MODI
DI FABBRICAZIONE DI FILO METALLICO NELL'OREFICERIA ETRUSCA

(Con le tavv. LV-LVII f. t.)

Il contributo di P. Gregory Warden [1] segna un punto fermo nella dibattuta questione dell'applicazione in antichità di un mezzo meccanico di « tiratura » per costruire fili metallici.

La macrografia presentata dal Warden (tav. XLVI a) è una prova diretta dell'uso di uno strumento di tiratura e schiacciatura. Le caratteristiche essenziali di uno strumento di tiratura sono quelle di essere provvisto almeno di un foro o di una scanalatura e di possedere la durezza e la compattezza sufficienti a non spezzarsi o deformarsi al forzato passaggio del metallo che deve essere trasformato in filo.

La filiera moderna è uno strumento di acciaio in cui i fori sono allineati in ordine di grandezza ed hanno forma di cuneo, ciò significa che all'entrata sono leggermente più larghi che all'uscita (*fig.* 1 *a*).

Niente possiamo ancora dire con sicurezza sull'aspetto che in realtà avevano gli strumenti antichi.

Non si può escludere che al posto di una lastra metallica con i fori allineati, si usassero una serie di elementi forati, di pietra dura, dall'aspetto di vago di collana (*fig.* 1 *b*). Questi, bloccati ad incastro in una sede fissa (oppure tenuti in mano e tirati tenendo bloccato il capo del filo), potevano essere

---

Al presente lavoro hanno collaborato: la disegnatrice Marida Risaliti, il tecnico radiologo Roberto Pecchioli, i fotografi Enrico Poggiali e Fabrizio Cinotti, il tecnico Franco Giorgetti. Sia l'autore che i collaboratori appartengono al Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica della Toscana, dove sono state eseguite anche le analisi tecniche che accompagnano normalmente i lavori di restauro.

[1] P. Gragory Warden, *Strip Drawn Wire from Iron Age Narce, St. Etr.* XLVI, 1978, pp. 265-267. Da circa otto anni nel Centro di restauro della Soprintendenza Archeologica della Toscana raccogliamo dati ed osservazioni su vari problemi riguardanti l'antica tecnologia dei metalli. La tecnica di costruzione dei fili metallici è uno di questi. Siamo grati al sig. P. Gregory Warden, alla Dr.ssa Licia Vlad Borrelli ed al prof. A. Neppi Modona per aver focalizzato il nostro interesse sull'argomento.

