

## **ORO FRA TOSCANA E LAZIO**

### **Implicazioni giacimentologiche e archeologiche**

Quando nel 1983 inizia la ricerca di oro epitermale in Toscana Meridionale, con il solo ausilio del piatto di lavaggio, il primo problema da affrontare era costituito dalla distinzione con oro eventualmente proveniente da filoni a solfuri, diffusi nella zona. Infatti, nonostante che tale presenza fosse ignorata, o espressamente negata, sapevo, per esperienza, che tutti i filoni a solfuri ne contengono tracce e che, grazie all'arricchimento superficiale, potevano aver dato luogo a diffusione fluviale. Lo stesso poteva essere avvenuto anche per i depositi a oro epitermale o "invisibile": proprio nella località tipo, a Carlin nel Nevada, la presenza di oro ben visibile era stata osservata sulla superficie dei "filoni", e solo dopo aver asportato la parte superficiale, ricca, si era scoperto che il "quarzo" sottostante conteneva ancora oro, ma in particelle microscopiche. Le mie prospezioni, iniziate nell'estate del 1983, misero subito in luce una insospettata diffusione di oro alluvionale, in varie parti della Toscana, e furono fin troppo enfatizzate dalla stampa regionale (La Nazione, 19 febbraio 1984).

Una volta individuati i maggiori arricchimenti torrentizi, non era difficile risalire alle mineralizzazioni primarie, ma restavano le difficoltà analitiche per i campioni in roccia, dato che al tempo non esistevano in Italia laboratori in grado di eseguire corrette analisi quantitative per oro, se non quelle costosissime eseguite dai banchi metallo, per coppellazione, su campioni che, comunque, dovevano essere discretamente ricchi: università ed enti di ricerca avevano preso ad utilizzare il metodo detto "*assorbimento atomico*", che io stesso avrei dovuto usare per la Tesi di Laurea, ma questo si era dimostrato completamente inaffidabile, data l'impossibilità di eliminare a monte, dal campione, tutti gli altri elementi metallici che davano interferenze. Il procedimento di analisi con il microscopio elettronico a scansione (SEM) era di là da venire. Grazie alla collaborazione della mia ditta (TEKNOGEO Snc) con compagnie minerarie canadesi, potevo comunque far analizzare alcuni campioni in laboratori specializzati esteri, dove le analisi erano eseguite di routine, e a costi contenuti, con il metodo "*fire assay*" (coppellazione): nel 1984 le analisi furono eseguite dalla COMINCO Exploration, tramite la succursale italiana e in collaborazione con l'amministratore Raymond Scharrer, che per decenni aveva operato come prosettore minerario dell'importante compagnia; negli anni 1985-86 dalla CAL-DENVER Resources e in collaborazione con il prosettore italo-canadese Luca Riccio, poi amministratore della CAL-DENVER Italia, costituita a Torino (il 25 marzo 1986) proprio per esplorare le manifestazioni a oro epitermale che avevamo individuate e che ci furono "sottratti" dalle società minerarie parastatali (PIPINO e RICCIO 1985-88, PIPINO 1992).

Alla fin fine, dopo decenni di esplorazioni, le conoscenze sono ancora quelle da noi accertate e da me pubblicate (PIPINO 1988): l'oro epitermale, o "invisibile" è abbastanza diffuso in rocce carbonatiche silicizzate che ospitano mineralizzazioni ad antimonite o a caolino (e allume), ma i fenomeni metallizzanti sono stati poco intensi (si parla di bassa solfatizzazione) e nei depositi, sempre poco estesi, i tenori d'oro raggiungono raramente pochi grammi per tonnellata di roccia (gr/T), ovvero poche parti per milione (ppm).

Anche per quanto riguarda i depositi "classici" a solfuri, massicci o filoniani, i tenori in oro sono bassi, ma interessanti perché associati ad altri metalli utili, quali rame, argento e piombo, che sono stati oggetto di antico sfruttamento e di recenti ricerche e coltivazioni.

