplare, finora un *unicum* in Campania (9).

Meno noti sono altri tre ripostigli individuati negli anni '70 a nord di Napoli e rimasti sostanzialmente inediti. Si tratta del ripostiglio di S. Marcellino - Frignano (CE) che comprendeva diciassette asce chiamate successivamente A01-A17 (10), del ripostiglio di Casale di Carinola (Ventaroli-CE), di cui si conosce finora solo un esemplare ma che conteneva numerosi altri, ora dispersi (11), nonché di un nuovo ripostiglio (Lago Patria - NA), indicato successivamente L01-L04, con un numero imprecisato di esemplari (12). Ad eccezione dell'ascia superstite di Casale di Carinola inquadrabile ancora nel II orizzonte dei ripostigli, le asce provenienti da S. Marcellino - Frignano e dal Lago Patria, nonché l'ascia da Avella, indicata con il n. 846, sono del tipo a margini rialzati diritti o appena rientranti rispetto al tallone, ma paralleli o tendenzialmente tali nel tratto mediano, mentre il taglio fortemente è espanso, a curvatura decisamente arcuata. Sono tutte caratteristiche solitamente attribuite al III orizzonte dei ripostigli, inquadrabile nella fase avanzata del bronzo antico.

Nel gruppo delle asce di S. Marcellino - Frignano la maggior parte degli esemplari presenta però caratteri più evoluti come il taglio espanso semicircolare. Già nei primi lavori pubblicati (13) questi caratteri li avevano fatti considerare un tipo di transizione al IV orizzonte dei ripostigli e riconducibile all'ultima fase del bronzo antico/momento di passaggio al BM1.

Nel tentativo di precisare le caratteristiche della lavorazione del bronzo nelle sue fasi iniziali e di evidenziare eventuali differenze in composizione fra le asce dei diversi ripostigli e fra quelle che mostravano alcune varianti di forma, si è studiato questi tre complessi (diciassette asce di S. Marcellino, quattro asce di Casale di Carinola e l'ascia da Avella, cioè ventidue asce in tutto), mediante la fluorescenza X in riflessione totale (TXRF). Questa tecnica permette di determinare la composizione delle asce sia rispetto agli elementi maggiori sia a quelli in tracce. Essa, per l'esiguità del prelievo richiesto, non danneggia i reperti e può, quindi, considerarsi non distruttiva.

Metodo analitico

L'apparato di misura utilizza la riflessione totale di un fascio collimato di raggi X, che avviene ad un angolo d'incidenza, rispetto alla superficie, dell'ordine del milliradiante (circa 1/20 di grado), su un portacampione di silicio lavorato otticamente.

Gli elementi chimici nel campione, ottenuto per deposizione, emettono raggi X di fluorescenza sia ad opera del fascio X primario che di quello riflesso sul silicio. Per eliminare gli effetti di matrice, i campioni di ogni ascia sono stati preparati in modo d'avere spessori di circa due nanometri e pesi di circa quindici nanogrammi per mm² di superficie depositata. Per ogni reperto sono stati prelevati circa 5 milligrammi di lega, corrispondenti alla minima quantità pesabile con grande precisione.

Il prelievo è disciolto in acido e diluito in acqua e costituisce la soluzione base, dalla quale, attraverso un procedimento protocollare di grande attenzione per evitare l'inquinamento da metalli, si preparano i campioni da misurare. Essi sono il residuo solido di 20 microlitri della soluzione distribuito su una area di circa 20 mm² sul supporto di silicio.

Per l'analisi quantitativa degli elementi presenti nelle leghe di bronzo sono stati preparati standards di riferimento d'elementi singoli o associati anche a diversa concentrazione come i componenti delle leghe dei campioni. Gli standards sono stati analizzati con le stesse modalità dei campioni delle asce, in modo da determinare la sensibilità dell'apparato ai singoli elementi chimici.

Alcuni esemplari dei reperti analizzati sono mostrati nella fig.1.