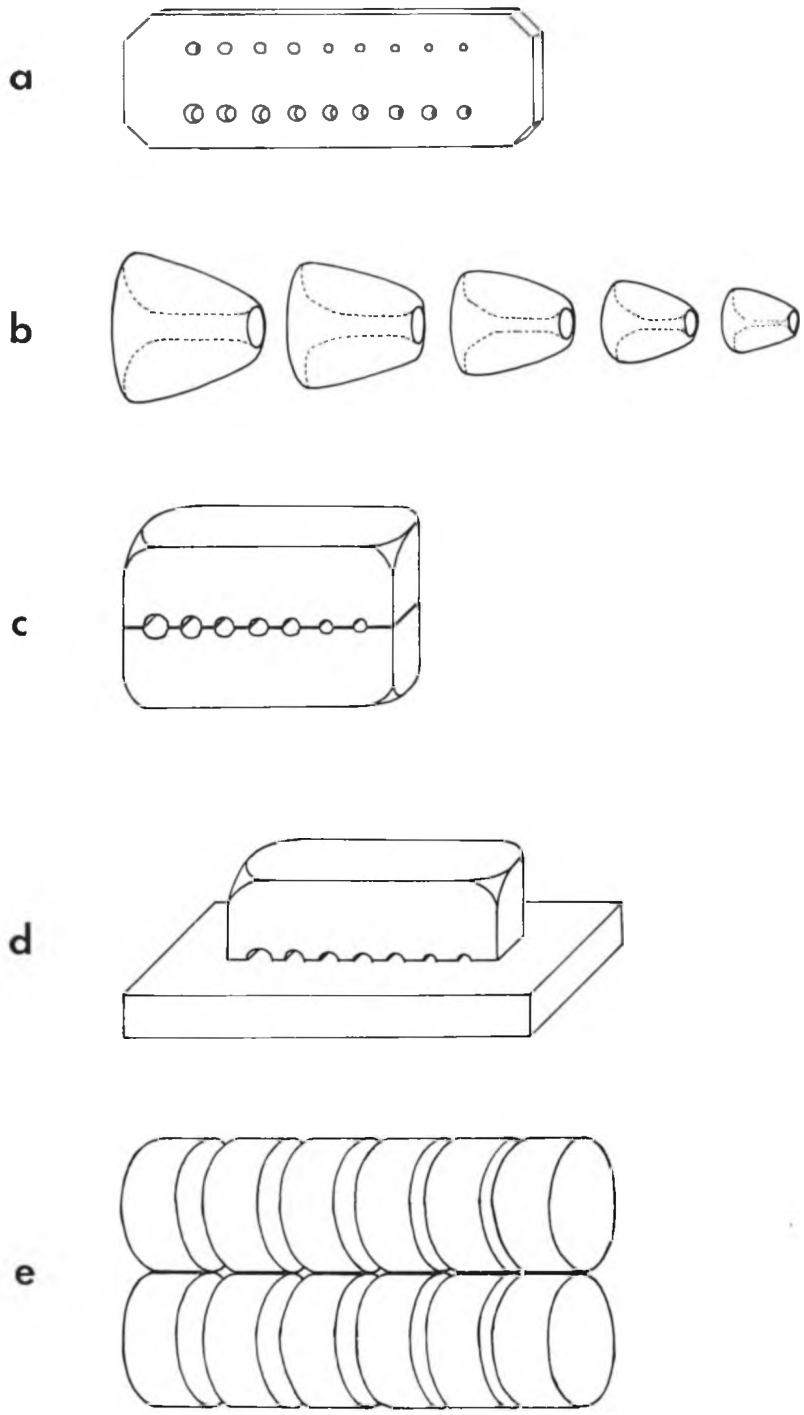


fig. 1

usati uno dopo l'altro a partire da quello col foro più largo, ottenendo lo stesso risultato della « trafila » moderna.

In effetti alcuni tra i numerosi « vaghi » di pietra dura antichi, catalogati come elementi di collana, potrebbero essere serviti allo scopo. L'elemento che può farli riconoscere dai vaghi veri e propri è il foro passante centrale, che in questo caso dovrebbe essere più largo da una parte e più stretto dall'altra.

D'altra parte il principio della tiratura non è applicabile solo con trafile metalliche o « vaghi » di pietra dura con fori passanti interi; anche utilizzando due piastre provviste di scanalature che al momento della tiratura vengono serrate tra loro, si ottiene lo stesso scopo (*fig.* 1 *c*). Usando questo ultimo metodo il filo ottenuto può presentare delle sbavature laterali nei punti in cui la imperfetta giustapposizione delle lastre lascia aperta una piccola fessura.

Si può però facilmente rimediare a questo inconveniente cambiando la posizione del filo ad ogni tiratura, in modo da schiacciare la sbavatura precedente dopo ogni nuovo passaggio.

Fili a sezione semicircolare si possono ottenere anche con una sola piastra scanalata ed una base liscia (*fig.* 1 *d*).

In questi ultimi casi, la possibilità di aprire lo strumento per inserirvi il filo da tirare, rende molto più facile il lavoro, specialmente per i fili più sottili. Con i fori interi passanti, al primo momento di aggancio alla tenaglia (o strumento simile) e tiratura, si ha molto spesso la rottura della punta sporgente del filo. Ciò significa che ogni volta va rifatta la punta per martellatura od a lima. Con le piastre separate si evitano ovviamente tali difficoltà.

Ciò che caratterizza tutti i metodi descritti finora è il passaggio forzato di un filo (grossolano, « semilavorato », ottenuto direttamente per fusione o a martellatura) in scanalature e fori praticati in materiale duro e resistente. Tale forzatura avviene tirandone un capo mentre il resto è costretto a passare per il foro o scanalatura di spessore più piccolo: il filo si allunga e assume la forma del foro stesso.

Vediamo ora un altro metodo meccanico per produrre fili metallici, questa volta però senza tiratura: stringendo una iniziale sbarretta attraverso due cilindri provvisti di scanalature e accoppiati in modo da farle coincidere (*fig.* 1 *e*), si ottengono fili di forma e dimensioni corrispondenti a quelle dell'ultima scanalatura usata. La forza che costringe il filo nelle scanalature è applicata ai cilindri stessi ai quali viene impresso un movimento rotatorio di senso reciprocamente contrario [2].

[2] I cilindri moderni in uso nei laboratori di oreficeria vengono azionati elettricamente. Quando sono lisci (senza scanalature), servono come laminatoi, cioè per costruire lamine di vari spessori da un lingotto di forma schiacciata.

I fili ottenuti in tal modo possono avere delle alette laterali ancora più marcate di quelle dei fili prodotti con le piastre accoppiate. Talvolta le alette laterali sono prodotte intenzionalmente. Questo è il caso, ad esempio, del filo destinato a coprire per avvolgimento altri fili o superfici, in modo da sortire un piacevole effetto decorativo con minor spesa di metallo prezioso. Le tracce che la tiratura ed il passaggio ai cilindri lasciano sui rispettivi fili sono differenti. Nel caso dei cilindri non si vedono le rigature parallele orizzontali, tipiche dei fili tirati. Talvolta invece è possibile individuare su di essi delle piccole imperfezioni ripetute ad intervalli regolari nel senso della lunghezza, corrispondenti ad un giro di cilindro.

Finora abbiamo preso in considerazione solo alcuni metodi che in qualche modo utilizzando strumenti meccanici ausiliari di maggiore o minore complessità. In realtà, come vedremo in seguito, fili metallici sono stati costruiti o per lo meno rifiniti, anche per così dire « a mano libera » aiutandosi solo con una specie di brunitore di pietra o metallo.

Non si spiegherebbe altrimenti come sia stato possibile costruire fili le cui estremità vanno gradatamente assottigliandosi e ingrossando di spessore.

Altro metodo completamente manuale è quello ormai ben noto della sottile striscia di foglia metallica ritorta con cui si ottengono anche fili sottilissimi, di uno spessore non raggiungibile con mezzi meccanici.

Esistono poi anche i metodi misti come quello descritto dal Warden [3] della striscia tirata a trafila, o della striscia prima ritorta e poi tirata a trafila.

La distanza tra i due cilindri è regolabile in modo da passare gradatamente da spessori più alti a più sottili.

