

Monographies *instrumentum*

21

Collection dirigée par
Michel Feugère

Congresso organizzato con il contributo di :

Ministero per i Beni e le Attività Culturali

Dipartimento di Scienze Storiche e Documentarie, Udine

Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e Chimica Applicata, Università di Trieste

Comune di Grado

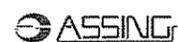
Comune di Aquileia

Consorzio per lo Sviluppo del Polo Universitario di Gorizia, Gorizia

Provincia di Udine



AGM Archeoanalisi di A. Giumlia-Mair



La pubblicazione degli Atti è stata realizzata con il contributo
della Fondazione Cassa di Risparmio di Gorizia

a cura di

Alessandra Giumlia-Mair

I bronzi antichi : Produzione e tecnologia

Atti del XV Congresso Internazionale
sui Bronzi Antichi

organizzato dall'Università di Udine, sede di Gorizia,

Grado-Aquileia, 22-26 maggio 2001



éditions monique mergoil
montagnac
2002

Un frammento di protome di grifo dal santuario di Capo Colonna (Crotone) e un inedito problema riguardante le terre di fusione

R. Spadea*, A. Muleo*, P. Bianchetti**,
G. Guida** e M. Vidale**

In questi ultimi anni l'ampliamento delle ricerche nell'area dell'abitato di Crotone ha permesso di allungare con qualche altro pezzo significativo il catalogo dei bronzi redatto da Ulf Jantzen (1937). Nell'elenco, rivisto con poche novità da Ida Caruso (1981), si riconosceva l'esistenza di prodotti di Crotone, soprattutto nella classe degli specchi. Ma, come noto, i materiali erano stati individuati, in gran parte, in raccolte private o in cataloghi d'asta. La scoperta dell'edificio B nel santuario di Hera Lacinia a Capo Colonna (Spadea 1996) ha consentito il recupero di più di un pezzo significativo in bronzo. Alle numerose presenze di *phialai* mesonfaliche in lamina deve essere aggiunto uno straordinario complesso di bronzetti, presentati da chi scrive nel Bollettino d'Arte (Spadea 1994), riaprendo così la problematica dei luoghi di fabbrica.

Quell'elenco si è ora arricchito di una novità, ancora dall'edificio B di Capo Colonna. Si tratta di un frammento di testa di grifo, parte di un *Greifenattache* di calderone, individuato nel corso di una messa a punto dei materiali provenienti dallo scavo dello stesso edificio, ed è merito del restauratore, Aba Muleo, se è stata possibile la sua meticolosa e paziente pulitura e ricostruzione che si è giocata negli attacchi di sottili e fragili frammenti (fig. 1).

Il grifo è in lamina bronzea, ottenuto con una tecnica ancora non del tutto

chiarita, con parti per le quali non si esclude un processo a cera persa con metodo indiretto e altre parti fabbricate con lamine e poi ritoccate per incisione (vedi oltre). La testa del grifo presenta un becco a punta dal profilo convesso, è larga 7.5 cm, conserva un'altezza residua di 5 cm e una lunghezza di circa 10 cm (fig. 2). Come si dirà



Fig. 1 — Protome bronzea di grifo dal santuario di Capo Colonna e frammenti, prima del restauro.

* Soprintendenza Archeologica per la Calabria, via de Nava, 26 - 89100 Reggio Calabria - Italia.

** Istituto Centrale per il Restauro, Roma. Piazza S. Francesco di Paola 9 - 00187 Roma - Italia.

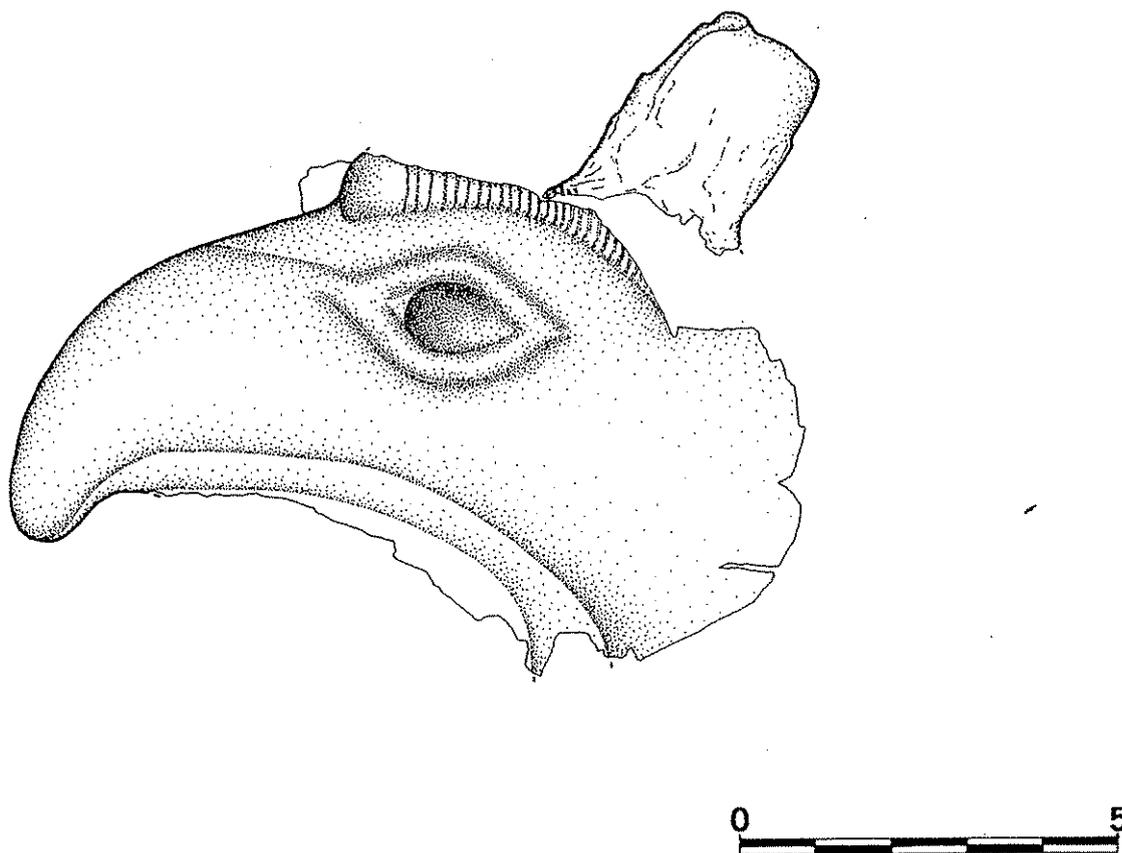


Fig. 2 — Protome bronzea di grifo dal santuario di Capo Colonna: disegno della testa e della parte superiore del becco, con posizione delle orecchie (trovate separatamente).

in seguito, gli spessori delle pareti del bronzo appaiono molto ridotte.

Domina il grande occhio a mandorla, con bulbo rigonfio e sporgente. Gli angoli, profondamente allungati e sinuosi, sono sovrastati da una palpebra a fascia rilevata, aperta, segnata da linee incise e rientranti. Alla luce radente è visibile l'iride appena accennata sulla superficie del bronzo. Nella parte superiore due creste o trecce coronavano i lati della testa. E' conservata solamente una piccola porzione della parte sinistra, che si presenta rialzata (qui la lamina è deformata con una piegatura), lavorata come una fascia, caratterizzata da linee verticali fitte, a curva convessa. Essa copre l'intera larghezza dell'occhio e termina in una appendice rigonfia. Sempre nella parte superiore la congiungente occhio sinistro - becco - occhio destro è segnata da una linea orizzontale incisa, che produce una sorta di rilievo plastico della superficie.

La parte inferiore del becco e l'inizio della gola del grifo (fig. 3) sono stati plasticamente modellati nel metallo sottile, con una rientranza della lamina e con linee incise. Ritornando alla parte superiore della testa, è da osservare che, per una lacuna del bronzo, in questa zona, non è possibile scorgere alcuna traccia dell'appendice verticale che caratterizza la maggior parte di questi tipi di prodotti.

Un altro frammento è pertinente alla parte inferiore del becco: si tratta della parte terminale, dove è visibile la chiostra dei denti, ottenuti anch'essi con tratti verticali, regolari e paralleli. La lingua combacia con il becco e ha la punta arrotondata. E' conservato anche un frammento del collo, dove si scorge sulla superficie, ottenuta sempre a rilievo, una continuazione della treccia di cui abbiamo parlato prima, appiattita e liscia. A parte sono state ritrovate le orecchie, di tipo breve e di forma rettangolare, ottenute con una lamina che appare ripiegata su sè stessa (vedi fig. 2).