Per l'analisi elementare abbiamo preso in considerazione i seguenti elementi: Rame, Stagno e Piombo, quali elementi maggioritari, e Ferro, Nichel, Zinco, Arsenico, Argento, Antimonio e Bismuto, quali elementi minori.

Mentre i primi sono indicativi della tecnologia metallurgica utilizzata, i secondi possono fornirci informazioni sui minerali impiegati per la realizzazione della lega.

Risultati

Per quanto riguarda gli elementi minori, tra essi l'Antimonio, l'Argento ed il Bismuto, anche se di difficile determinazione quantitativa, sono sempre ampiamente al di sotto del limite di rivelabilità di 0,5% e non sono sempre presenti.

Il Ferro, il Nichel, lo Zinco e l'Arsenico sono riportati in fig.2. Notiamo che il contenuto è molto omogeneo per tutte le asce, tranne due casi, in cui si ha un maggior contenuto di Ferro o Nichel, imputabili probabilmente ad inquinamento nella preparazione della soluzione dalla quale vengono preparati i campioni. Le quantità paragonabili degli elementi in tracce ci fa supporre che i minerali utilizzati avessero una stessa provenienza e che fossero trattati con tecniche analoghe. Questo è confermato dalla percentuale di Ferro, alquanto costante, che può originarsi sia dal minerale utilizzato come la Calcopirite, sia dal processo di estrazione del Rame, che richiede l'eliminazione del Ferro.

La Tab. 1 riporta la composizione delle asce, graficata in fig.3. Dal grafico si evince, in primo luogo, che il contenuto di Stagno è compreso tra il 4% e 10%, con un valore medio del 6%, mostrando anche qui una buona omogeneità della composizione delle asce.

Viene incluso fra gli elementi maggioritari anche il Piombo, perché si trova sempre presente, tranne che per due asce nelle quali il Piombo è trascurabile.

Diverso è, invece, il risultato per quanto riguarda il Piombo e il Rame. Notiamo, infatti, che l'ascia L04, proveniente dal Lago Patria, presenta una quantità di Piombo superiore al 30%; d'altra parte ulteriori microprelievi, effettuati in punti distanti tra loro, hanno fornito lo stesso risultato entro i limiti dell'errore. Ulteriore conferma dell'elevato tenore di Piombo è stata ottenuta mediante analisi in XRF.

Vi sono poi due asce, l'ascia 846 di Avella e l'ascia A02 di S.Marcellino - Frignano, che presentano la stessa composizione con l'80% di Rame, il 15% di Piombo ed il 5% di Stagno circa.

In fig.4 riportiamo su una scala espansa la composizione delle rimanenti diciannove asce. Tra esse vi sono tre asce, che si distinguono nettamente dalle altre per il tenore di Piombo e di Stagno; infatti le asce L01 e A01 hanno una quantità di Piombo compatibile con quella naturale nei minerali di rame, ma diversa quantità di Stagno. L'ascia A15 presenta, invece, un più basso tenore di Rame e quantità simili tra loro di Stagno e Piombo.

Le rimanenti sedici asce sono molto omogenee e notiamo, in particolare, che la L02, la A17 e la A04 hanno esattamente la stessa composizione. L'omogeneità di questo campione è confermata da una analisi statistica, che non ha evidenziato significativi gruppi di appartenenza.

Questi risultati sono indicativi delle seguenti considerazioni per tutte le asce:

- i minerali usati contenenti il Rame e il loro trattamento hanno una stessa provenienza;
- il Rame è stato fuso con minerale di piombo, probabilmente, per migliorarne le caratteristiche di fluidità, in almeno quattro tipi diversi di fusione;
- il Bronzo è stato ottenuto miscelando il Rame con lo Stagno in percentuale di circa il 6%, secondo un procedimento ben consolidato per tutto il gruppo in esame.