Naturalmente, quando prendiamo in considerazione l'uso dei cilindri in età etrusca, dobbiamo immaginarci qualcosa di molto semplificato. Innanzitutto le lamine od i fili antichi sospettati di essere stati passati ai cilindri hanno dimensioni molto ridotte, per cui la forza richiesta sarebbe minima. Inoltre i cilindri, anch'essi di piccole dimensioni (forse di pietra dura) potevano essere inseriti in una sede a forma di cassetta, liberi di girare senza bisogno di manovelle od ingranaggi. D'altra parte invece di muovere i cilindri per costringere il filo a passarvi di mezzo, è possibile anche tirare il filo e di conseguenza girare i cilindri.

[3] Alcune note sulla tecnica antica inserite nel catalogo della mostra: *Greek Gold Jewelry from the Age of Alexander the Great*, 1965, curato da H. Hoffmann e P. F. Davidson, hanno dato il via ad una serie di articoli impostati sul problema delle falsificazioni di oreficeria antica (per la bibliografia vedere nota 11). L'argomento dibattuto e controverso era se considerare falsificazioni od originali alcuni oggetti sui quali erano presenti fili metallici con tracce di tiratura.

Con il contributo del Warden il problema è ora risolto per i fili costruiti da strisce tirati a filiera; rimane semmai da dimostrare che la filiera è stata usata anche senza la fase intermedia della striscia. È chiaro comunque che quest'ultima è un espediente che facilità il lavoro di riduzione delle dimensioni del lingotto e che è stato applicato solo per comodità e non per ignoranza delle tecniche di tiratura.

Riassumiamo in uno schema i possibili metodi, gli strumenti e le tracce che lasciano:

— *Metodi meccanici*

A - Tiratura in fori interi passanti. Forma del metallo di partenza a lingotto allungato. Tracce sui fili: leggere rigature parallele orizzontali.

1) Filiera di metallo con più fori;

2) Serie di vaghi di pietra dura.

B - Tiratura in

1) Piastre scanalate accoppiate;

2) Tra piastra scanalata e piano sottostante. Tracce sui fili: leggere rigatura parallele orizzontali ed eventuali « alette » non molto pronunciate.

C - Passaggio ai cilindri. Metallo di partenza: lingotto allungato. Tracce sui fili: tracce di difetti dei cilindri ripetuti a distanze regolari; eventuali alette marcate, particolare aspetto rugoso di metallo schiacciato.

— *Metodi misti*

D - Striscia ritorta e passata a filiera. Metallo di partenza: striscia di lamina sottile. Tracce sui fili: solcatura elicoidale profonda a giri frequenti. Rigature sottili parallele orizzontali.

E - Striscia passata a trafila. Metallo di partenza: striscia di lamina sottile. Tracce sui fili: profonda solcatura talvolta elicoidale ma a giri lenti, sottili rigature parallele orizzontali.

— *Metodi manuali*

F - Striscia ritorta. Irregolarità di spessore. Solcatura elicoidale profonda.

G - « Brunitura ». Irregolarità di spessore.

L'esame delle tracce lasciate dagli strumenti usati ci fornisce indicazioni solo sulle ultime fasi del lavoro.

Poche informazioni possiamo aspettarci sui passaggi iniziali di trasformazione attraversati dalla materia in esame [4]. È possibile dunque che su di uno stesso filo siano stati applicati successivamente più di uno dei metodi descritti avanti.

Oggi normalmente nei laboratori artigiani di oreficeria quando si vogliono preparare dei fili, si cola prima il metallo in una apposita forma (gettaverghe). Il lingotto a forma di sbarretta allungata viene passato ai cilindri scanalati a forma di V in modo da formare un primo filo grossolano con sezione a forma di losanga. Cambiando ogni volta la posizione del filo si passa alle scanalature più piccole fino a raggiungere uno spessore di circa 3-5 mm. Dopo una ricottura che rende malleabilità, si passa alla tiratura nella trafila, dove alternando

[4] Un provino metallografico preparato con la sezione trasversale del filo potrebbe dirci se questo proviene da una striscia anche quando l'esame esterno non ne rivela le tracce. Infatti la zona di sovrapposizione dei bordi dovrebbe mantenersi riconoscibile anche dopo molte ricotture e tirature.

