

CLAUDIO GIARDINO

LE PRIME ATTESTAZIONI DI ESTRAZIONE DEL RAME DAI SUOI MINERALI
NELL'AREA PREALPINA: LE EVIDENZE DI LOVERE (BERGAMO)

Premessa

Le attestazioni legate ai processi di produzione e di lavorazione del rame ascrivibili alle fasi iniziali della metallurgia sono decisamente assai rare nell'area italiana.

Le numerose scorie databili a questo orizzonte cronologico rinvenute nello scavo di Lovere, nel Bergamasco, rappresentano quindi un tipo di evidenza di particolare rilievo, il cui studio archeometallurgico, tuttora in corso, sta contribuendo a fornire significative informazioni sulle più antiche tecnologie estrattive.

I giacimenti di rame del Bergamasco

L'importanza nell'antichità delle mineralizzazioni cuprifere del Bergamasco è segnalata da Plinio, che ricorda, nella *Naturalis Historia* l'esistenza di "...un minerale ricco di rame che chiamano cadmea, abbondante di là dal mare e un tempo anche in Campania; ora anche nella regione dei Bergamaschi..." (*Nat. Hist.* XXXIV, 2).

Le evidenze di attività fusorie rinvenute a Lovere inducono però a collocare gli inizi dello sfruttamento delle risorse cuprifere locali ben anteriormente, con ogni verosimiglianza già nel Calcolitico. Lovere è situata sulle rive settentrionali del Lago d'Iseo, verso lo sbocco della Valle Camonica, a non grande distanza da numerosi giacimenti cupriferi, che dovettero assai probabilmente fornire la materia prima per le attività metallurgiche.

I metalli hanno rappresentato una delle più significative risorse per quelle aree, come la regione alpina e subalpina, che disponevano nel loro territorio di giacimenti minerari sfruttabili. L'evoluzione delle tecnologie estrattive e di raffinazione ha determinato quali fossero, di volta in volta, i depositi cupriferi di maggiore interesse.

In Europa, così come in Italia settentrionale, si assiste durante il Calcolitico alla coltivazione sempre più estensiva dei depositi di solfuri di rame.

Le analisi condotte sui reperti metallici hanno infatti dimostrato che l'utilizzo del metallo ricavato da minerali del gruppo della tetraedrite (il *Fahlerz* della letteratura germanica) si diffonde in Europa centrale, nelle regioni alpine e in Italia settentrionale agli inizi dell'antica età del Bronzo e costituisce un fenomeno caratteristico della metallurgia di questo orizzonte cronologico (JUNGHANS ET ALII 1968, pp. 45-47; DE MARINIS 2001, p. 264).

Un'attenzione particolare venne quindi rivolta verso le mineralizzazioni di solfuri complessi, nei quali il rame era associato ad arsenico, antimonio, bismuto ed altri metalli, che costituiscono, appunto, il cosiddetto gruppo della tetraedrite, minerali di colore grigio metallico che risultano abbastanza diffusi in area alpina e prealpina.

Le valli del Bergamasco e della vicina Valle Camonica (DEL CALDO ET ALII 1973, pp. 135-137; FRIZZO 1999, p. 17) possiedono cospicui depositi di minerali cupriferi, che certamente dovettero costituire sin dalla preistoria un prepotente stimolo per le comunità locali.

Mineralizzazioni cuprifere sono localizzate a Oltre il Colle in Val Parina, dove sono noti anche depositi di tipo *Fahlerz* (GRAMACCIOLI 1975, p. 108). In quest'area delle prealpi bergamasche, tra la Val Brembana e la Val Seriana, è localizzato un importante distretto metallifero le cui miniere sono distribuite in un arco di circa 20 km e sono situate in Val Vedra, Val Parina, Vaccareggio, Monte Arera, Monte Grem, Val Riso, Monte Trevasco.

Numerose sono inoltre le mineralizzazioni a solfuri misti, in cui il rame è associato con piombo e zinco, come quelle di Dossena e di Parre; talora in questi giacimenti è particolarmente abbondante l'arsenopirite, come nella miniera di Cima di Bani presso Novazza (GRAMACCIOLI 1975, pp. 439-441), un minerale particolarmente importante per la produzione di rame arsenicale.