Durante le operazioni di pulitura e ricomposizione è stato possibile estrarre dal becco (fig. 4) e dalle pareti interni della testa (figg. 5, 6) lembi di un impasto terroso scuro che rappresentano un tipo di terra di fusione (vedi oltre).

Nella letteratura consacrata a questa particolare classe di materiali (Jantzen 1955; 1958; Herrmann 1979) - non è stato possibile trovare stringenti confronti. Come noto, la maggior parte delle protomi sono caratterizzate da occhi dilatati, dalla lingua a punta rialzata, da corpi squamosi e da trecce a rilievo, decorate a trattini paralleli. Ad ogni buon conto, non mi sentirei di inquadrare il frammento del Lacinio in correnti precise. Esso potrebbe richiamare le

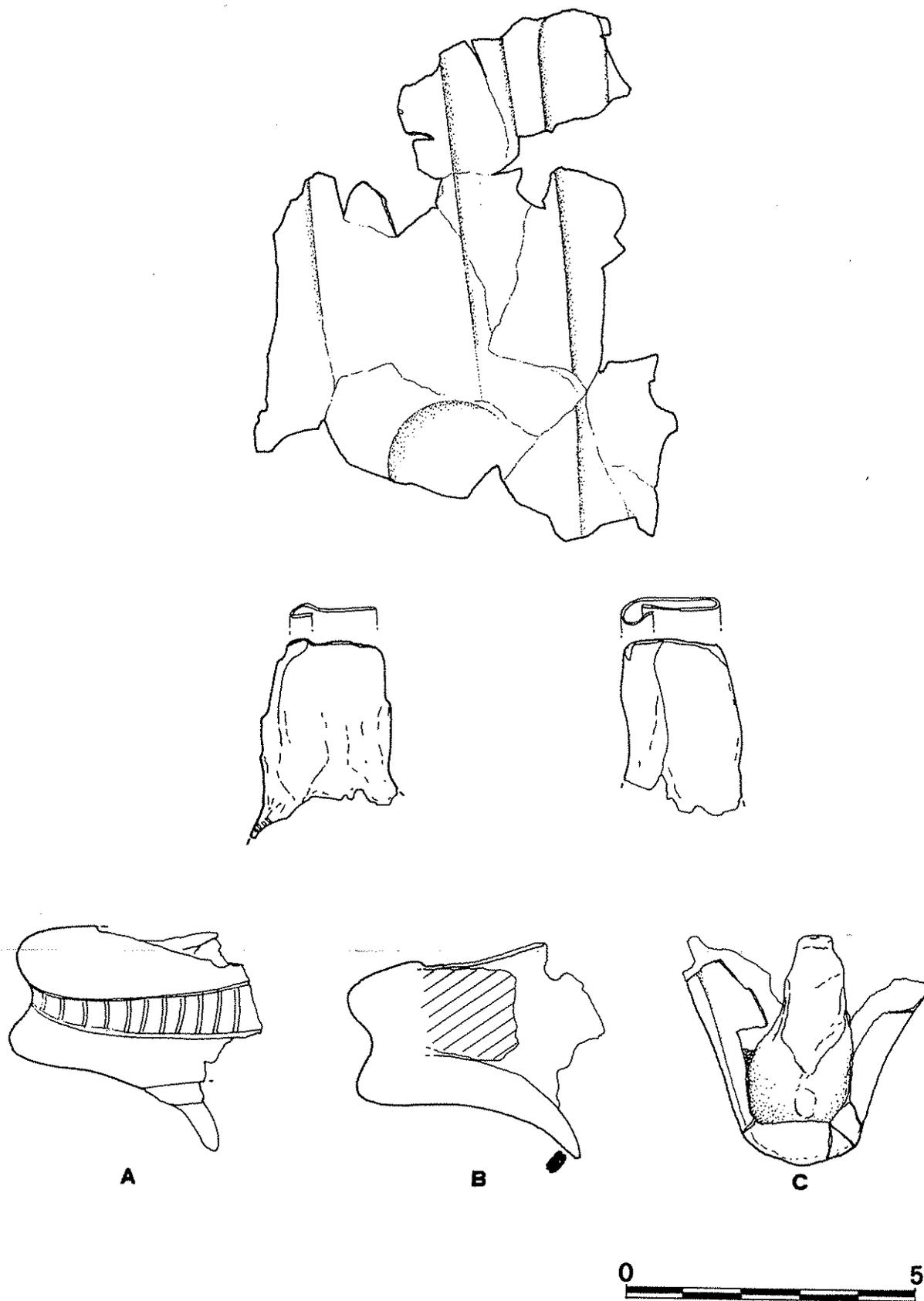


Fig. 3 — Protome bronzea di grifo dal santuario di Capo Colonna: disegno della lamina residua di una porzione della gola (in alto), delle orecchie (al centro), della porzione inferiore del becco (A, B, C, in tre viste). Si noti la struttura delle orecchie, realizzate con una sottile lamina ripiegata.

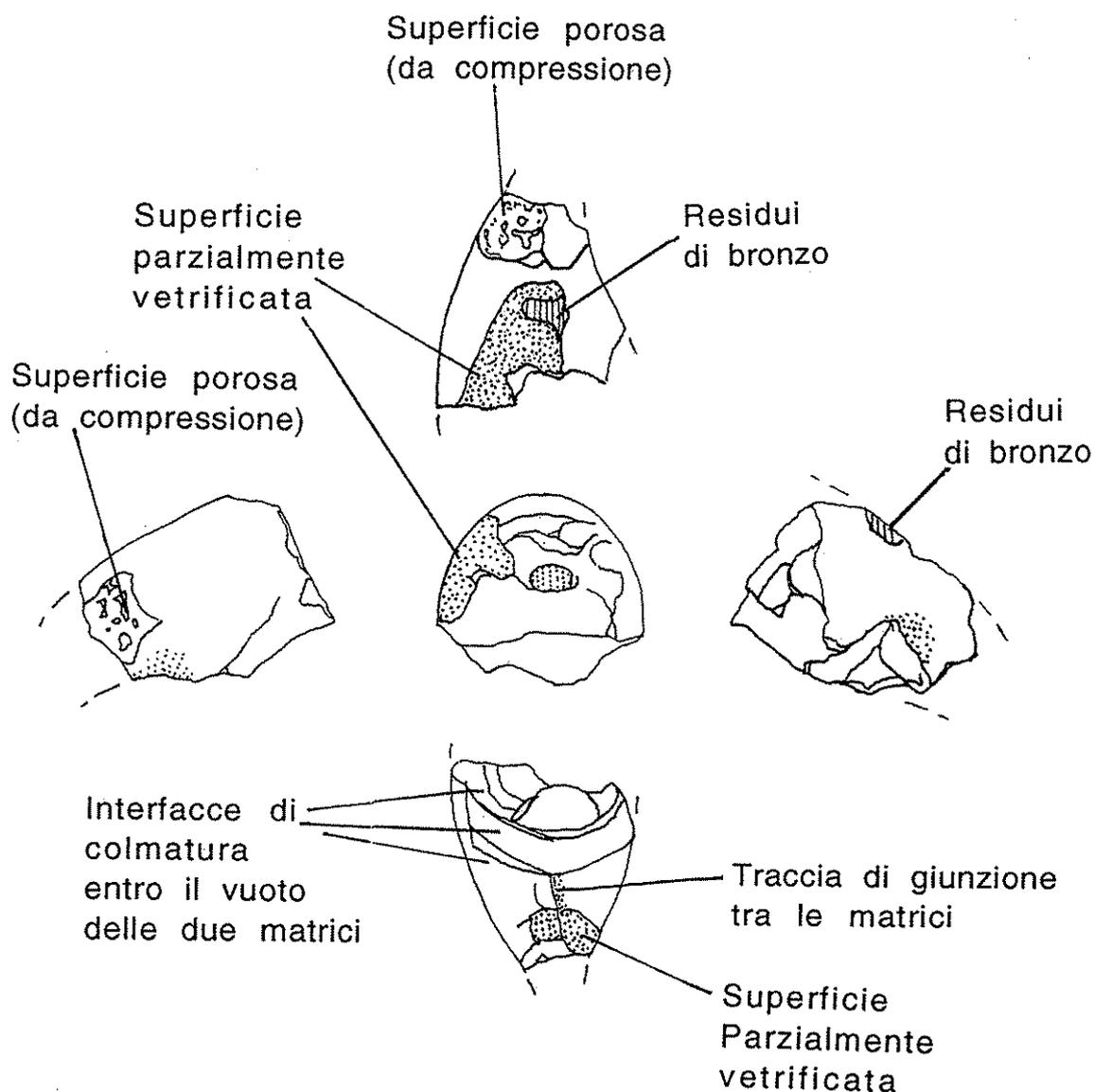


Fig. 4 — Frammento di terra di fusione estratto dal becco della protome di grifo (per le spiegazioni si veda nel testo). La stratigrafia interna al frammento suffragherebbe l'ipotesi dell'immissione del materiale all'interno di due valve accostate in cera, quindi dell'applicazione di una procedura di fusione indiretta.