#### L'ORO NELLE MINERALIZZAZIONI A SOLFURI DELLA TOSCANA MERIDIONALE

In Toscana, oggetto di tre consecutivi programmi di ricerca di base, prima delle mie ricerche l'oro non veniva affatto considerato, perché ritenuto inconsistente dagli ambienti accademici di riferimento. Questi, infatti, si erano limitati, tutt'al più, a ricordare antiche segnalazioni della sua presenza in tracce sporadiche all'interno di alcune mineralizzazioni a solfuri, in particolare, per

quanto riguarda la Toscana meridionale, quella di SAVI (1847), ripresa da autori successivi, che parla di diversi grammi per tonnellata in piriti e calcopiriti dei giacimenti nei pressi di Massa Marittima (*Serra Bottini, Val Castrucci, Capanne Vecchie*). I contenuti riferiti dall'autore vanno in realtà presi con beneficio d'inventario, trattandosi di una pubblicazione promozionale a cura della società concessionaria in cerca di finanziamenti. Le analisi eseguite dalla COMINCO nel corso delle mie prospezioni, fra il 1984 e il 1985, evidenziarono un'insospettata povertà di oro in mineralizzazioni ricche di calcopirite, dalle quali ci si aspettava di più: praticamente assente in quelle di Molini e Aquilino nell'Argentario, tracce appena percettibili a Capanne Vecchie e a Serrabottini, qualche diecina di ppb (parti per miliardo) in quelle di Montieri. Tracce più consistenti risultarono essere presenti in pressoché tutte le vene quarzose con pirite presenti negli scisti del Verrucano e, soprattutto, nei filoni a solfuri misti ricchi di solfosali: fino a 1,5 ppm in quelle di Monterotondo-Frassine, 0,600 ppm circa in quelle di Ciciano-Fogari, 0,518 in quelle del Carpignone, 0,5 in quelle di Batignano, 1,3 in quelle di Scerpena, fino a 10 negli arricchimenti superficiali di Ponte San Pietro. L'argento, negli stessi campioni, risultò essere di diecine e centinaia di volte più abbondante dell'oro, e il rame, sempre presente, in alcuni campioni ricchi di tetraedrite raggiungeva tenori percentuali: i contenuti di questi due metalli giustificano il sicuro interesse minerario delle mineralizzazioni in epoca medievale, nonostante la loro scarsa estensione.

Le mineralizzazioni a solfuri più diffuse si trovano, e sono stati coltivate, nei dintorni di Massa Marittima. Per quanto riguarda la presenza d'oro, a parte quella di Savi, si avevano poche notizie più o meno certe. D'ACHIARDI (1872) riferisce che, nel corso dei trattamenti metallurgici, a Fenice Capanne furono prodotti alcuni etti d'oro dai concentrati di calcopirite, ma pare che si riferisse alle notizie dell'Autore precedente. Tracce d'oro (0,12 gr/T) furono riscontrate nella pirite di Boccheggiano, analizzata da MINGUZZI (1947). BURTET FABBRI e OMENETTO (1974) segnalano "tracce di oro nativo" nel minerale a solfuri misti raccolto dalle discariche di *Poggio al Montone e Castellaccia*, sulla sinistra del Fosso Zanca.

Campioni di quarzo riccamente mineralizzato a pirite e calcopirite di Capanne Vecchie, raccolti da me e analizzati dalla COMINCO, hanno dato scarse tracce d'oro (10-20 ppb), ma discreti contenuti d'argento (20-50 ppm) e di bismuto (1000-2000 ppm). I migliori risultati si sono avuti da cinque campioni di solfuri massivi, in ganga quarzosa, raccolti nella discarica del *Carpignone*, che hanno dato i seguenti contenuti in ppm (o gr/T):

Camp.	Oro	argento	piombo	zinco	rame	arsenico	antimonio	bario
01	0,518	68	>20.000	>20.000	6.200	475	105	66
02	0,145	16	403	25.622	1.246	474	74	62
03	0,080	25	>20.000	>20.000	3.451	240	84	54
04	0,043	93	>20.000	70.938	5.503	351	84	319
05	0,040	16	>20.000	>20.000	1.581	381	121	48

Da notare che, in questa zona, il filone di quarzo mineralizzato supera i 10 metri di spessore e fa passaggio alle rocce alluminizzate e caolinizzate che ospitavano l'antica miniera di allume del *Cavone*; nel corso degli ultimi lavori, finalizzati soprattutto alla ricerca di masse piritose (per alimentare lo stabilimento di Scarlino), vi è stata riconosciuta, in profondità, una zona di silicizzazione di circa 30 metri di spessore, con poche tracce di pirite. Il calcare silicizzato di contatto affiora localmente, e le analisi eseguite dalla COMINCO vi hanno riconosciuto costanti tracce d'oro (200-300 ppb), con elevati contenuti d'arsenico (1000-1500 ppm). A mio parere, è questa una delle zone più indiziate, in Toscana meridionale, per la possibile presenza di mineralizzazione ad oro epitermale; essa, inoltre, possiede ancora, come è stato evidenziato dai lavori suddetti, discreti quantitativi di solfuri misti nel corpo centrale del filone, che non è stato coltivato sotto il livello idrostatico (q. 101).