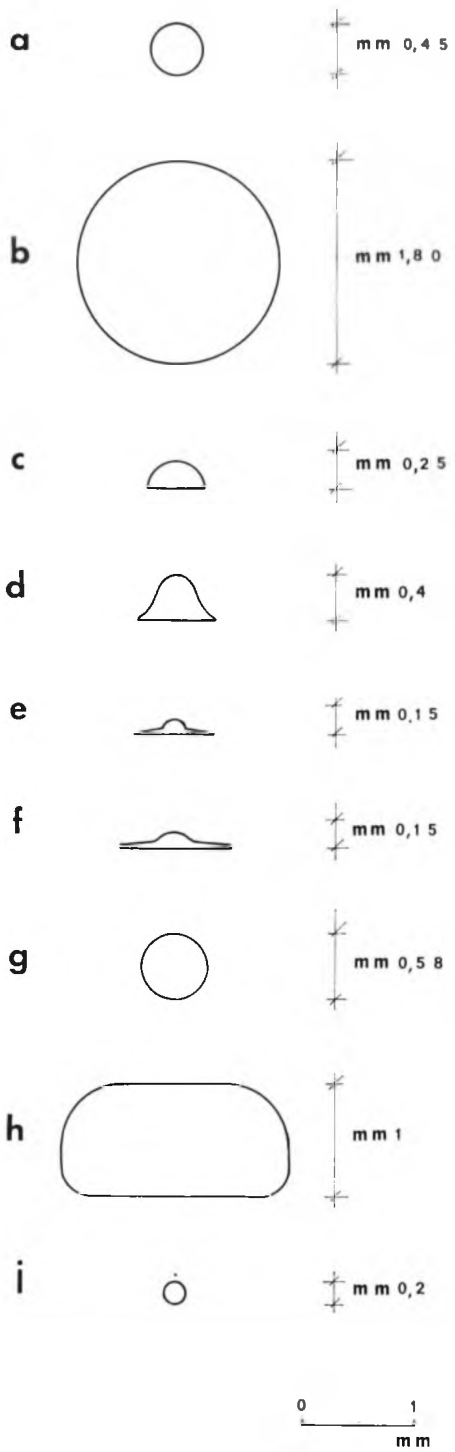

a
mm 0,45
b
mm 1,80
c
mm 0,25
d
mm 0,4
e
mm 0,15
f
mm 0,15
g
mm 0,58
h
mm 1
i
mm 0,2
0
1
mm

fig. 2

sempre la ricottura ai passaggi nei fori si arriva agli spessori desiderati [5]. Andando avanti verso i fori più piccoli, il filo si allunga sempre di più e si incrudisce facilmente per cui si spezza spesso durante il primo strappo della tiratura. Il filo va dunque ricotto formando con esso ogni volta una matassa, in modo da assorbire uniformemente il calore senza fondersi (colare). Questo trattamento risulta sempre più difficile tanto più sottile è il filo. Oggi si lavora con la fiaccola a gas cercando di portare contemporaneamente su di calore tutta la matassa, ma poiché è molto facile che una parte più sporgente del filo fonda, il lavoro è spesso irrimediabilmente danneggiato.

Ancora più difficoltoso doveva essere una volta la ricottura con il carbone di legna e soffiatoi o con beccuccio ferruminatorio. È dunque logico che i fili antichi più sottili che troviamo, siano quelli costruiti per sola torcitura di una striscia, mentre quelli tirati non scendono mai molto sotto il mezzo millimetro di spessore. Quando dunque su di un oggetto troviamo solo dei fili del primo tipo, ciò non significa ancora che l'artigiano non conosceva il procedimento di tiratura.

È da notare anche che i fili più sottili generalmente sono d'oro, a causa della nota duttilità di questo metallo.

In base ad esami tecnici eseguiti su alcuni reperti recentemente restaurati seguiamo ora una esemplificazione sul vivo delle varie ipotesi prospettate.

Metodo A

— Fermacapelli in filigrana e strisce d'oro (*tav.* LV *a*).
Provenienza: Casteldecima, Tomba 153.
Spessore del filo: mm. 0,45 (*fig.* 2 *a*).

I fili non ritorti, cioè i sei laterali e quello disposto a serpentina, non rivelano al microscopio le tracce elicoidali che denunciano la provenienza da una striscia di lamina.

È possibile che questa traccia sia completamente scomparsa per un trattamento molte volte ripetuto di ricottura e tiratura. Il filo è stato comunque tirato perché vi si notano le leggere rigature orizzontali. Inoltre lo spessore è costante nei vari punti dell'oggetto.

Metodo B 1

— Molla di fibula bronzea a sanguisuga (*tav.* LV *b*).
Provenienza: Bisenzio, Capodimonte.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze. Nr. di Inv. 73414.
Spessore: mm. 1,8 (*fig.* 2 *b*).

---

[5] Una buona descrizione della tecnica di tiratura nel Rinascimento si trova sul catalogo della mostra: *L'oreficeria nella Firenze del Quattrocento*, Firenze 1977, p. 227.

La molla e l'ardiglione della fibula sono stati trattati come un filo, sebbene facciano parte integrante dell'oggetto. Le rigature orizzontali rispetto al filo, indicano la tiratura, ma il fatto che una estremità del « filo » è costituita dal corpo della fibula, rende impossibile il passaggio da un foro di filiera. Rimane valida l'ipotesi del metodo B 1. Le rigature trasversali dimostrano che il metallo è stato tirato sotto sforzo, mentre per un fenomeno ben conosciuto, la parte che stava passando dal foro cominciava a vibrare ed i tanti piccoli strattoni davano luogo ad una serie di creste trasversali disposte ad angolo retto rispetto alle rigature orizzontali.

Metodo B 2

— Fibula di bronzo rivestita di filo d'oro (*tav.* LV *c*).
Provenienza: Tarquinia.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze, Nr. di Inv. 82701.
Spessore del filo: mm. 0,5 alla base, di altezza mm. 0,25 (*fig.* 2 *c*).

Si osservano sul filo sottili rigature parallele orizzontali. È possibile in questo caso l'uso di una sola piastra scanalata appoggiata ad un piano liscio. La pressione per tenere aderente la piastra al piano può essere esercitata anche con il palmo di una mano, mentre con l'altra si tira il filo.

— Fibula a drago di argento con fili, granulazione e lamina d'oro (*tav.* LV *d*).
Provenienza: Marsiliana, Banditella tomba X, oggetto 18.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze.
Spessore del filo: mm. 0,7 alla base, mm. 0,4 di altezza in sezione (*fig.* 2 *d*).
Tracce presenti: leggere alette laterali, sottili rigature parallele nel senso della lunghezza.