Per quanto riguarda, in particolare, il ripostiglio di S. Marcellino - Frignano 13 asce sono omogenee per composizione, due addirittura identiche (A04 - A17). Per esse si può parlare di asce fatte da una stessa fonderia e in tempi molto ristretti, essendo entro il 2% uguali per il tenore di rame e avendo gli stessi elementi minoritari che inducano a considerare una stessa provenienza dei minerali impiegati. Delle rimanenti quattro, l'ascia A02 ha un elevato contenuto di Piombo, l'ascia A01 e l'ascia A09 hanno un tenore di Piombo compatibile con quello del Rame "naturale", la quarta ascia A15 presenta un contenuto di Rame inferiore alla media.

Se le asce di S. Marcellino - Frignano erano prodotte con lo stesso minerale, la medesima tecnologia (matrici bivalve) e contraddistinte da caratteristiche ricorrenti (nella parte finale dell'ascia caratteristico incavo ad occhio costituito da due elementi ribattuti, prodotti dai due coni

di colata presenti nella forma di fusione; martellatura sui margini e nella zona del tallone), le valve di fusioni non erano uguali come conferma la diversità in peso e dimensioni.

Per quel che riguarda il ripostiglio di Lago Patria, esso sembra meno omogeneo; infatti, sebbene lo Stagno sia molto simile, vi troviamo un'ascia con una quantità di Piombo notevole (L04), due con Piombo "naturale" (trascurabile), ed una molto simile ad una coppia di asce di S. Marcellino.

L'ascia di Avella presa a confronto, sebbene presenti una quantità di Piombo elevata, è quasi identica ad un'ascia di S. Marcellino - Frignano (A02).

Conclusioni

Il risultato delle analisi induce ad affermare che nel ripostiglio di S. Marcellino - Frignano una parte consistente delle asce è stata prodotta con lo stessa tecnologia in un periodo di tempo ristretto e che, nonostante la tipologia indichi caratteri più evoluti in rapporto ai reperti del ripostiglio dal Lago Patria e di Avella, le tradizioni tecnologiche sono rimaste sostanzialmente immutate.

E' in corso, per gli stessi reperti un'analisi statistica delle forme che permetterà di sovrapporre all'esame tipologico un metodo d'indagine indipendente utilizzando parametri provenienti dalle caratteristiche geometriche delle asce.

Note

1. Successivamente alla scansione dell'antica età del bronzo peninsulare in tre orizzonti successivi proposta da R. Peroni (1971), G. L. Carancini (1993), sulla base di una più ampia raccolta di documentazione in musei e in collezioni private, ha proposto un modello di evoluzione tipologica delle asce a margini rialzati ed una nuova suddivisione in quattro orizzonti.
2. Ripostiglio di "Salerno": per il ripostiglio di tre asce appartenenti al III orizzonte e conservato presso il Museo archeologico di Perugia, vedi Carancini 1993: 137-141, tipi 14, 15 (fig.5,15) e 21.
3. Ripostiglio di "Ercolano": per il ripostiglio di asce appartenenti al III orizzonte, vedi Caylus 1756: 321, tav. CII 4; Carancini 1993: 141 e 145.
4. Carancini segnala presso il Museo archeologico di Napoli alcuni esemplari dalla "zona vesuviana" o più generalmente dall' "area campana" (1982a: 96, fig.2.A5, fig.2. A6, fig.2. B11, note 17 e 28; *idem*, 1993: 137 tipo 5 e 141).
5. Due probabili ripostigli di località ignota sono distinti da Carancini 1993: 137, 138, 141 (ripostiglio I - Museo Arch. Napoli con ascia tipo 13, confrontabile ad esemplari di Murge di Ruvo considerato II orizzonte dei ripostigli; ripostiglio II - Museo Arch. Napoli con ascia tipo 12 - simile agli esemplari del ripostiglio di Cotronei al II/III orizzonte). In Carancini 1982b: 158 nota 35, fig.2.11 è segnalata un'ascia dai margini fortemente rialzati (vicino al tipo Pieve Albignola) di ignota provenienza. L'A. le da il n. 23, l'inventario originario costituito da 6 numeri non essendo più leggibile. Nello stesso articolo (158 nota 37; 161, fig.3.6) è pubblicata come essendo di provenienza ignota dalla Campania un'altra ascia (inv.125225) affine alla precedente. Da un controllo dell'inventario questa risulta però trovata a Chiaromonte in Basilicata (fondo Battifarano di proprietà di Andrea Cianca) ed acquistata ad un certo Pasquale d'Amedeo. E' forse questa ascia che viene considerata, ma con un disegno diverso, in Carancini 1991/92: 237 e 238, fig.1 n.6. Un altro esemplare di località ignota riferibile all'ultima fase del bronzo antico è dato in Carancini 1991/92: 239, 241, fig. 3.17 come "verosimilmente campano". Ritrovato nei depositi del Museo archeologico di Napoli (inv. 72038) faceva parte dei *Bronzi Minuti* della Collezione Borgia di Velletri. L'origine sembra più probabilmente laziale o toscana.
6. Per le asce di Paestum, vedi Sestieri 1965, p. 336; Aurigema et al. 1986: 6 ivi fig.; Carancini 1982a: 96, fig.2.B10 e *idem*, 1993, tipo 11 fig.5.11 (ascia 352); tipo 20 fig.5.20 (altro esemplare).