produzioni che si trovano nel santuario di Olimpia, ma il trattamento dell'occhio e della piega rilevata rinviano ad ambiti più vicini a Samos. La tecnica, poi, la plasticità del modellato, il colorismo ottenuto nella lavorazione degli occhi, la rotondità e il trattamento sinuoso delle linee incise, a vivacizzare la superficie liscia, fanno pensare a lavorazioni che, pur risentendo delle fabbriche che interessano i più importanti Heraia della Grecia e delle isole, non si inquadrano decisamente né in questa né in quella tradizione stilistica.

Si potrebbe pensare allora a una fabbrica più vicina a Crotone? Non si dimentichi inoltre che l'esemplare, per le

dimensioni, la vivacità e la modernità dei suoi tratti, oltre che per la padronanza della tecnica, può essere datato nel secondo venticinquennio del VI secolo a.C., epoca nella quale le fabbriche della Magna Grecia hanno acquisito padronanza ed esperienza fatta dalla conoscenza del patrimonio dei bronzi che circolano nei santuari. Infine: che calderoni orientalizzanti siano presenti a Capo Colonna non deve meravigliare, se si pensa all'importanza di questo santuario nel mondo antico: per tutto ricordo che, nel corso degli scavi dell'edificio B, è stato ritrovato un frammento da *Stabdreifuss* che ben si collega ai calderoni cui doveva appartenere la nostra protome. (R.S.).

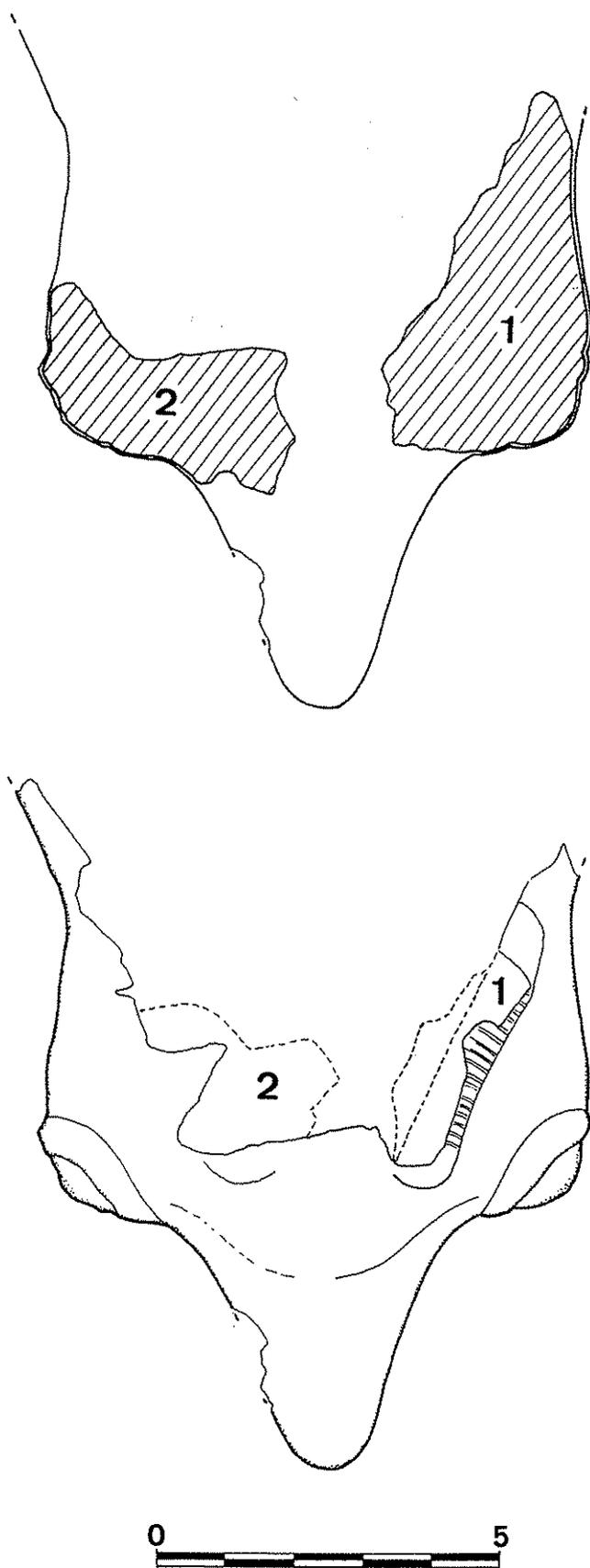


Fig. 5 — Localizzazione dei frammenti di terra di fusione trovati in aderenza alle pareti interne della protome di grifo. Si noti, nella figura in alto, il limitato spessore del possibile getto.

Le caratteristiche metallurgiche

L'aspetto più evidente della protome è lo spessore estremamente ridotto delle pareti: 0.6 mm sulle arcate supraorbitali; 1.1 mm nella parte inferiore del becco; da 0.5 mm a 1 mm nelle orecchie; 1.4 mm a lato della bocca; da 1 a 1.5 mm al lato destro della parte inferiore del becco; lo spessore del frammento riconducibile ad una parte della gola della protome varia da 1 a 1.3 mm. In contrasto, la base del becco misura da 5 a 7 mm di spessore. Altre parti della testa e del becco variano da 1 a 2.5 mm (questi dati possono essere stati modificati dagli intensi processi di alterazione post-deposizionale del metallo). E' possibile che le orecchie e la gola, caratterizzate da spessori davvero molto ridotti, siano lamine lavorate con la tecnica degli *sphyrelata*. Tanto più che almeno una delle due orecchie (fig. 3, al centro, lato destro) sembra essere realizzata con una sottile lamina ripiegata su sé stessa. Il dato sembra essere in contrasto con le evidenze del materiale raccolto dall'interno delle orecchie, il quale, a giudizio di chi scrive, ha tutte le caratteristiche di una terra di fusione, e non può in alcun modo rappresentare un sedimento penetrato casualmente nelle cavità.

Un piccolo frammento di parete bronzea proveniente dalla testa è stato selezionato dal restauratore per essere sottoposto ad analisi. Il prelievo, dato l'interesse stilistico e tecnologico del manufatto, è stato minimo. Il frammento messo a disposizione, come buona parte dell'intero manufatto, risulta quasi completamente alterato dalla corrosione, al punto che non è stato possibile procedere ad una affidabile analisi quantitativa che ci permettesse di comparare la composizione elementare del grifo di Capo Colonna con quelle elaborate in passato con manufatti della stessa classe tipologica (Magou *et al.* 1991).

Le tecniche analitiche impiegate sono state quelle usuali in simili occasioni: la fluorescenza dei raggi X (EDXRF) per l'analisi elementare e la preparazione di una sezione metallografica per lo studio degli aspetti strutturali della lega. E' stato impiegato un tubo a raggi X, con dispositivo EIS modello XRG50, tensione anodica 50 kV e corrente 1 mA, e rivelatore Amptek Silicon-Pin. Lo spettro (fig. 7) mostra la presenza dominante di Cu e Sn, senza significative presenze di altri elementi. Si tratta quindi di una lega bronzea binaria.

L'analisi metallografica, malgrado la forte corrosione del minuscolo frammento della testa da noi analizzato, mostra una struttura cristallina a grani poligonali conservata nelle fasi di corrosione (fig. 8). Le strutture a grani poligonali sono spesso indizi di lavorazione meccanica, la cui presenza viene considerata accertata quando il metallo mostra i tipici grani geminati, che nel nostro caso sono assenti. Strutture a grani poligonali, d'altra parte, possono derivare anche dai dendriti prodotti dai getti di fusione per effetto di processi di omogeneizzazione causati da intenso riscaldamento del metallo.