Il filo d'oro è simile al precedente, serve anche qui per coprire la superficie di alcune zone della fibula di argento; si tratta dunque di un uso puramente decorativo. La forma particolare del filo invece, con una base piana che si appoggia alla fibula, ha la funzione di farlo aderire meglio all'argento.

Metodo C [6]

— Fibula d'argento ed oro con decorazione a filigrana (*tav.* LVI *a*, freccia).
Provenienza: Marsiliana.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze.
Spessore del filo di avvolgimento: mm. 0,6 di base, mm. 0,15 di altezza (*fig.* 2 *e*).

Il filo di avvolgimento non presenta rigature parallele orizzontali. D'altra parte le alette di ampiezza molto marcata ed incostante, escludono il metodo A, mentre autorizzano a sospettare l'applicazione dei cilindri di cui uno sarebbe

[6] I due esempi che seguono come anche quello della lamina del bracciale di Pontecagnano (*St. Etr.* XLIV, 1976, p. 208, nota 7) non dimostrano ancora con certezza l'uso dei cilindri. Essi sono presentati come ipotesi di lavoro che potrà forse trovare conferma da studi più approfonditi.

senza scanalature. Una ipotetica alternativa ai cilindri potrebbe consistere nel battere a martello un filo tondo in una scanalatura concava ricavata in una piastra di metallo che fa da femmina. Il sovrappiù di metallo si schiaccerebbe dando luogo alle alette laterali irregolari. Purtroppo la parte inferiore piana non è accessibile all'osservazione. Se vi si vedessero sopra tracce di colpi di martello sarebbe naturalmente preferibile l'ultima ipotesi.

— Arco di fibula in oro, bronzo ed ambra (*tav.* LVI *b*).
Provenienza: Tarquinia.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze. Nr. di restauro: 70/B614.
Spessore del filo d'oro di avvolgimento: larghezza mm. 1 circa, altezza mm. 0,15 (*fig.* 2 *f*).

Il filo d'oro ha caratteristiche simili al precedente ma è più schiacciato, ha delle alette molto pronunciate di larghezza irregolare e uno spessore di altezza molto sottile.

L'ipotesi alternativa fatta per il filo precedente vale anche per questo. Sarebbe solo più difficile battere uniformemente a martello un filo in una scanalatura molto bassa perché si sposterebbe dalla guida con più facilità.

Metodo D

— Bracciale d'oro a filigrana (*tav.* LVI *c*, freccia 1)[7].
Provenienza: Tumulo della Petrera, Vetulonia.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze, Nr. di Inv. 794837.
Spessore: di base mm. 2, di altezza mm. 1 (*fig.* 2 *h*).

Il filo più grosso dell'oggetto in esame ha nei vari punti uno spessore costante e presenta la tipica solcatura elicoidale dei fili ottenuti da una striscia di lamina ritorta e tirata alla filiera. Un leggero andamento elicoidale del solco corrispondente alla linea lungo la quale vanno a combaciare i bordi della lamina tirata, possono averla anche i fili di striscia tirata senza torcitura, ma nel nostro caso il solco gira intorno al filo troppo di frequente ed in modo regolare.

Metodo E

— Collare di spirali di filo bronzeo (*tav.* LVII *a*).
Provenienza: Pontecagnano, S. Valentino Tomba 178.
Spessore: di base mm. 2, di altezza mm. 1 (*fig.* 2 *h*).

Il collare era formato in origine da 135 piccole spirali di filo bronzeo tenute insieme da filo vegetale.

Nella costruzione dell'intero collare si è utilizzato ben 35 metri di filo, di sezione approssimativamente semiovale.

Al microscopio si può vedere in molti punti dei fili una solcatura ad andamento irregolare (*tav.* LVII *b*). Vista in sezione essa risulta molto profonda, arrivando quasi al centro dello spessore. Si tratta evidentemente della

---

[7] E. Formigli, *L'antica tecnica dei bracciali a filigrana*, in *St. Etr.* XLIV 1976, pp. 203-210.

linea di demarcazione tra i lati della striscia iniziale che non si è cancellata neanche dopo molte ricotture e tirature alternate. Rispetto al filo la solcatura non ha un andamento elicoidale.

Con un piccolo frammento di filo è stato preparato un provino metallografico. La sezione lo taglia nel senso della lunghezza per cui nella macrografia (*tav.* LVII *c*) risulta incurvato.

L'attacco chimico (eseguito con soluzione composta da 10 gr. Cr 0_3, 5 cc HCl, 95 cc H_20) rivela la forma allungata delle piccole macchie scure che rappresentano zone di attacco preferenziale.

Ciò dimostra che il metallo del filo è stato pressato in senso normale alla direzione delle macchie scure e di conseguenza allungato.

Due delle spiraline di bronzo presentano una particolare traccia di notevole interesse, posta all'inizio del filo da cui sono costruite. Si tratta di una schiacciatura a forma di piccolissima « ciambella » (*tav.* LVII *d*) che lascia un rilievo arrotondato al centro. Tra le possibili interpretazioni, una ci sembra più logica ed appropriata. Si tratterebbe dei segni lasciati da una speciale pinza, morsetto o altro simile arnese, con cui si è strinta la testa del filo al momento di tirarlo attraverso i fori della filiera. La particolare forma della traccia lasciata, sarebbe spiegata dalla necessità di evitare che il filo sfugga alla presa.