7. Per la presunta tomba di Nocera dei Pagani, vedi Bianco Peroni 1994, nn. 412, 428, 459.
8. Per l'ascia di Avella n. 846 vedi in Albore Livadie, Bailo Modesti, Salerno, Talamo 1996: 123; Albore Livadie 1999: 219 fig.4.A2; 215.
9. Albore Livadie 1994; Mastroroberto 1996; *eadem* 1997, *eadem* 1998. L'ascia a spalla, con lama distinta e margini rialzati limitati alla parte superiore, da S. Abbondio (tomba 8), anche se documenta un tipo ancora isolato in Campania, presenta caratteri propri della sfera metallurgica della regione: considerata più tarda delle asce a margini rialzati è però associata nella sepoltura a tre pugnali triangolari decorati, a base semplice (tipo Ledro varietà B), solitamente riferibili al bronzo antico. Da ultimo Albore Livadie - Marzocchella 1998, in stampa.
10. Albore Livadie, Paternoster, Rinzivillo 1996: 180-181.
11. Arthur 1990: 23. Si tratta di un'ascia con margini rialzati leggermente concavi, appena rientranti rispetto al tallone, poco divaricati verso il taglio a curvatura poco arcuato.
12. Quattro asce scelte in un nucleo più consistente sono state acquistate nel mercato antiquario come provenienti da un ripostiglio nei pressi del Lago Patria e sono conservate in collezione privata.
13. Albore Livadie, poster presentato al XIII Convegno internazionale UISPP, Forlì 1996; Albore Livadie, Paternoster, Rinzivillo 1996: 180-181.

Bibliografia

ALBORE LIVADIE C. 1994 - *Il più antico popolamento del bacino del Sarno. Cenni di Preistoria e di Protostoria nella Campania media*. Storia di Nuceria Alfaterna, Edizione Altheia, Nocera: 39-55, in part. 47.

ALBORE LIVADIE C. 1999 - *Territorio e insediamenti nell'agro Nolano durante il bronzo antico: nota preliminare*. In: C. Albore Livadie eds, *L'eruzione vesuviana delle "Pomici di Avellino" e la facies di Palma Campania (Bronzo antico)*. Atti del Seminario internazionale del Centro Universitario per i Beni Culturali di Ravello, Edipuglia, Bari: 203-245.

ALBORE LIVADIE C., BAILO MODESTI G., SALERNO A., TALAMO P. 1996 - *Articolazioni culturali e cronologiche. Campania*. In: D.Cocchi Genik eds, *"L'antica età del bronzo"*. Atti del Convegno internazionale di Viareggio, 1995, Firenze 1996: 119-134.