Le evidenze archeologiche

Lo scavo condotto dalla Soprintendenza Archeologica della Lombardia tra il 1996 e il 1998 in Via Decio Celeri nel centro storico di Lovere ha restituito un'importante sequenza stratigrafica legata ad un insediamento perdurato, pur con qualche soluzione di continuità, dal Neolitico Antico sino al Bronzo Finale (POGGIANI KELLER 2000). Il rinvenimento è reso ancor più eccezionale dalla presenza sin dai livelli calcolitici (US 37) di evidenze che attestano lo svolgersi di attività pirotecniche legate all'estrazione del metallo dai suoi minerali, attività che perdurò nel sito fino al termine dell'età del Bronzo.

Riveste quindi un notevole interesse lo studio delle evidenze legate all'insorgere della più antica metallurgia, che qui, grazie alla documentazione stratigrafica, è possibile seguire nel suo sviluppo formativo, dagli inizi dell'età del Rame sino alla fase del Vaso Campaniforme ed alla successiva transizione da quest'ultima all'antica età del Bronzo.

Le attività di riduzione

I residui scoriacei costituiscono i principali e più diffusi indicatori archeologici delle antiche lavorazioni di metalli.

Il loro studio prevede necessariamente l'esame integrato di numerosi elementi, quali il contesto di deposizione, la forma, il colore, il peso e lo stato di integrità della scoria, nonché la loro caratterizzazione chimica e microstrutturale.

Le scorie si producono all'interno del forno fusorio che, nei periodi più antichi, doveva essere costituito da una semplice buca o da un focolare delimitato da pietre o da argilla, destinati a contenere il minerale assieme a carbone di legna che costituiva il combustibile (GIARDINO 1998, pp. 58-59).

Gli scarti della fusione si accumulavano all'interno del forno assieme al metallo prodotto ed era quindi necessario rimuoverli manualmente interrompendo la fusione. È proprio questo il tipo di tecnologia estrattiva che vediamo utilizzata a Lovere nei livelli del Calcolitico e che ancora si osserva al passaggio fra Campani-

forme e Bronzo Antico. Solo in seguito infatti verrà adottata la più avanzata tecnica di far defluire la scoria da un'apertura praticata alla base del forno, consentendo una produzione a ciclo continuo.

Indipendentemente dal metallo alla cui produzione sono legate, le scorie sono costituite da silicati ferrosi. Il ferro doveva essere aggiunto intenzionalmente alla carica del forno in forma di ossidi ed agiva come fluidificante. La sua aggiunta nel corso del processo fusorio consentiva di rimuovere il rame dalla ganga silicea in cui era disperso all'interno del minerale.

A Lovere un chiaro indizio dell'impiego di ossidi di ferro può essere visto nelle patine ocracee che si osservano sulla superficie delle scorie sin da quelle rinvenute nei livelli calcolitici.

Talora, come negli esemplari in esame, le scorie contengono al loro interno rame puro e residui di minerale non fuso. È particolarmente significativo il precoce impiego nella Lombardia prealpina, già dal Calcolitico di tecnologie estrattive scoriificanti, che permettevano di eliminare con rapidità ed efficacia la ganga, aumentando l'efficienza del processo estrattivo. Ciò rendeva infatti possibile lo sfruttamento non solo dei minerali più ricchi di rame, ma anche di quelli con tenori più modesti.

Le analisi archeometallurgiche

I campioni di scorie analizzati sono ascrivibili a tre grossi ambiti cronologici: primo gruppo: fase dell'età del Rame (inizio metallurgia); secondo gruppo: fase del Vaso Campaniforme; terzo gruppo: fase di passaggio dal Vaso Campaniforme al Bronzo Antico (Fig. 1).

Le scorie del primo gruppo sono nerastre, irregolari, a frattura concoide; si presentano esternamente rugose e porose, con frequenti patine superficiali verdi. All'interno si osservano numerose porosità ed inclusi di ocre e di rame, quest'ultimo trasformato dai processi post-deposizionali in malachite: goccioline di rame prodottesi durante i processi di estrazione e rimaste inglobate nella scoria, non sufficientemente fluida.