Le estremità dei fili che formano tutte le altre spiraline, hanno un taglio netto trasversale come da tranciatura, che in alcuni casi interessa anche il giro di filo successivo. Ciò dimostra che si è prima costruito una lunga spirale da cui si è ricavato poi diverse parti uguali tagliandola in segmenti.

Gli unici capi di filo che non hanno il segno della tranciatura ma sono stondati corrispondono esattamente a quei due col segno a « ciambella ». A questo punto è chiaro che essi rappresentano l'inizio di lunghi fili tirati a filiera.

Metodo F

— Bracciale d'oro a filigrana (lo stesso presentato per il metodo D (*tav.* LVI *c*, freccia 2).
Spessore del filo: mm. 0,2 (*fig.* 2 *i*).

Si tratta di fili sottilissimi d'oro che ancora oggi sarebbe difficile costruire manualmente con le filiere d'acciaio. Non vi possono essere dubbi che siamo qui in presenza del metodo F, cioè della sola torcitura di una sottilissima strisciolina di foglia d'oro [8].

Metodo G

— Anello a spirale di argento dorato (*tav.* LVII *e*) [9].
Provenienza: Marsiliana T. 59.

---

[8] Fili così sottili si trovano solo in oro. Lo spessore dipende infatti dalla sottigliezza della foglia, ed è noto che l'oro è il metallo con cui gli antichi hanno costruito per battitura delle foglie estremamente fini.

[9] L'anello è rappresentato nella *tav.* LVII *e* in tre frammenti, ma in origine era costituito da un filo unico.

Proprietà: Museo Archeologico di Firenze Nr. di Inv. 22398.
Spessore variabile.

La caratteristica di questo particolare tipo di filo è quella di avere spessore più grosso alle estremità e più sottile al centro. La sezione è circolare in ogni punto. Trattandosi di argento coperto da una sottile foglia d'oro, è da escludere che sia stato ottenuto limando al centro un filo originalmente « normale » e cioè a spessore costante. D'altra parte non si può pensare che l'assottigliamento centrale sia avvenuto a colpi di martello, perché la sezione circolare nei vari punti è troppo regolare. Esclusi anche per ovvi motivi le filiere ed i cilindri, non rimane che un metodo molto semplice che consiste nel premere elasticamente il filo iniziale poggiato su un piano con un arnese duro e liscio (con una tecnica simile a quella della brunitura). Tenendo fermo il filo ad un capo con una mano e premendo l'arnese con l'altra, si può esercitare una pressione maggiore passando verso il centro, sfumando via via la forza applicata nell'avvicinarsi all'estremità. Naturalmente dopo ogni passaggio il filo va girato di un pò per non insistere troppo su di una parte.

— Ganghero di argento dorato (*tav.* LVII *f*).
Provenienza: Marsiliana Tomba 67.
Proprietà: Museo Archeologico di Firenze.
Spessore variabile.

Valgono per questo oggetto le stesse osservazioni fatte per il reperto precedente, con l'unica differenza che in questo caso la parte a spessore minore sta alle estremità. La pressione dell'arnese pigiato sul filo sarà applicata dunque passando sulla parte terminale.

Conclusioni

Le osservazioni esposte giustificano solo alcune limitate deduzioni di carattere generale.

Per motivi contingenti abbiamo preso in esame solo alcuni campioni originali di fili antichi; essi sono pertinenti per lo più ad oggetti del periodo orientalizzante dell'area di influenza etrusca. In questo ambito il problema dell'applicazione o meno di un'attrezzatura atta alla produzione di fili metallici per tiratura è risolto in senso affermativo. Abbiamo visto anche che sono possibili diverse varianti nei modi di costruire filo metallico, ma dai reperti esaminati avanti e da numerosi altri che abbiamo osservato tra la massa di materiale (per lo più etrusco) che abbiamo avuto occasione di studiare nel nostro laboratorio [10] durante il restauro, si ha la chiara impressione che manchi uno sviluppo cronologico nel senso di una evoluzione tecnica. Non ci si può aspettare dunque di poter discriminare cronologicamente due reperti

[10] Si tratta di materiale metallico del Museo Archeologico di Firenze restaurato nel Centro di Restauro della Soprintendenza Archeologica di Firenze dal 1969 ad oggi.

per il fatto che su di uno di trova un filo prodotto solo per torcitura di una striscia e sull'altro un filo tirato. Abbiamo visto coesistere sullo stesso reperto diverse tecniche più o meno « evolute », ciascuna applicata con uno scopo preciso sia per necessità dell'oggetto, che per motivi decorativi.

Parimenti non vi sono indizi che giustifichino una attribuzione di manufatti a popolazioni diverse o a differenti tradizioni tecniche, sempre nell'area di influenza etrusca, basate solo sulle tecniche di costruzione di fili.

Il campo di indagine che invece può portare a sviluppi notevoli è quello dell'individuazione delle botteghe o comunque degli ambiti di tradizione artigianale in cui si tenga conto contemporaneamente di tutte le tecniche (giuntura, doratura, fusione, rifinitura, granulazione, filigrana ecc.) delle loro combinazioni e soprattutto del loro modo di applicarle. In questo senso sono da considerare contributi positivi quegli studi monografici che si impegnano nella ricostruzione dei modi di produzione di singoli reperti partendo dal materiale grezzo fino all'oggetto finito *.