Altra zona interessante si trova all'estremo limite meridionale della Toscana, ai lati della parte montana del *Fosso del Tafone* che si sviluppa prevalentemente in comune di Manciano. Questa parte del *Fosso* si inserisce in una struttura tettonica a gradinate, indicata come *Graben del*

*Tafone*, che si allunga per oltre 10 chilometri in direzione NW-SE e divide in due la parte meridionale dei Monti Romani. Interessa una potente successione di filladi quarzifere triassiche (Scisti del Verrucano) con modeste coperture di calcare cavernoso e di sedimenti calcareo-marnosi di S. Fiora, con relative coperture mioceniche e quaternarie (DESSAU et AL. 1972). Lungo il graben, in particolare nelle sue parti estreme, si trovano varie mineralizzazioni antimonifere, che hanno dato luogo a coltivazioni minerarie, antiche e recenti: nella parte meridionale si trovano le miniere *Tafone*, *Tafone sud* e *Montauto*, nella parte settentrionale l'antica miniera di *Poggio Fuoco* (o *Macchia Casella*) alle falde sud-orientali del *Poggio Pietricci*, e le vicine ricerche del *Piaggione*, della *Campigliola* e del *Podere 4° dell'Ebreo*.

Le analisi eseguite dalla CAL DENVER, nel 1985, hanno evidenziato discrete tracce d'oro in pressoché tutti gli affioramenti mineralizzati ad antimonite presenti lungo il *graben* (da 10 a 500 ppb): contenuti maggiori (fino a 5 ppm) sono stati riscontrati poco ad ovest, nella vecchia miniera di antimonio e cinabro di Capita, in comune di Capalbio.

Si riportano le analisi, in ppm (o gr/ton), dei principali elementi riscontrati in alcuni dei campioni di silice con presenza di antimonite raccolti nelle zone di *Capita* (Camp. 01), *Piaggione* (02), *Tafone* (03) e *Montauto* (04)

Camp.	Oro	argento	arsenico	bario	antimonio	tallio	mercurio
01	1,42	22,7	134	999	15.009	43	41
02	0,485	9,2	27	4.611	1.768	2,5	28
03	0,225	5,6	854	227	2.121	3	16
04	0,310	6,4	1.212	125	1.285	2,2	48

Le zone di Capita e del *Piaggione* furono comprese nei permessi Capita 1, Capita 2 e Capita 3, chiesti dalla CAL DENVER, mentre le miniere *Tafone* e *Montauto* erano, al tempo, concessioni vigenti, seppur abbandonate, delle società parastatali. Gli alti tenori d'oro propagandati da queste nel corso delle ricerche successive (diecine di grammi per tonnellata), risultarono poi del tutto falsi (PIPINO, in corso di stampa).

Ai lati del graben, nelle zone periferiche dei giacimenti antimoniferi, si trovano anche manifestazioni a solfuri misti, negli scisti del Verrucano e nelle rocce che li accompagnano. Presso la miniera *Tafone nord*, alle pendici del M. Maggiore, affiorano, nel calcare cavernoso, filoni quarzosi con pirite, arsenopirite e antimonite. La mineralizzazione più importante è però quella che si sviluppa qualche centinaio di metri a ovest del vecchio castello di *Scerpena*, al Poggio Cireppone, consistente, a quanto è dato di vedere, da filoncelli quarzosi, con pirite, calcopirite blenda e galena argentifera, che attraversano il macigno in contatto tettonico verticale con la formazione argilloso-calcarea di S. Fiora. La presenza, nella zona, di abbozzi di gallerie e dei resti di diecine di pozzetti analoghi a quelli di Serrabottini, testimoniano antiche attività minerarie: infatti, è nota la concessione del 10 agosto 1164 con la quale l'imperatore Federico I (*Barbarossa*) conferma alcuni beni al conte Ildebrando, in particolare il castello di *Scerpena*, con tutta la corte, il distretto e la sua miniera d'argento.

Le analisi eseguite dalla COMINCO nel 1984, su campioni da me raccolti nelle vecchie discariche, evidenziarono discreta presenza di oro, fino a 1,5 gr/T.

