

Come gli Etruschi fondevano il minerale ferrifero

di Renato ROFFI

Sarebbe oltremodo banale iniziare il discorso con le solite premesse sulle origini dell'antico appellativo «Aethalia» attribuito dai Greci all'isola d'Elba o con considerazioni virgiliane sulla inesauribilità dei suoi metalli, ma tant'è. La nostra isola ne è sempre stata sfacciatamente ricca e non solo per abbondanza ma anche per la varietà dei minerali che (caso rarissimo se non unico al mondo) sono raccolti nelle sue viscere (vedasi «lo Scoglio» Primavera '84, «Un parco mineralogico elbano»).

Meriterebbe analizzare se l'attività primaria e fondamentale (quella cioè che dava da vivere alla popolazione) fosse al tempo degli etruschi quella siderurgica o non piuttosto quella agricola o quella commerciale; quasi certamente, tuttavia, date le tracce della diffusione dell'attività connessa con i metalli, essa doveva essere la più remunerativa sebbene anche le altre fossero largamente praticate.

Il processo attraverso il quale gli antichi abitanti dell'isola fuligginosa ottenevano il ferro, senz'altro assai primitivo, era tuttavia già più avanzato di quello usato in epoca medioevale, quando, essendo le antiche conoscenze andate perdute, la rozza inventiva del tempo usava sistemi di produzione del metallo di livello notevolmente inferiore a quelli impiegati dai progenitori Tirreni.

Gino Brambilla, noto personaggio trapiantato ora-

mai da molti anni all'Elba, stimato studioso autodidatta di antichità e apprezzato archeologo, ispettore onorario per le antichità dell'isola, ha più volte illustrato il problema della riduzione e della fusione dei metalli in epoca etrusca e ce ne riferisce le sue ricerche ed esperienze sulla lavorazione antica del minerale per ricavare il metallo di ferro.

Per avere maggiormente chiari i passaggi dell'operazione di riduzione del minerale nel periodo antico, sarà bene esaminare quella che fu la forma e la struttura di un forno siderurgico all'epoca etrusco-romana.

Basandosi su quanto è stato rinvenuto all'Elba, si può sostenere che i forni per la riduzione del minerale (ematite elbana Fe_2O_3) avevano una forma tronco conica; per quello che riguarda l'altezza, invece, occorre basarsi soprattutto su dei fattori di ordine tecnico poiché la misura descritta da alcuni anziani agricoltori che nel passato avevano rinvenuto dei forni era troppo modesta perché potessero essere idonei a svolgere l'operazione necessaria per ridurre l'ematite.

In effetti, a causa dell'ossido di carbonio, gas che fuoriesce durante la riduzione - dalla parte superiore del forno - occorre che questo fosse il più alto possibile ma, nel contempo, non doveva superare se non di poco l'altezza di un uomo affinché potesse essere agevolmente alimentato, dal che si arguisce che la misura



Forno fusorio etrusco.

ideale poteva essere intorno ai 170-175 centimetri.

Alla luce di dette considerazioni passiamo alla descrizione vera e propria di quello che dovette essere il forno tipo usato nell'Etruria mineraria e all'Elba per ridurre il minerale allo scopo di ricavarne ferro metallico e del suo funzionamento.

Occorre premettere che i minerali ferrosi dai quali è possibile ottenere il ferro e l'acciaio sono ossidi, cioè composti chimici di ferro (Fe) e ossigeno (O); i più comuni di essi sono l'ematite (Fe_2O_3) e la magnetite (Fe_3O_4).

Per ricavare il ferro dal minerale è necessario operare una separazione degli atomi di ossigeno dagli atomi di ferro mediante un procedimento conosciuto tecnicamente come «riduzione».

Dall'analisi effettuata su scorie metalliche e sui resti dei forni del periodo etrusco e di cui disponiamo è oggi possibile affermare che i metodi più antichi di estrazione di ferro dal minerale erano costituiti appunto da un processo di riduzione diretta, così chiamata perché il minerale, riscaldato con carbone di legna in un forno del tipo testè descritto, attraeva ossigeno dando origine al ferro metallico.

Sembrirebbe altresì che l'ematite elbana (Fe_2O_3) costituisse il materiale più idoneo per la riduzione diretta, dato il suo elevato contenuto di ferro con una bassa percentuale di impurità e una percentuale di ganga assai ridotta.