La totale mineralizzazione del piccolo campione (da noi sezionato sia in senso planare, parallelo alla lamina,

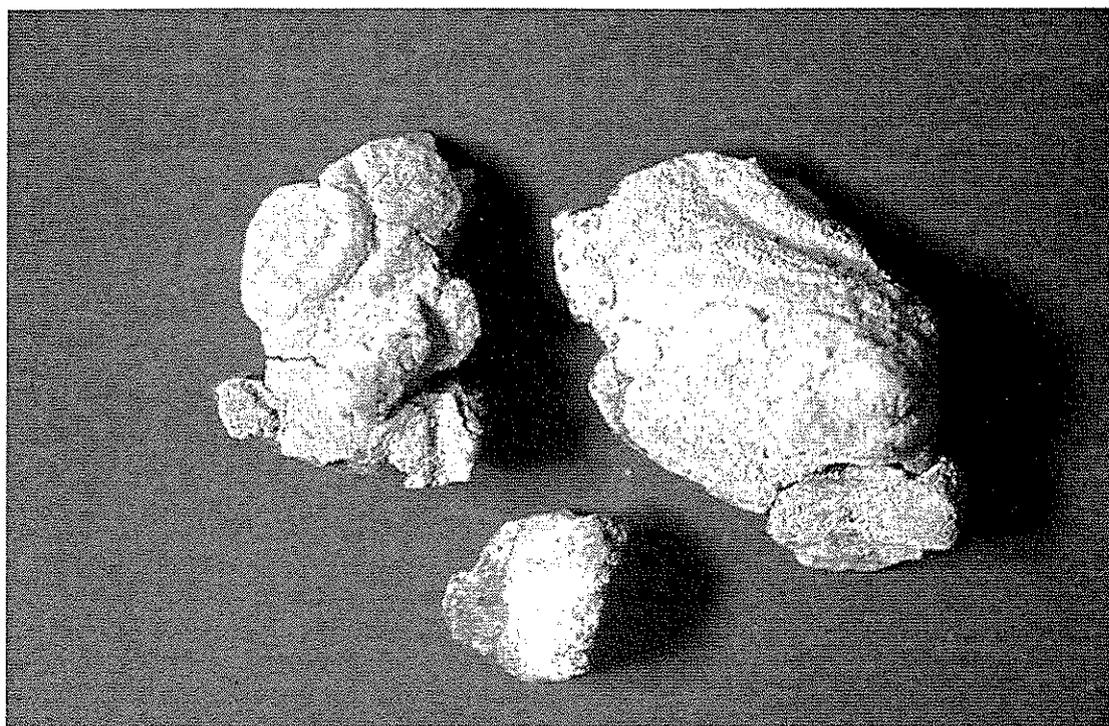


Fig. 6 — I frammenti di terra di fusione trovati all'interno della protome di grifo.

che trasversale) non consente di effettuare una lettura accurata della sezione metallografica. Va detto che, malgrado l'evidenza della terra di fusione, con caratteristiche composizionali e morfologiche ben definite e la fedele riproduzione interna dei dettagli esterni, la struttura del campione non permette di escludere che la testa del grifo, come le orecchie e la gola, fosse stato fabbricato martellando e incidendo una lamina bronzea. La tecnica di esecuzione della testa del grifo, quindi, non può essere diagnosticata con certezza sull'esclusiva base dell'analisi metallografica.

I dati sinora raccolti richiedono quindi una spiegazione che renda ragione della compresenza di indizi sostanziali di una lavorazione a *sphyrelaton* (particolarmente certi nella struttura a lamina ripiegata delle orecchie) con la presenza, nelle cavità, di un materiale in apparenza del tutto analogo alle terre di fusione comunemente trovate nelle cavità dei bronzi antichi.

La terra di fusione: caratteri morfologici e implicazioni tecniche

I frammenti della protome recuperati nello scavo conservavano parte di un riempimento di terra di fusione in 3 punti della cavità: in prossimità degli occhi e della regione circostante, all'interno del becco e all'interno dei frammenti di padiglioni auricolari verticali, al momento non ricomponibili all'insieme (figg. 4-6). I frammenti di terra, malgrado la porosità determinata dagli inclusi orga-

nici, sono di aspetto compatto e omogeneo e, nel caso delle regioni oculari, riproducono piuttosto fedelmente le raffinate caratteristiche esterne della scultura (fig. 6).

Un primo frammento di terra di fusione è stato estratto dall'interno della punta ricurva del becco (parte superiore) della protome (fig. 4). Anche tale frammento, solido e ancora compatto, riproduce il profilo interno dell'estremità della protome in bronzo. La terra presenta un colore bruno scuro. Nelle parti a contatto con la colata metallica vi sono tracce discontinue nerastre di parziale vetrificazione, miste a microscopici depositi verdi e rossi identificati al microscopio mineralogico come paratacamite ($\text{Cu}_2(\text{OH})_3\text{Cl}$) e cuprite (Cu_2O). Verso l'estremità, si notano delle zone fortemente porose, microgranulari, come se la terra non fosse stata applicata completamente a contatto con la parete interna bronzea.

Il frammento esaminato presenta sulla superficie inferiore una limitata traccia lineare che potrebbe essere stata lasciata dall'accostamento tra due valve in cera. L'esistenza di questa linea di congiunzione sembrerebbe del resto confermata dall'esame autoptico dei frammenti bronzei conservati. La sezione del frammento di terra di fusione estratto dall'interno del becco, esaminata allo stereomicroscopio, presenta due interfacce parallele e concentriche a "U" che scendono verso la punta interna. Tale conformazione non contraddice l'ipotesi di un riempimento della cavità formata dalle cere giustapposte, mediante processi di immissioni successive e compattazione effettuati dall'esterno con materiale in stato plastico. Questo indizio tenderebbe quindi a ricondurre la ques-

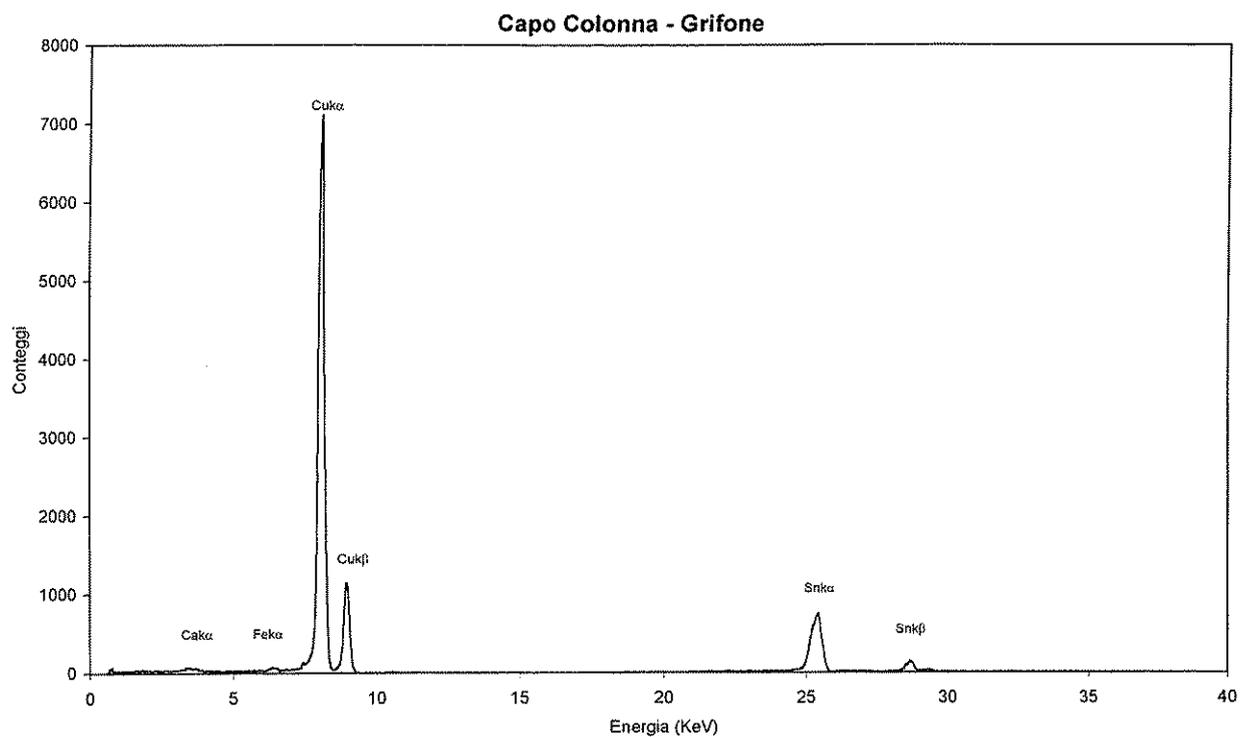


Fig. 7 — Spettro EDXRF ottenuto da un frammento di parete della protome di grifo: si tratta di una lega binaria Cu-Sn.