EDILBERTO FORMIGLI

---

* Il collega ed amico Alberto Di Maio dell'Istituto Centrale del Restauro di Roma, in un recente incontro, ci ha comunicato i risultati di alcuni esperimenti da lui eseguiti. Con una sbarretta metallica fissa, impostata verticalmente e provvista di una superficie di taglio a forma di V o di semicerchio, è riuscito a costruire dei fili del tutto simili a quelli usati in antichità per i cosiddetti « saltaleoni ».

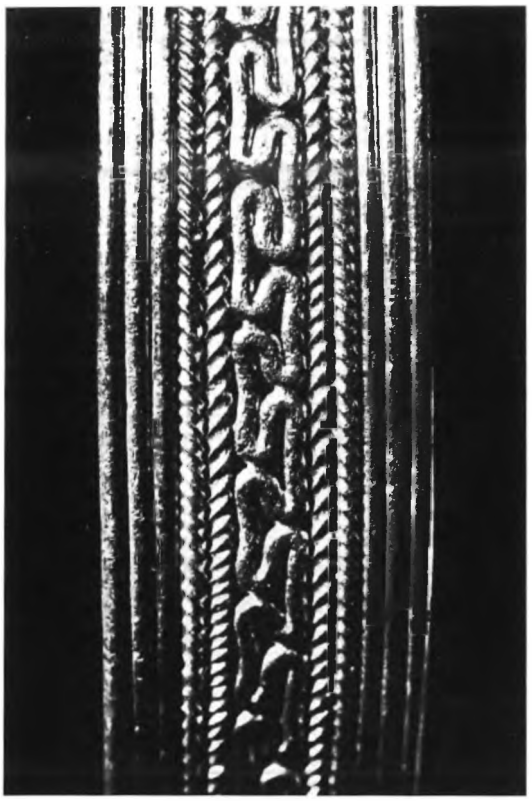
Il metodo manuale, consiste nel tirare ripetutamente il filo dentro la scanalatura aperta verso l'alto, ottenendo così la forma desiderata attraverso la perdita di una parte del metallo sottoforma di truciolo.

Si tratta dunque di una tecnica che si avvicina a quella descritta alla lettera G, dove però lo strumento che da' forma al filo, è impostato verso l'alto e dove lo spessore del filo è regolabile attraverso la pressione esercitata verso il basso, tenendo con le mani le due estremità del filo.

La novità essenziale sta nel fatto che questa volta la tiratura produce dei residui di lavorazione sottratti al metallo.

Come si vede il numero degli strumenti e dei modi di usarli, utili alla produzione e trasformazione di filo metallico, non si esaurisce certo con l'elenco da noi prospettato, è probabile anzi che ne esistano innumerevoli altri. Ogni metodo lascierà le sue caratteristiche tracce ed è su queste che dobbiamo ancora lavorare. Ci auguriamo che le ricerche di A. Di Maio, che si avvale di ricostruzioni sperimentali e di analisi metallografiche, portino presto a nuove scoperte in questo campo particolare dell'archeologia.

Bigliografia: H. HOFFMANN - P. F. DAVIDSON, *Greek Gold*, New York 1965; H. HOFFMANN, *Greek Gold Reconsidered*, in *AJA* LXXIII, 1969, pp. 447-451; D. L. CARROL, *Drawn Wire and the Identification of Ancient Jewelry*, in *AJA* LXXIV, 1970, p. 401; D. L. CARROL, *Wire Drawing in Antiquity*, in *AJA* LXXVI, 1972, pp. 321-323; A. KRATZ, *Goldschmiedetechnische Untersuchung von Goldarbeiten...*, in *Aachener Kunstblätter* XLIII, 1972, p. 156; A. HARTMANN, *Zur Erkennung von Fälschungen antiker Goldschmucks*, in *AA*, pp. 300-304.