Un'altra antica miniera d'argento si trovava dall'altra parte del graben, negli scisti del Verrucano che costituiscono il massiccio Monte Bellino-Monte della Passione, dove si registrano i toponimi *Fosso Argentiera* e *contrada Argentiera*. L'unica mineralizzazione oggi nota, in questa zona, è costituita da alcuni affioramenti di baritina, a sud della *contrada Argentiera*, fra gli scisti del Verrucano e una placca di scisti cloritici e calcari della Formazione di Tocchi. Poco a oriente, in località *Gricciano*, in corrispondenza del contatto fra un lembo di calcare cavernoso e sedimenti argilloso-calcarei di S. Fiora, è nota la presenza di emanazioni gassose e di una sorgente termominerale. Secondo DESSAU et AL (1972), una ventina d'anni prima uno degli autori aveva sorpreso un gruppo di paesani di oltre Fiora (laziali) intenti "...ad escavare affannosamente "l'oro"

*non lungi dalla contrada Argentiera*”, episodio che viene ridicolizzato dagli stessi Autori, i quali ritengono che i “*profani*” erano stati ingannati dalla presenza dei cristallini di pirite contenuti negli scisti del Verrucano. Tuttavia, le mie prospezioni evidenziarono la presenza di oro alluvionale nelle sabbie del Fosso Argentiera, dalla confluenza nel Fiora in su, fin dove fu possibile accedere: verso monte, infatti, la vegetazione diventa tanto fitta e intricata da impedire l’accesso, non fu quindi possibile individuare la mineralizzazione primaria da cui proviene l’oro e, soprattutto, gli abbondanti granuli di ossidi di ferro e gli sporadici granuli di cinabro raccolti nell’alveo, fin verso quota 250.

Appare evidente che nella zona, alle falde meridionali del M. Bellino, deve trovarsi una mineralizzazione primaria oggetto di antichi interessi minerari che hanno lasciato tracce nelle toponomastica (*Argentiera*) ma che, probabilmente, non ebbero grande sviluppo a causa della sua posizione confinaria: proprio nel fosso dell’*Argentiera* passa, infatti, il confine regionale fra Toscana e Lazio, coincidente con l’antico confine degli stati della Chiesa (Patrimonio di San Pietro).

La mineralizzazione, comunque, non può essere molto dissimile da quelle, meglio note, che si trovano nell’altro versante del M. Bellino, nella zona di Ponte San Pietro, in analoghe condizioni giaciturali.

### LE MINERALIZZAZIONI DI PONTE SAN PIETRO

Nella zona di Ponte San Pietro, in comune di Ischia di Castro, il fiume Fiora è impostato in una grossa faglia, con direzione NNW-SSE, che mette in contatto tettonico due complessi geologici differenti, per composizione litologica, per assetto strutturale e per età. A est, nel lato sinistro della valle, affiorano rocce vulcaniche quaternarie, per lo più piroclastiti e tufi di tipo latitico, ricoperte da banchi di travertino recente; il lato destro, occidentale, è invece dominato dal complesso di scisti filladici del Verrucano, di età compresa fra il Permiano sup. e il Triassico, con associati Calcari Cavernosi (Triassico-Cretacico) e Calcari Massici (Retico).

L’imponente massiccio filladico del M. Bellino è interessato e delimitato da grosse faglie, di età e andamento diverso: le più tardive, ed evidenti, consistono in grosse fratture distensive, ad andamento grossolanamente ortogonale alla faglia del Fiume Fiora che spezzano e dislocano di poco, in corrispondenza del contatto. Le faglie sono evidenziate, sul terreno, da isolate pareti verticali, specie nelle filladi, dalla presenza di brecce tettoniche di frizione, da vistose alterazioni argillose e/o talcose delle pareti, da silicizzazione dei calcari coinvolti, dalla diffusa presenza di ossidi di ferro e da locali fuoriuscite di sorgenti ferruginose. Le brecce tettoniche di frizione possono raggiungere spessori intorno ai 5 metri e sono spesso impregnate e cementate da pirite e/o da ossidi e carbonati di ferro, derivati dalla sua alterazione, con barite e/o quarzo, manganese in alcune zone: al loro interno si insediano, localmente, filoni e lenti mineralizzate a quarzo, barite e solfuri misti che sono stati oggetto di passate ricerche e coltivazioni, le più recenti ad opera della Montecatini con due permessi di ricerca, “*Pelagone*” in comune di Manciano e “*Poggio Canaletto*” in comune di Ischia di Castro, separati dal *Fosso Gamberaio* che fa da confine regionale.