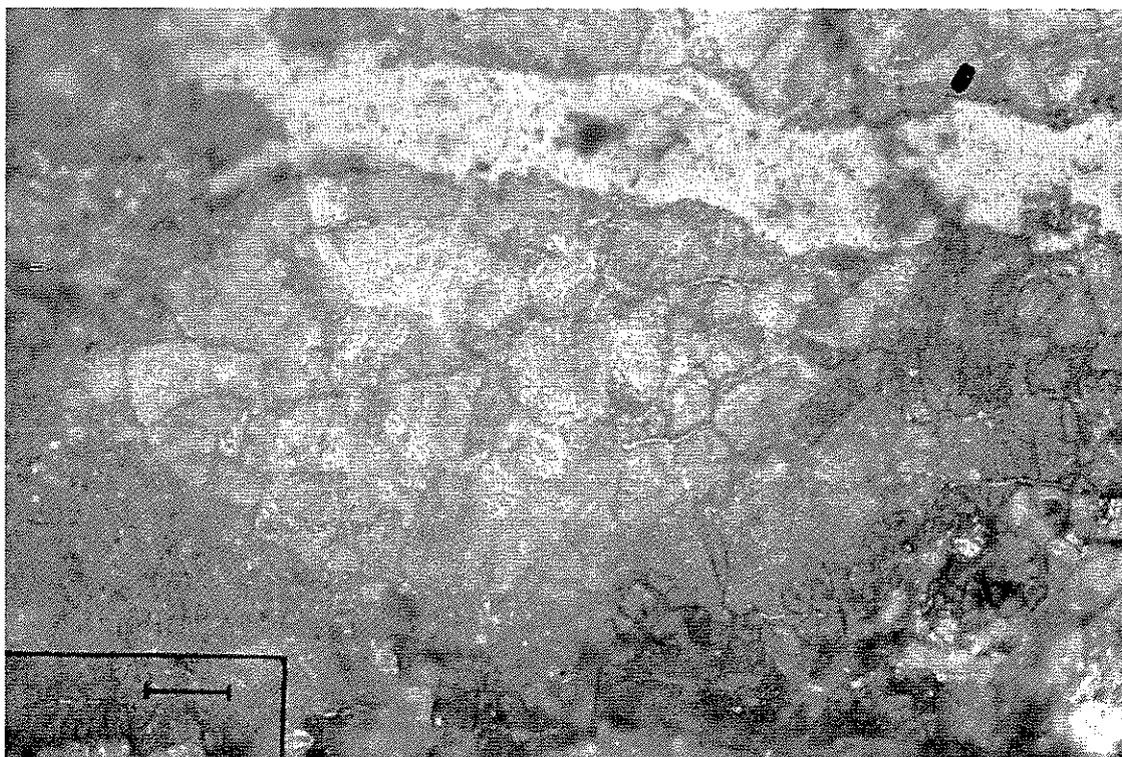


Fig. 8 — Sezione metallografica (500 \times) che mostra nel materiale corrosivo una struttura a piccoli grani poligonali, di problematica interpretazione (vedi nel testo).

tione della tecnica di esecuzione della testa - malgrado l'esiguità dello spessore e l'ambiguità della struttura cristallina interna - verso l'ipotesi di una procedura a cera perduta con tecnica indiretta.

La terra di fusione: determinazioni mineralogiche e inclusi organici

Una parte del campione è stata polverizzata e sottoposta ad analisi mediante tecniche di diffrazione dei raggi X su polveri (XRD). Lo spettro diffrattometrico ottenuto (fig. 9) mostra la presenza di quarzo (SiO_2) e calcite (CaCO_3) come componenti più importanti, accompagnati da una frazione minoritaria di natura feldspatica. L'analisi petrografica preliminare - eseguita mediante osservazione al microscopio polarizzatore in luce trasmessa di una sezione selezionata dal campione - indica innanzitutto che la terra utilizzata era composta da una frazione limosa ricca di uno scheletro fine e piuttosto omogeneo (fig. 10), con inclusi la cui granulometria è compresa in media tra 100 e 150 μm e dimensioni massime misurate per alcuni granuli di 320 μm .

Lo scheletro della terra di fusione comprende sostanzialmente granuli monomineralici, mentre i litoclasti (frammenti di rocce) sono rari. Tra questi, sono stati epi-

sodicamente riconosciuti piccoli frammenti di selce (*chert*) e di rocce carbonatiche (diametro ca. 200 μm). I granuli di minerali più comuni sono il quarzo monocristallino e la calcite in varie forme: microcristallina o micritica (granulometria inferiore a 5 μm), microspartita (granulometria superiori a 5 μm) fino a macrocristallina o spatica. Tra gli inclusi carbonatici sedimentari sono state osservate anche strutture organiche fossilizzate costituite da foraminiferi. I granuli di natura silicatica comprendono feldspati potassici tipo ortoclasio (KAlSi_3O_8) e sodici a composizione albitica ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), granuli arrotondati di tormalina, e abbondanti microlamelle di mica muscovite.

Altra caratteristica distintiva del campione è l'abbondante presenza di fibre organiche piuttosto spesse, probabilmente di natura vegetale, non combuste e ancora conservate, in larga misura, nelle cavità ospitanti. Additivi organici sono comuni nelle terre di fusione dei bronzi greco-romani, ma le fibre vegetali, a quanto sinora è stato dato di osservare, sono molto meno frequenti di quanto non siano stati i peli animali. L'assetto di porosità e inclusioni è decisamente caotico, carattere che, anche in questo caso, non contraddice l'ipotesi dell'immissione manuale e compressione della terra di fusione in una cavità di cera.