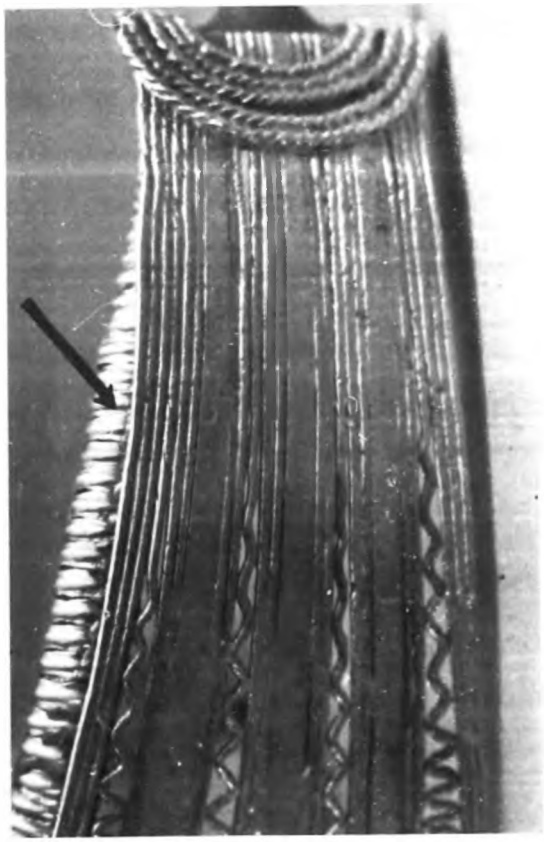
a

b

c

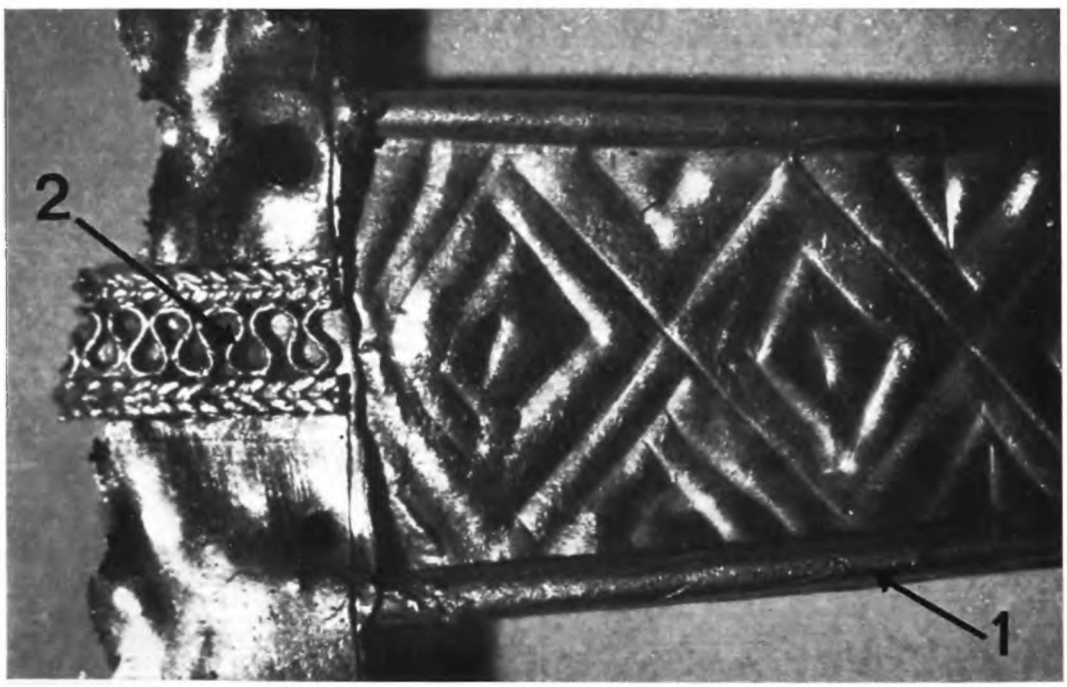
d

a) Fermacapelli in filigrana e striscie d'oro da Casteldecima.
b) Molla di fibula bronzea a sanguisuga da Bisenzio.
c) Fibula di bronzo rivestita di filo d'oro da Tarquinia.
d) Fibula a drago d'argento con fili e granulazione d'oro da Marsiliana.



a

b

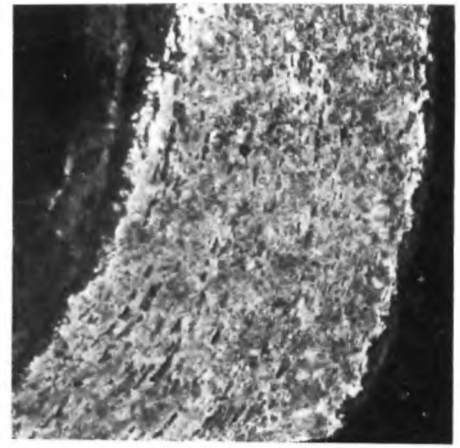


c

a) Fibula d'argento e d'oro con decorazione a filigrana da Marsiliana.
b) Arco di fibula in oro, bronzo ed ambra da Tarquinia.
c) Bracciale d'oro a filigrana dal tumulo della Pietrera, Vetulonia.

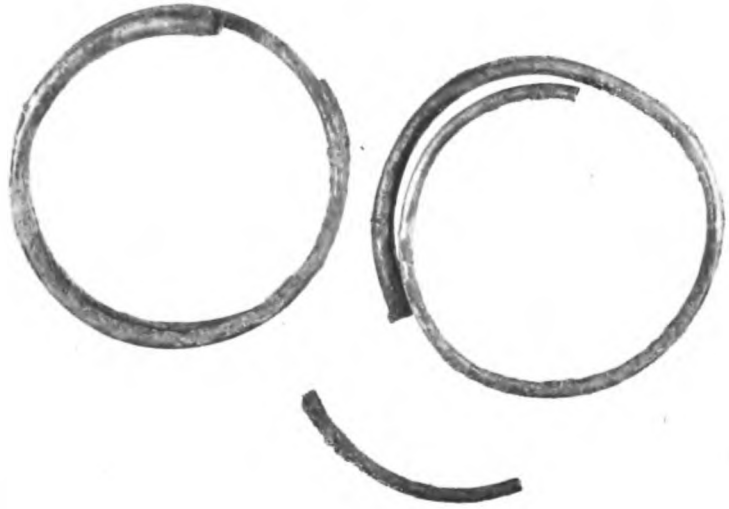
a

b



c

d



e

f

a) Collare di spirali di filo bronzeo da Pontecagnano. *b)* Particolare ingrandito.
c) Macrografia della sezione orizzontale del filo. Provino metallografico attaccato chimicamente.
d) Particolare ingrandito. *e)* Anello a spirale di argento dorato da Marsiliana.
f) Ganghero di argento dorato da Marsiliana.