La faglia mineralizzata più importante è quella più settentrionale (n. 3 in carta), che delimita a nord il massiccio di M. Bellino e, dopo essere stata interrotta e dislocata di poco da faglie traverse, prosegue per alcuni chilometri, in direzione NW. Essa pone in contatto tettonico le filladi con calcari cavernosi e con calcari massicci, oltre che con livelli calcareo-arenacei, appartenenti alla formazione delle Argille Scagliose (Paleocene), e con livelli arenacei della formazione del Macigno (Eocene-Oligocene). In corrispondenza dei contatti i calcari, ma anche i sedimenti arenacei, sono spesso profondamente silicizzati e mineralizzati. Inoltre, lungo la faglia si trovano isolate e limitate lenti mineralizzate, evidenziate in affioramento da “brucioni” di ferro e da sorgenti ferruginose, la più netta delle quali fuoriesce nella parte terminale, nell’alveo del fiume Fiora, con portata di poco

più di mezzo litro al secondo: la sorgente era chiamata “*l’acqua gialla*” e gli abitanti della zona le attribuivano virtù terapeutiche (FRATINI 1937). Altre sorgenti ferruginose di una certa importanza fuoriescono, secondo lo stesso Autore, presso il podere Scarceta, nel fosso Gamberaio e nei poderi Marmosina e Pelagone: le due ultime contribuiscono, con altre, “...*a formare il ruscello di acque ferruginose denominato del Pelagone*”. Indizi di mineralizzazione sono stati riconosciuti, in particolare, nelle zone di *Fosso Gamberaio*, *Sottopoggiali*, *Diaccialone* e (fuori dalla carta) *Poggio della Pila*. La faglia sembra proseguire ancora per chilometri, fino a comprendervi le mineralizzazioni antimonifere di *Poggio Fuoco*. Il filone più interessante è tuttavia quello che affiora nell’alveo del Fiume Fiora in comune di Ischia di Castro, circa 500 metri a valle del nuovo ponte, al termine orientale della faglia indicata col n. 4, filone che viene tenuto costantemente “fresco” dalle periodiche piene del fiume.

All’epoca del mio sopralluogo il filone era ancora ben affiorante sulla superficie dell’acqua: potente poco più di un metro, era delimitato da breccia quasi completamente piritizzata, con una tipica tessitura festonata; il quarzo, componente principale del filone, presentava frequenti geodi e druse, con all’interno piccoli cristallini limpidi e, talora, cristallini di pirite, calcopirite, arsenopirite e tetraedrite, o aghetti di antimonite e di bournonite. In alcuni punti i solfuri diventavano prevalenti e assumevano una struttura massiva; il minerale più abbondante era la pirite ma, localmente, prevalevano arsenopirite e tetraedrite. Dei quattro campioni raccolti, le analisi eseguite dalla COMINCO evidenziarono tenori d’oro variabili da 0,5 ad oltre 10 grammi per tonnellata, con valori minori nel quarzo povero, maggiori nei campioni ossidati a prevalenti solfosali: in questi ultimi fu evidenziata anche un discreto tenore d’argento (fino a 180 gr/T) e notevoli contenuti di rame (più di 10.000 gr/T), di arsenico (fino a 6400 gr/T), di antimonio (fino a 4200 gr/T) e di piombo (fino a 3000 gr/T).