ALBORE LIVADIE C., PATERNOSTER G., RINZIVILLO R. 1998 - *Il ripostiglio di asce da S. Marcellino (Frignano-Napoli). Una ricerca in corso mediante metodologie fisiche: TXRF*. In: C. Albore Livadie e C. d'Amico eds, *"IV Giornata Scienze della Terra e Archeometria"*, Napoli 1996, "Il Futuro della Memoria", 1, CUEN, Napoli 1998: 180-181.

ALBORE LIVADIE C., MARZOCHELLA A. 1998 - *Riflessioni sulla tipologia funeraria in Campania fra Bronzo antico e Bronzo medio*. Atti del 19° Conv. Nazionale Preistoria, Protostoria e Storia della Daunia, 27-29 novembre 1998, S. Severo, in stampa.

ARTHUR P. 1990 - *Romans in Northern Campania*. Archaeological monographs of the British School a Roma, 1, 137 p.

AURIGEMMA S., SPINAZZOLA V., MAIURI A. 1986 - *I primi scavi di Paestum (1907-1939)*. Pubblicazione XII e XIII, Ente per le Antichità e i Monumenti della Provincia di Salerno: 1- 80.

BIANCO PERONI V. 1994 - *I pugnali nell'Italia Continentale*. Prähistorische Bronzefunde, VI, 10, Stuttgart.

CARANCINI G.L. 1982a - *Metallurgia e territorio; tipi e cerchie officinali. Problemi teorico-pratici*. Dial.di Arch., 4: 92-98.

CARANCINI G.L. 1982b - *Su alcuni problemi della protostoria della Calabria*. In: Maddoli G. eds. *"Temessa e il suo territorio"*. Atti del colloquio di Perugia e Trevi. Taranto 1981,; 153-165.

CARANCINI G.L. 1991/92 - *La metallurgia e gli altri rami dell'artigianato: organizzazione, stile e tecniche della produzione e modi di circolazione dei manufatti - L'Italia centro-meridionale*. In: *L'età del bronzo in Italia nei secoli dal XVI al XIV a.C.*. Atti del Convegno di Viareggio, 1989. Rassegna di Archeologia, 10, Firenze 1991/92: 235-254.

- CARANCINI G.L. 1993 - *Primi sviluppi della metallurgia nell'area medio-tirrenica nel quadro della protostoria peninsulare*. In: AA.VV. *Vulcano a Mezzano – Insediamento e produzioni artigianali nella media valle del Fiora durante l'età del bronzo*, Valentano: 125-155.
- CAYLUS A. C. F. de 1756 - *Recueil d'antiquités égyptiennes, étrusques, grecques et romaines*, t.II, Paris.
- MASTROROBERTO M. 1996 - *La necropoli di S. Abbondio: una comunità dell'età del Bronzo a Pompei*. In: P.G. Guzzo e R. Peroni eds, *Atti Giornata studio "Archeologia e Vulcanologia in Campania"*, Arte Tipografica, Napoli 1998: 135 – 149; *eadem* 1997 - *Scavo della necropoli in loc. S. Abbondio*. *Rivista di Studi Pompeiani*, VIII: 159-160; *eadem* 1998 - *La necropoli di S. Abbondio. Culto funerario a Pompei nell'età del Bronzo*. In: P.G. Guzzo eds, "Pompei oltre la vita. Nuove testimonianze dalle necropoli". *Catalogo mostra Boscoreale*, Napoli: 9-14.
- PERONI R. 1971 - *L'età del bronzo nella penisola italiana. I. L'antica età del bronzo*, L. Olschki, Firenze: 72-73.
- SESTIERI P.C. 1965 - *Il giacimento preistorico di Paestum*. *Atti del VI Congresso Internazionale delle Scienze Preistoriche e Protostoriche*, II, Comunicazioni, Firenze: 336-339.