Quelle del secondo gruppo hanno un aspetto abbastanza simile, nerastre di forma irregolare e superficie corrugata, con frattura concoide; internamente si rilevano porosità e inclusi di malachite, talora anche grossi, e microinclusi ocracei. Le scorie rinvenute nei livelli di transizione fra la fase del Vaso Campaniforme e il Bronzo Antico hanno anch'esse frattura concoide e sono nerastre e irregolari, talvolta appiattite, con superficie corrugata ed affioramento superficiale di porosità, anche grandi (Fig. 2); sono invece decisamente più rare che in precedenza le goccioline di rame che caratterizzavano le scorie precedenti.

L'esame al microscopio ottico metallografico conferma la somiglianza fra le scorie dei primi due gruppi: in entrambe si osservano particelle di solfuri di rame e cristalli grigi di silicati ferrosi, talora parzialmente dissolti (Figg. 3, 4).

La microstruttura delle scorie più recenti, del terzo gruppo, risulta caratterizzata

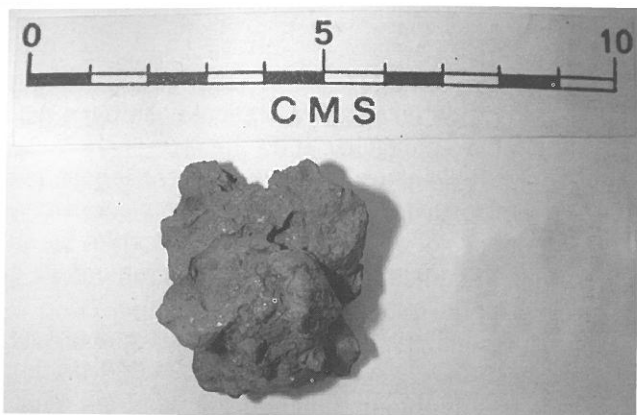


Fig. 1
Lovere. Macrofoto di scoria calcolitica.

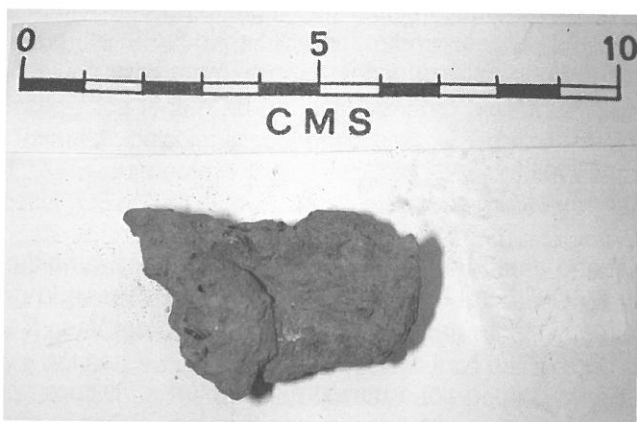


Fig. 2
Lovere. Macrofoto di scoria del passaggio fra fase del Vaso Campaniforme e il Bronzo Antico.

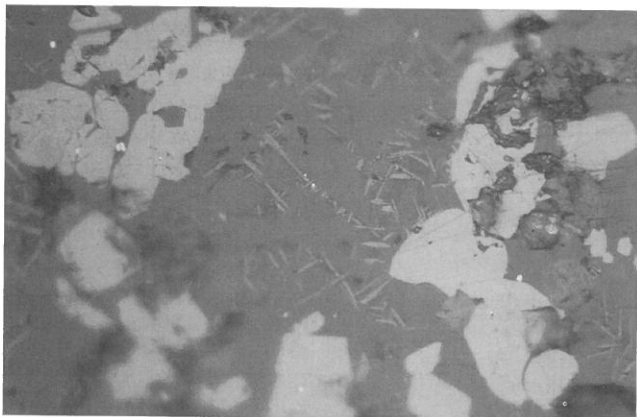


Fig. 3
Lovere. Microfoto di scoria calcolitica, con particelle di solfuri di rame e cristalli grigi di silicati ferrosi (100 X).

da microgoccioline sferiche di rame metallico disperse nella matrice, le più grandi delle quali appaiono circondate da solfuri di rame (Fig. 5). Sono in corso ulteriori indagini archeometriche volte a caratterizzare gli inclusi di solfuri, per evidenziare eventuali differenze fra i minerali utilizzati nelle diverse fasi cronologiche.