Per operare dunque la riduzione il forno (che abbiamo visto avere una forma tronco-conica) veniva caricato dopo aver adeguatamente preparato una quantità di carbone di legna rovente che veniva continuamente ravvivata da una immissione d'aria convogliata nel centro del forno dalla base attraverso una condotta di terra cotta e spinta verso l'interno da mantici azionati a braccia.

Attraverso la bocca superiore venivano alternativamente gettate all'interno del forno quantità di carbone di legna sminuzzato insieme a quantità di minerale fino a raggiungere i 200 chilogrammi circa di cui un 25% era costituito dal minerale stesso.

Quando l'operazione era ritenuta ultimata, gli operatori spengevano bruscamente il forno mediante l'immissione di acqua fredda ottenendo in tal modo il raffreddamento della struttura e la facile rottura del prodotto che poteva essere così estratto senza fatica sotto forma di palline di ferro dolce di costituzione spugnosa contenenti parecchie impurità che, martellate a freddo, venivano purgare e ridotte in lamine che a loro volta erano collocate in forme di terra cotta per essere riscaldate sopra una fucina, fino a quando non si saldavano fra loro assumendo la forma dello stampo.

Il prodotto così ottenuto veniva poi lavorato nelle fucine per ricavarne oggetti ed utensili di uso comune ed armi.

Era tuttavia possibile produrre una quantità maggiore di ferro attraverso una lavorazione parzialmente differenziata: in un forno analogo al precedente si preparava un letto di carbone di legna ardente, ravvivato da una forte corrente d'aria al centro, appena la temperatura raggiunta era ritenuta ideale si provvede-

va a caricare il forno attraverso la bocca superiore con del carbone molto frazionato e minerale.

In tal modo i gas che si sviluppavano nella camera di combustione, salendo verso l'alto, preriscaldavano il materiale iniziando in anticipo il processo di riduzione inoltre, arricchendo di carbonio il minerale, ne veniva abbassato il punto di fusione.

La temperatura raggiunta con questo sistema non era sufficiente a fondere il ferro (occorrono 1538 gradi centigradi), ma bastava per fondere le impurità del minerale (silicio) che fuoriuscivano attraverso un foro appositamente praticato alla base del forno lasciando una parte del ferro ridotto (blumo) depositato all'interno della massa rovente.

A questo punto si abbatteva la porta del forno e il prodotto ottenuto veniva estratto a martellate in modo da purgarlo di tutte le impurità (scorie varie, minerale non ridotto, carbone di legna ecc.)

Così la spugna di ferro o blumo che si poteva ricavare risultava in quantità sensibilmente superiore a quella che si poteva ottenere col primo sistema descritto, ma presentava un inconveniente niente affatto trascurabile, infatti, se gli operatori non vigilavano più che attentamente, poteva accadere che, a causa dell'aumento della temperatura e dell'arricchimento del minerale operato dal carbonio (che come si è detto ne abbassava il punto di fusione), si correva il rischio di ottenere come risultato, non il ferro dolce, ma la ghisa, o ferraccio, come veniva in senso di dispregio chiamata dagli antichi per i quali detto prodotto era totalmente inutile.

Dopo avere accuratamente scerverato quanto riguarda la riduzione dei metalli si giunge alla conclusione che gli Etruschi probabilmente scoprirono il primo ferro ricavato da una riduzione diretta fra le scorie ferrose della calcopirite argentifera, vale a dire che a un dato momento essi si avvidero che le scorie ferrose ricavate dall'operazione contenevano nuclei di metallo malleabile che si poteva plasmare a martello e lavorare.

Si trattava del ferro dolce; così quando fecero esperimenti con un minerale del tipo dell'ematite che poteva, al momento, anche apparire priva di utilità, e ricavarono da quella lavorazione lo stesso tipo di scorie, quei nostri progenitori erano ormai in condizione di comprendere che da questo minerale era possibile ricavare del ferro in quantità superiore, col vantaggio aggiuntivo che il ferro dolce ricavato dall'ematite conteneva impurità in misura assai minore.

□

IL LIBRAIO
Classici e Novità
 Libreria succursale del Touring Club Italiano
 CALATA MAZZINI, 9 - PORTOFERRAIO - TEL. 917135