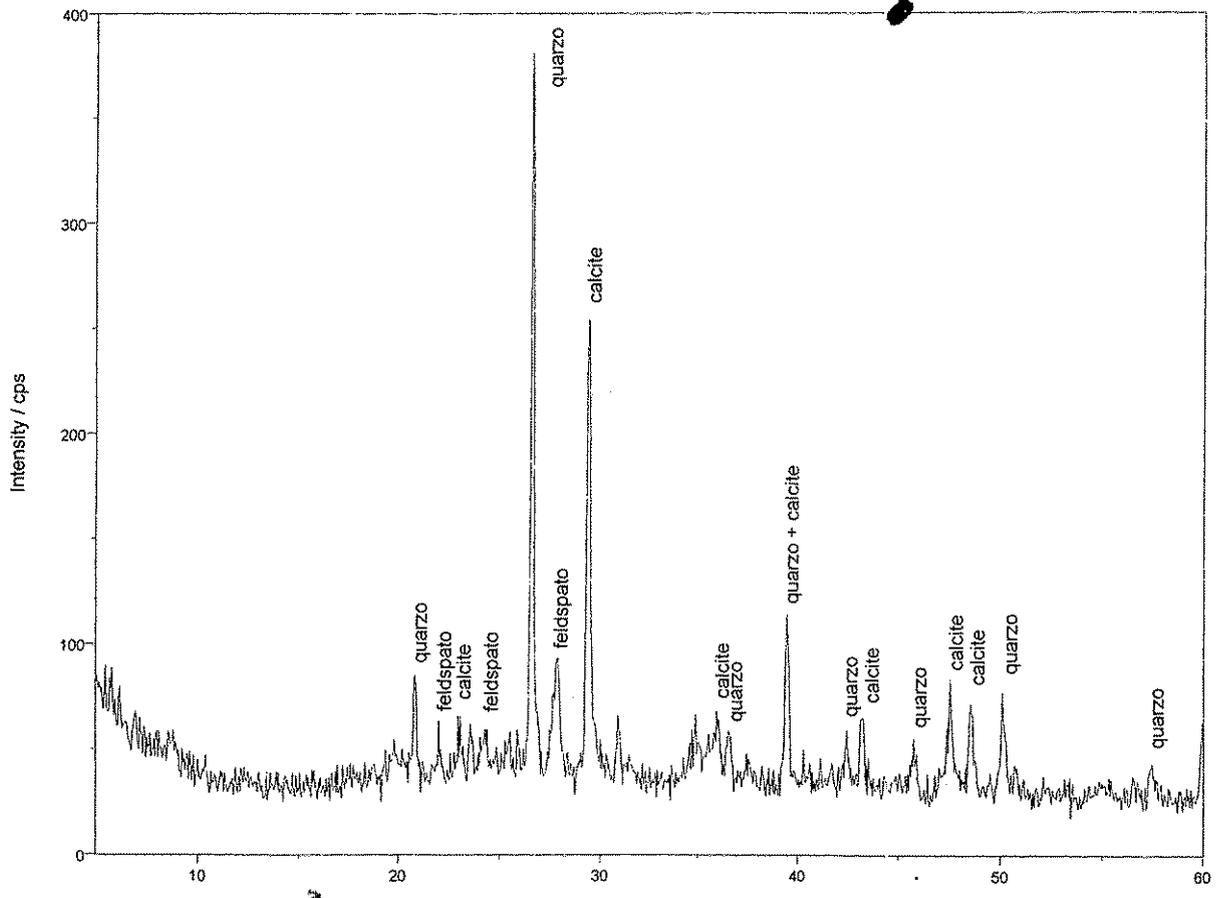


Fig. 9 — Spettro XRD che mostra la presenza nella terra di fusione di quarzo, calcite, e feldspati.

Un frammento di protome di grifo dal santuario di Capo Colonna (Crotone)

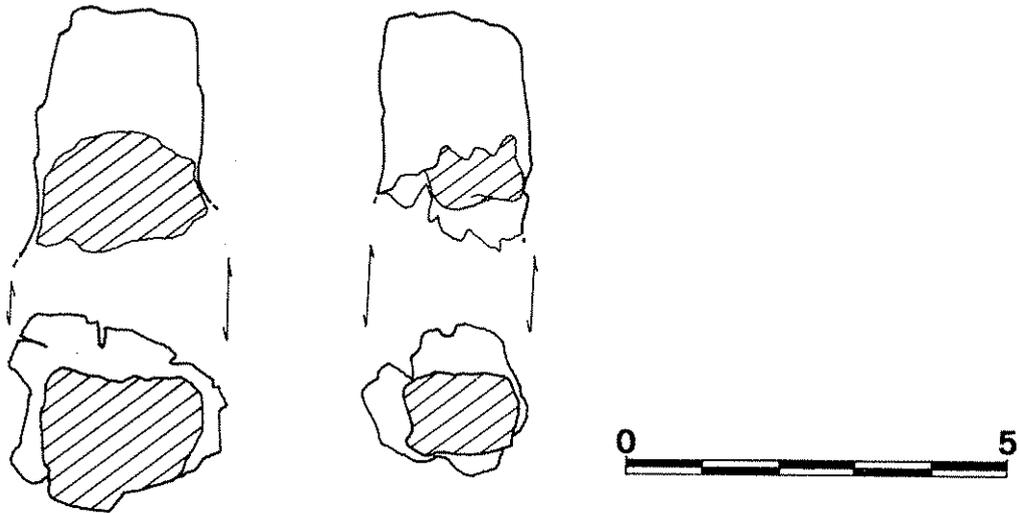


Fig. 10 — Disegno delle due orecchie, rinvenute separate della testa, con la localizzazione dei nuclei di terra di fusione interni.

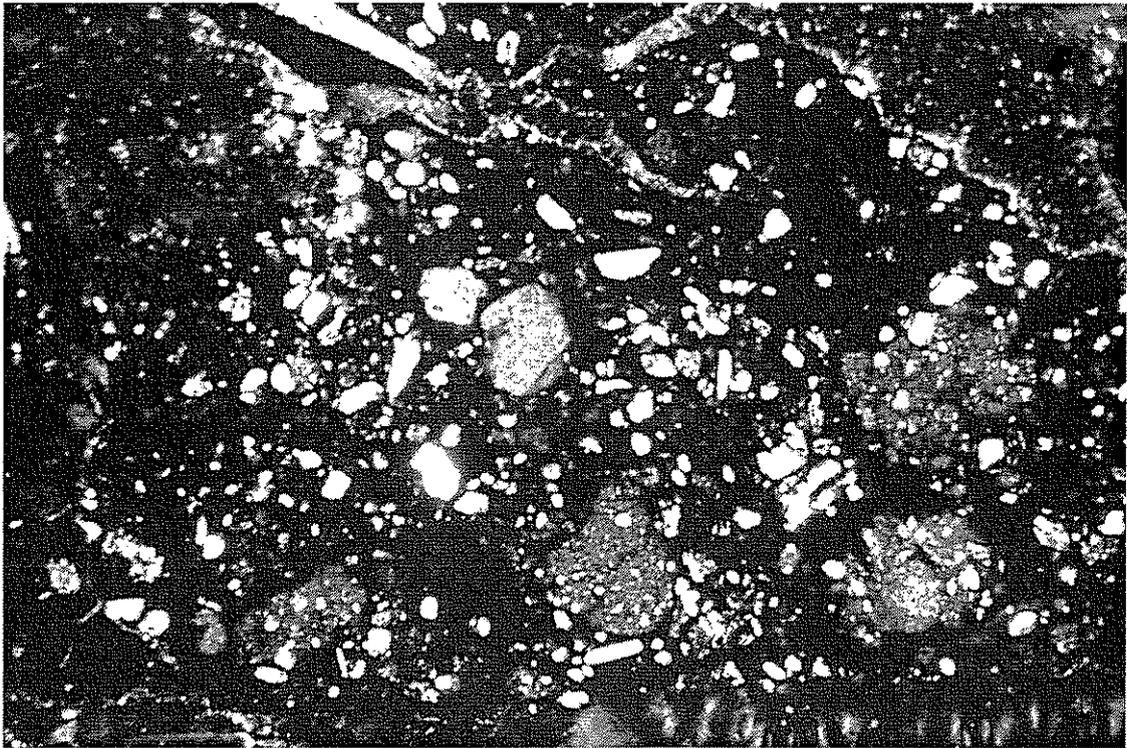


Fig. 11 — Sezione sottile della terra di fusione trovata nel becco della protome di grifo che evidenzia la struttura dell'impasto (2.5 x, polarizzatori incrociati).

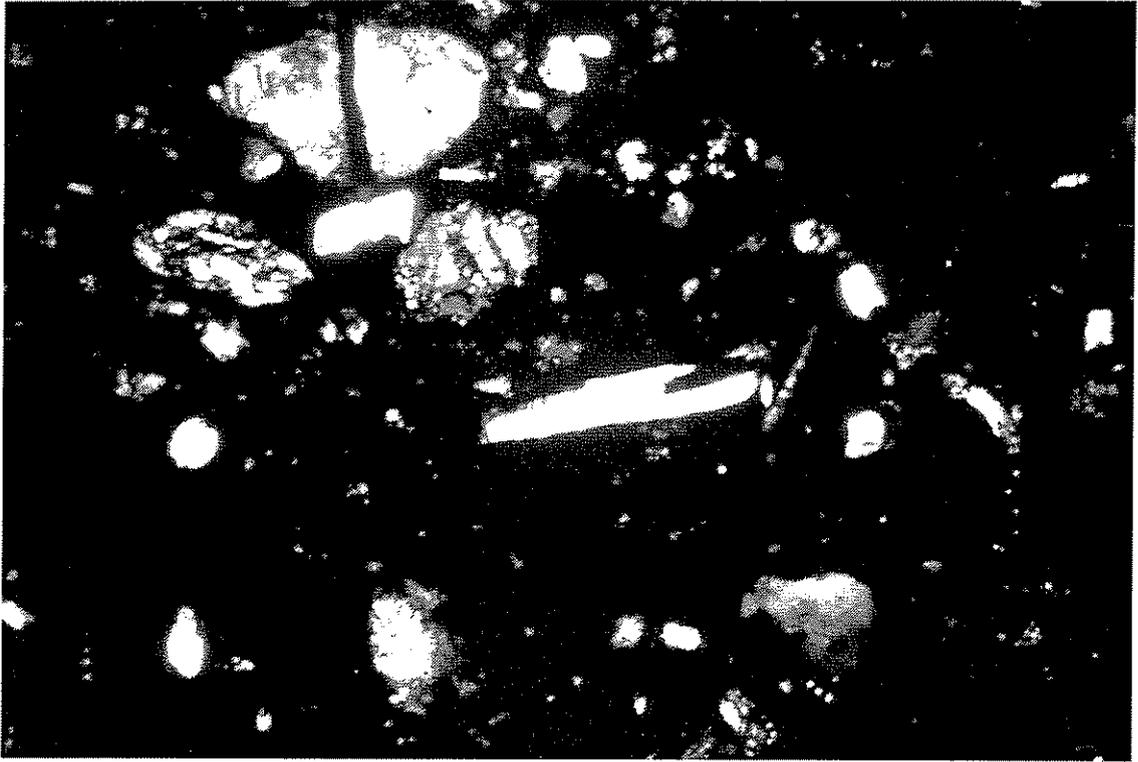


Fig. 12 — Sezione sottile della terra di fusione trovata e della protome di grifo: clasti di quarzo, mica e calcite (10 x, polarizzatori incrociati).