Altri dati significativi sono forniti dall'esame diffrattometrico, che evidenzia come le scorie dei livelli del Vaso Campaniforme (US 36) siano costituite da magnesioferrite, trevorite, cromite e brochantite, mentre quelle immediatamente successive, della transizione al Bronzo Antico (US 35), contengano invece calcite, quarzo e dolomite. È questo probabilmente un indizio a favore di un cambiamento nel tipo di minerale cuprifero utilizzato.

A differenza di quelle più antiche, le scorie rinvenute all'interno di strati databili al passaggio fra la fase del Vaso Campaniforme e Bronzo Antico mostrano al loro interno minori inclusi di minerale cuprifero associati a microgoccioline di rame metallico.

È questo un rilevante indizio che i metallurghi del periodo stessero ormai raggiungendo una maggiore perizia nel controllo dei processi di riduzione dal minerale e probabilmente anche la capacità di ottenere una scoria più fluida, che non trattenesse più ingenti quantitativi di metallo.

La forma, appiattita e con grossi corrugamenti superficiali, di alcune di queste scorie più evolute lascia supporre che fosse in atto, già da questo momento, un qualche sistema di deflusso esterno della scoria dal forno. Poiché altre scorie coeve non presentano invece sostanziali differenze, si può ipotizzare che quelle siano l'esito di qualche sperimentazione, necessariamente occasionale ed episodica, volta a migliorare il rendimento dei processi fusori. Tale attività, tuttavia, ben s'inquadra nella visione d'insieme di una metallurgia dinamica, ricettiva a stimoli e innovazioni, che tenderanno poi ad affermarsi nel corso del Bronzo Antico.

Conclusioni

I rinvenimenti di Lovère stanno contribuendo in maniera significativa a chiarire il complesso sviluppo delle più antiche tecnologie metallurgiche nell'area subalpina. Come nel resto dell'Italia settentrionale, nella sequenza stratigrafica del sito l'orizzonte del Vaso Campaniforme si inserisce fra il Calcolitico pieno e il Bronzo Antico, mettendo però qui in risalto un momento, quello della transizione fra Vaso Campaniforme e Bronzo Antico che sembra essere di particolare rilievo per lo studio dell'evoluzione della metallurgia preistorica.

In questo orizzonte si assiste infatti ad un miglioramento nei processi di riduzione del rame che si accompagna, probabilmente, ad una modifica nel tipo di minerali utilizzati.

L'estrazione del rame che si osserva già nei livelli più antichi doveva essere alla base dell'economia della comunità, che verosimilmente esportava il prodotto finito all'esterno, dopo aver raccolto con cura tutto il metallo prodotto. Poiché all'interno delle scorie si rinvenivano comunemente goccioline di rame, a causa della scoria poco fluida, che le tratteneva al suo interno, la scoria stessa veniva fran-

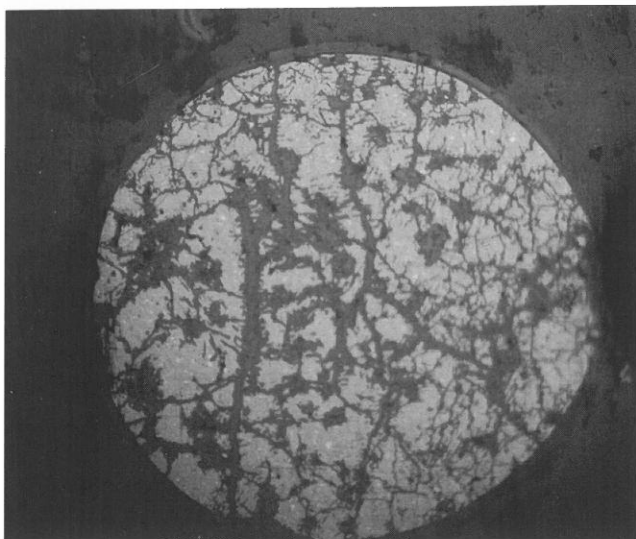


Fig. 4
Lovere. Microfoto di scoria calcolitica con particelle di solfuri di rame (20 X).

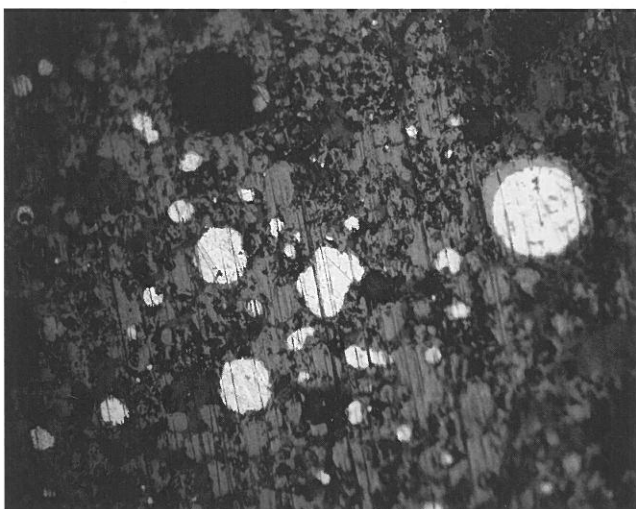


Fig. 5
Lovere. Microfoto di scoria con microgoccioline di rame metallico, alcune circondate da solfuri di rame (20 X).

tumata per permettere un'accurata cernita del prezioso prodotto; probabilmente i residui triturati finemente erano poi setacciati e sottoposti al lavaggio per separare i residui scoriacei dal metallo sfruttando la differenza di peso specifico. La posizione stessa del sito metallurgico, posto a breve distanza dalle rive del Lago d'Iseo, consentiva di disporre agevolmente dell'acqua necessaria. Le ridotte dimensioni delle scorie di Lovere, che recano chiare tracce di frantumazione, attestano l'esistenza di questa pratica.

Tutto il rame ottenuto, anche le più minute gocce, veniva poi fuso per produrre lingotti e/o oggetti, destinati sia all'uso interno, che al commercio con altre comunità. Dai livelli del Campaniforme (US 36) proviene un punteruolo a doppia punta in lega di rame (POGGIANI KELLER 2000, p. 399, Fig. 34, n. 14). È suggestivo e verosimile ipotizzare sia stato realizzato in loco con il metallo prodotto.

Il sito di Lovere era, nell'area, un centro di rilevante importanza per la produzione e la diffusione del rame. Esso però non costituiva soltanto un polo commerciale per le popolazioni del circondario, in cui giungevano le materie prime indispensabili ad alimentare le attività metallurgiche, ma dovette rappresentare, specie nelle prime fasi dell'età dei metalli, anche un punto di smistamento per le informazioni e le esperienze metallurgiche maturate in altre regioni, che qui venivano sperimentate e testate.

BIBLIOGRAFIA

GIARDINO C. 1998, *I metalli nel mondo antico. Introduzione all'archeometallurgia*, Roma-Bari.

POGGIANI KELLER R. 2000, *Lovere (Bergamo): una sequenza stratigrafica esemplare dal Neolitico Antico al Bronzo Finale in area prealpina*, in *Rivista di Scienze Preistoriche*, L, pp. 297-374.

GRAMACCIOLI C.M. 1975, *Minerali alpini e prealpini*, Bergamo.

DE MARINIS R. 2001, *Aspetti della metallurgia dell'antica età del Bronzo in Toscana*, Atti della XXXIV Riunione Scientifica I.I.P.P. Preistoria e protostoria della Toscana. Firenze 1999, Firenze, pp. 253-280.

JUNGHANS S., SANGMEISTER E., SCHRÖDER M. 1968, *Studien zu den Anfängen der Metallurgie. Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas* 2, 1-3, Berlin.

FRIZZO P. 1999, *I giacimenti minerari e le miniere della Valcamonica*, in FRANZONI O., SGABUSSI G. C. (a cura di), *Le miniere della Valle Camonica*, Breno, pp. 14-29.

DEL CALDO A., MORO C., GRAMACCIOLI C.M., BOSCARDIN M. 1973, *Guida ai Minerali*, Milano.

CLAUDIO GIARDINO

Università degli Studi Suor Orsola Benincasa

I-80100 Napoli

e-mail: claudio.giardino@hotmail.it