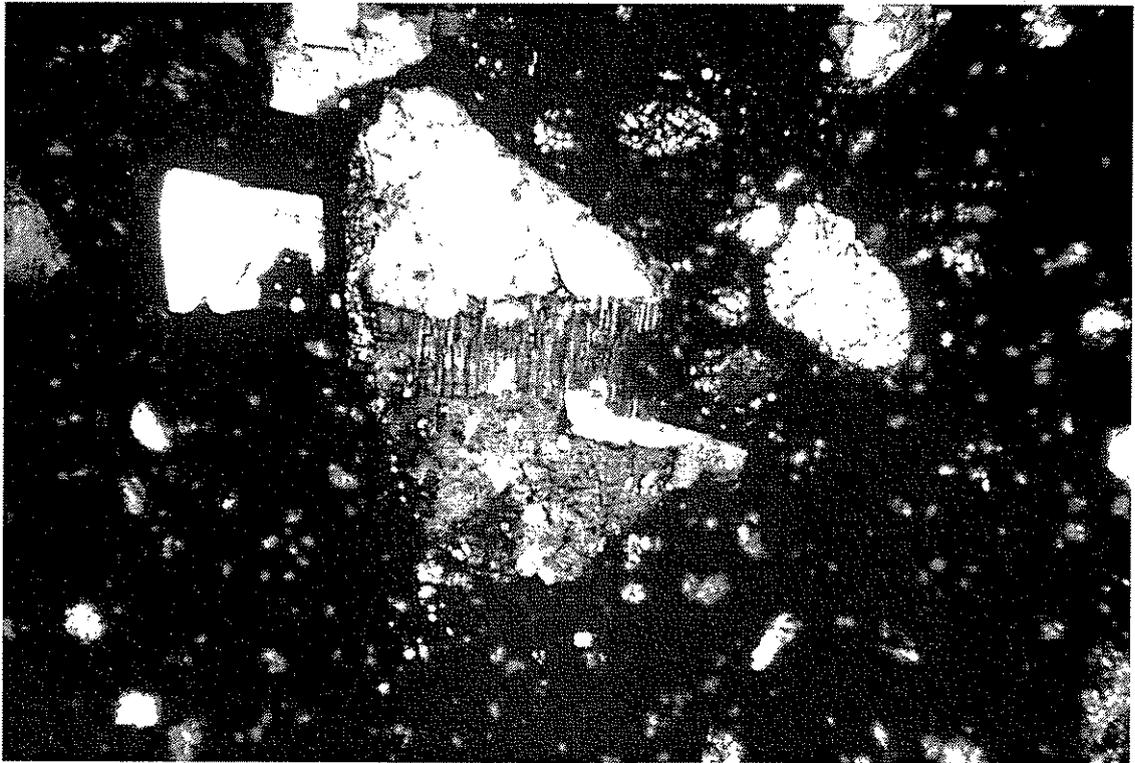


Fig. 13 — Sezione sottile della terra di fusione trovata e della protome di grifo: quarzo e feldspati (25 x, polarizzatori incrociati).

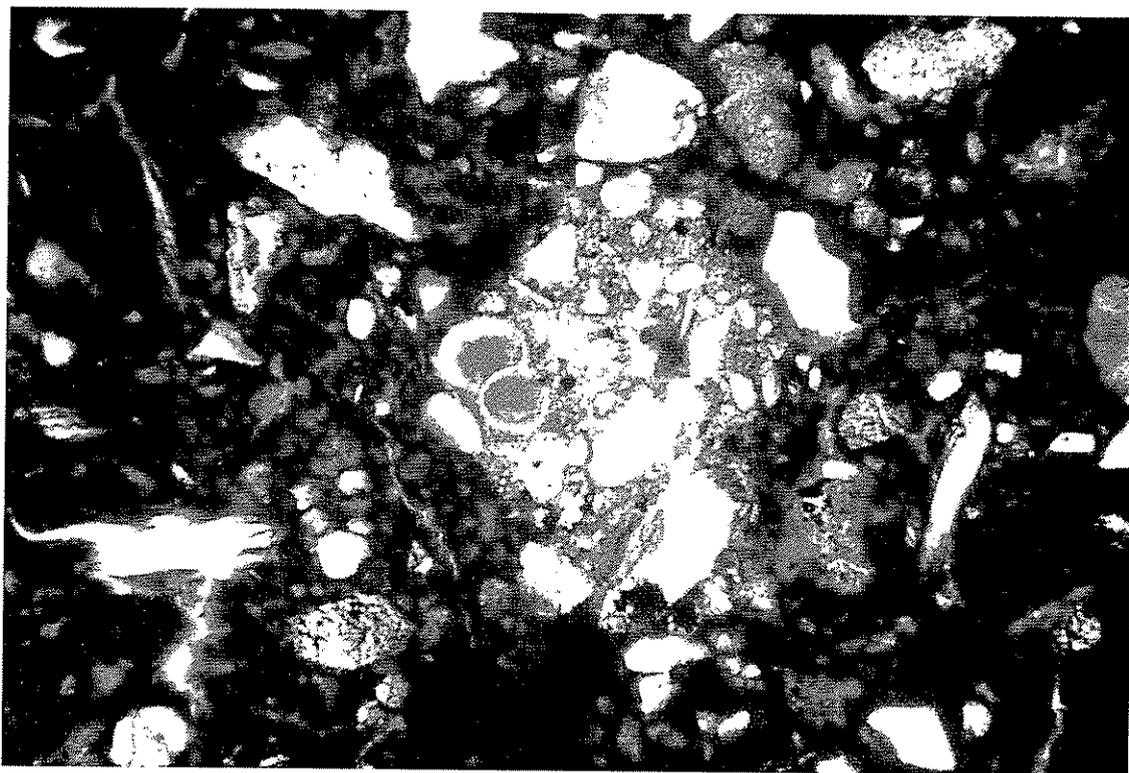


Fig. 14 — Sezione sottile della terra di fusione trovata e della protome di grifo: calcite micritica e foraminiferi (10 x, polarizzatori paralleli).

Un'ipotesi di spiegazione

Il dato più singolare, come si è detto, è rappresentato dalla presenza di nuclei solidi di terra di fusione nelle orecchie, evidentemente fabbricate con una lamina ripiegata (fig. 10). L'unica soluzione che permetterebbe di giustificare la presenza di una terra di fusione all'interno di un oggetto cavo fabbricato con parti laminari martellate, incise e poi congiunte meccanicamente è ipotizzare che la "terra di fusione" trovata dal restauratore nelle cavità del grifo rappresenti non tanto l'originaria anima di fusione, quanto un successivo riempimento di materiale terroso inserito in stato plastico nel manufatto assemblato o nelle sue parti prima di sottoporlo al riscaldamento e alla fase di lavorazione per incisione finale. E' possibile che la presenza interna di un simile nucleo terroso abbia facilitato l'esecuzione di quelle fasi di lavorazione meccanica che l'analisi stilistica del manufatto indica come molto rilevanti per la caratterizzazione estetica del manufatto. Se questo fosse vero, l'uso in antico di una simile tecnica richiederebbe quindi una differenziazione terminologica tra la categoria consueta di "terra di fusione" e quella di "terra di fonderia". Nel caso di manufatti compositi con parti di tipo laminare intensamente ritoccate per via meccanica vi sarebbe infatti la possibilità di rivivere nelle cavità, oltre alla terra di fusione, porzioni di una seconda immissione di materiale terroso.

Conclusioni

L'analisi mediante EDXRF indica che la protome di grifo venne realizzata con una lega binaria Cu-Sn, con significative quantità di Sn, dato che, nella sua genericità, è in accordo con quanto noto per simili protomi realizzate a cera perduta (Magou *et al.* 1991: 562). La precisa identificazione della tecnica di fabbricazione usata per la testa rimane un problema aperto. L'aspetto laminare del bronzo corrosivo, con uno spessore che, almeno nella testa, varia da 1 a 2.5 mm, e la struttura cristallina a grani poligonali del campione studiato in sezione metallografica suggerirebbero per la testa stessa una costruzione mediante una lamina lavorata meccanicamente (forse a caldo); mentre le caratteristiche morfologiche e composizionali della terra di fusione estratta dal becco lasciano aperta l'ipotesi di una fusione a cera perduta con metodo indiretto.

Per quanto riguarda i residui di terra di fusione, malgrado l'ovvia impossibilità di fornire indicazioni univoche di provenienza, lo studio della composizione mineralogica e degli inclusi ha permesso una affidabile caratterizzazione. Tale terra risulta contenere, come fibre organiche, residui di materiale vegetale, invece dei più comuni peli animali in seguito carbonizzati dalla colata (vedi per un esempio Formigli 1984, 1993; Formigli e Schneider 1993; Lombardi e Vidale 1998). L'associazione

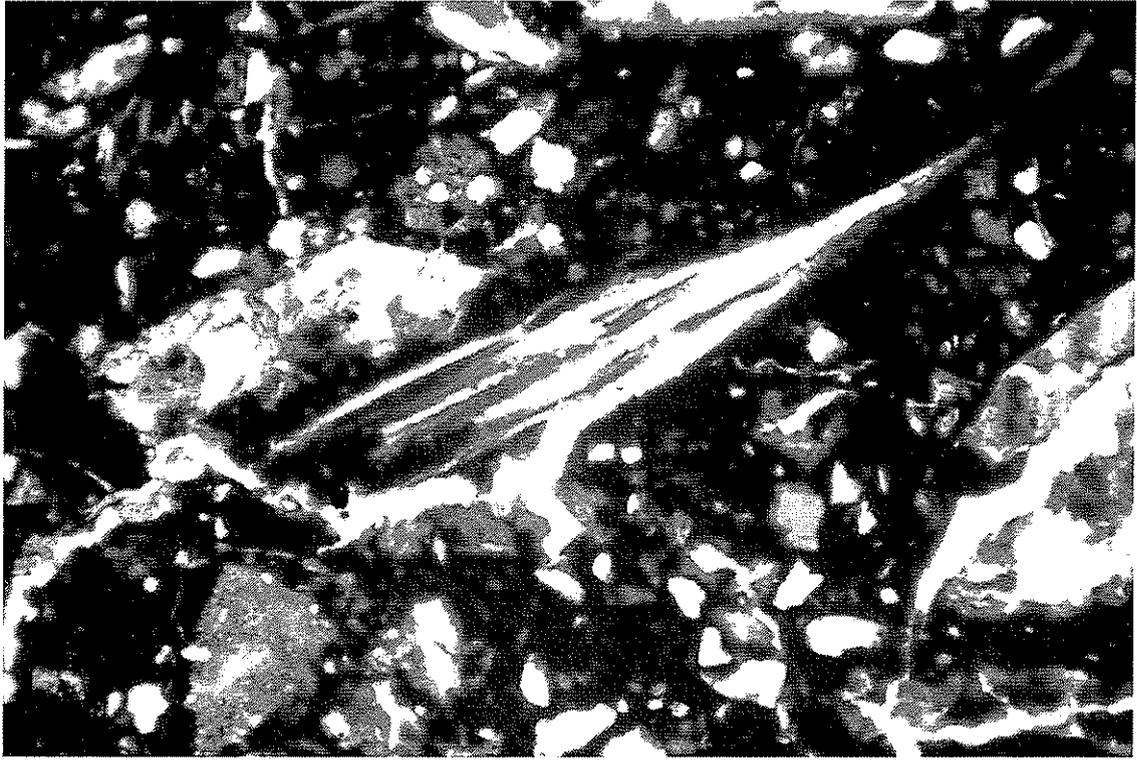


Fig. 15 — Sezione sottile della terra di fusione trovata e della protome di grifo: particolare di una struttura organica, molto probabilmente una fibra vegetale (6.3 x, polarizzatori incrociati).

tra quarzo, ortoclasio, albite e muscovite da un lato, calcite, chert e litoclasti carbonatici dall'altro sembra indicare la provenienza di parte del sedimento e/o dell'impasto argilloso, usato per il nucleo interno della terra di fusione della protome di grifo, da depositi prodottisi principalmente per degradazione ed evoluzione di affioramenti e litosuoli formati da rocce granitiche e/o arenacee e da rocce carbonatiche.

La conclusione relativa all'uso della procedura indiretta non sarebbe affatto sorprendente, se pensiamo al ruolo giocato dalle protomi di questo tipo nella sperimentazione di tecniche fusorie seriali per la produzione di piccoli oggetti mediante calco già a partire da periodi ben più antichi (si veda, tra gli altri, Haynes 1992). Lo spessore ridotto del getto, in questo caso, dimostrerebbe una perizia fusoria davvero notevole, vista anche l'assenza di consistenti trac-

ce di piombo. E' possibile che tale spessore ridotto sia stato intenzionalmente ricercato per favorire la successiva fase di lavorazione meccanica mediante incisione.

D'altra parte, come si è detto, sembra invece probabile che le orecchie e parte della gola fossero state fabbricate con lamine sbalzate, successivamente unite al pezzo principale con giunzioni meccaniche. L'ipotesi che la terra di fusione trovata nelle orecchie rappresentino una colmata terrosa intervenuta in una fase tarda del processo di manifattura, in funzione di un processo di incisione e rifinitura finale, congiuntamente ad uno specifico trattamento a fuoco, potrà essere confermata oppure scartata in futuro. Tuttavia, l'assenza di giunzioni conservate tra le parti sicuramente costruite con lamine piegate, come le orecchie, e la testa (la cui tecnica esecutiva è al momento incerta) suggerisce una doverosa cautela (A.M., P.B., G.G., M.V.).

Bibliografia

- Caruso I., 1981, Bronzetti di produzione magno-greca dal VI al IV sec. a.C. La classe degli specchi, *Römische Mitteilungen*, 88, 13-106.
- Formigli E., 1984, La Tecnica di Costruzione delle due Statue di Riace. In: *Due Bronzi da Riace*, *Bollettino d'Arte*, Serie Speciale 3, Roma (2 vol.), 107-142.
- Formigli E., 1993, (a cura di), *Antiche Officine del Bronzo*. Atti del seminario di studi ed esperimenti, Murlo, 26-31 Luglio 1991, Siena.
- Formigli E., Schneider G., 1993, *Antiche Terre di Fusione*. In: *Antiche Officine del Bronzo*, Atti del seminario di studi ed esperimenti, Murlo, 26-31 Luglio 1991, Formigli E. (ed.), Siena, 69-102.
- Haynes D., 1992, *The Technique of Greek Bronze Statuary*, Mainz am Rhein.
- Herrmann H.V., 1966, Die Kessel der orientalisierenden Zeit, 1. Kesselattaschen und Relieffuntersätze, *Olympische Forschungen*, VI.
- Herrmann H.V., 1979, Die Kessel der orientalisierenden Zeit, 2. Kesselprotomen und Stabdreifüsse, *Olympische Forschungen*, XI.
- Jantzen U., 1937, *Bronzwerkstätten in Großgriechenland und Sizilien*. Jahrbuch des Deutschen Archäologischen Instituts, Dreizehntes Ergänzungsheft, Berlin.
- Jantzen U., 1955, *Griechische Greifenkessel*, Berlin.
- Jantzen U., 1958, Greifenprotomen von Samos. Ein Nachtrag, *Athenische Mitteilungen*, 73, 26-49.
- Lombardi G., Vidale M., 1998, From the shell to its content: the casting cores of the two bronze statues from Riace (Calabria, Italy), *Journal of Archaeological Science*, 25, 1055-1066.
- Magou E., Pernot E. & Rolley C., 1991, Bronzes orientaux et orientalisants. Analyses complémentaires. *Bulletin de Correspondance Hellénique*, 115, 561-577.
- Spadea R., 1994, Il tesoro di Hera, *Bollettino d'Arte*, 1994, 1-34.
- Spadea R., 1996, Il tesoro di Hera Lacinia. Scoperte nel santuario di Hera Lacinia a Capo Colonna di Crotone, Milano.