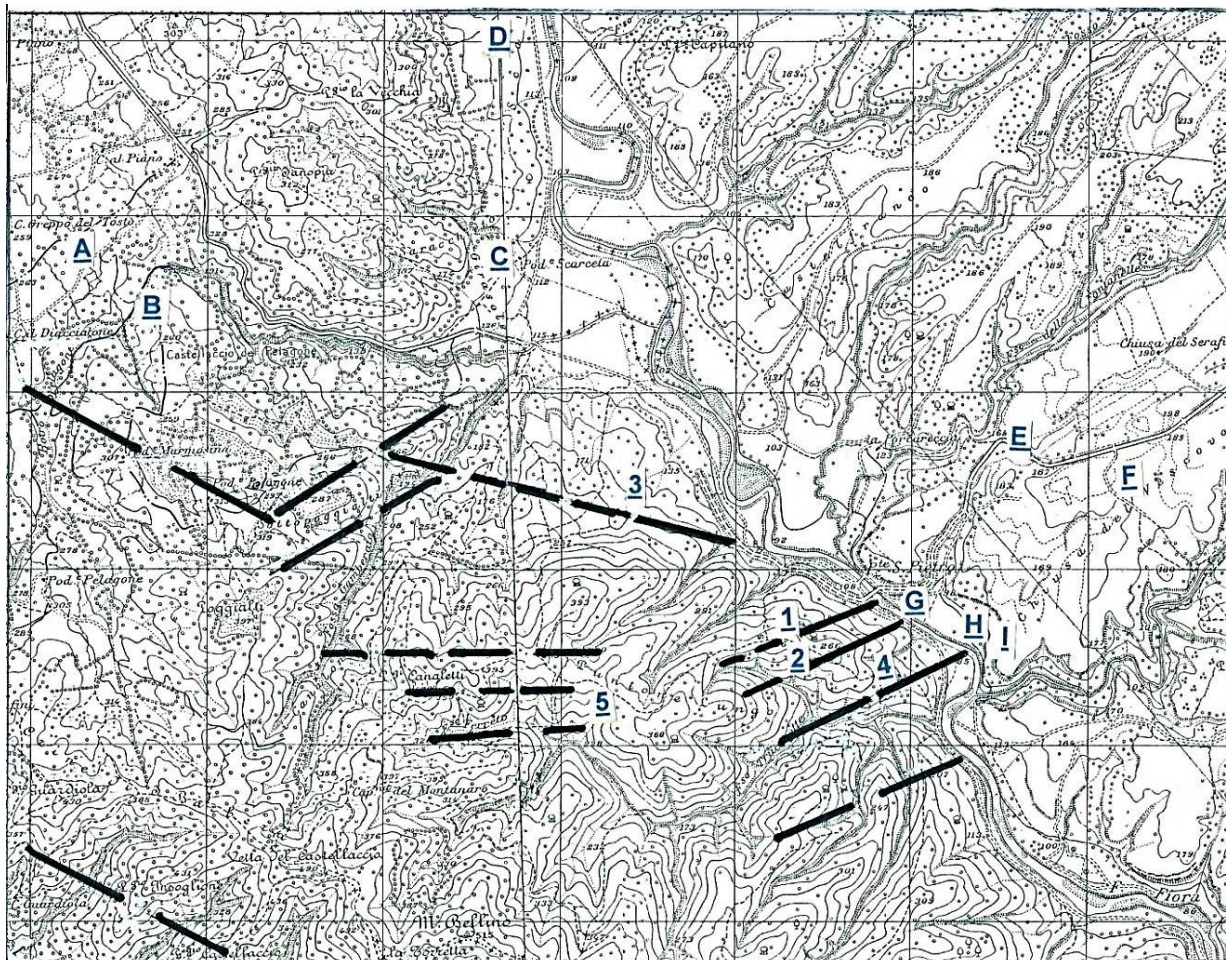
La sorpresa maggiore venne dal lavaggio delle sabbie del torrente, a valle del filone, col ritrovamento di diffusa presenza di oro in microscopici granuli e sottili scaglette, ma anche di minuscole pepite e di scaglie più spesse e grosse, fino a 4 millimetri, con evidenti tracce di ricristallizzazione. Le analisi SEM di 7 granuli inviati al National History Museum di Londra e analizzati all’università di Cape Town (nell’ambito di un programma comune fra i due Enti) vi evidenziarono contenuti percentuali d’oro variabili da 75,29 a 81,19, di argento da 18,49 a 24,53, di ferro da 0,01 a 0,24.

Nel concentrato raccolto, oltre ad abbondante cinabro, ai soliti minerali pesanti (tra i quali anche thorianite e thorite), spiccavano microscopiche sferule d’oro, la cui presenza avevo già appurato in concentrati auriferi della Val Padana, specie nel torrente Elvo a valle della Bessa (PIPINO 1998). Nel 1989 le sferule furono oggetto di studi da parte di esperti canadesi: i risultati meritano un capitolo a parte, tenuto conto del particolare contesto archeologico in cui furono trovate.

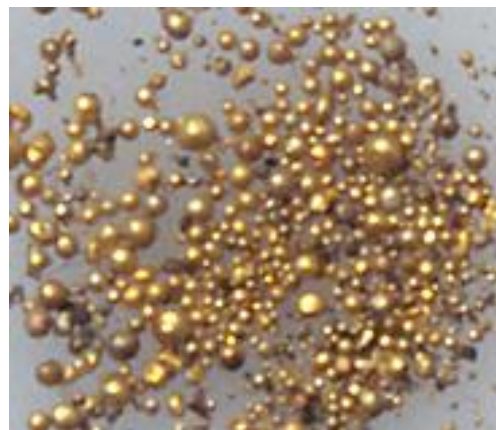
\* \* \* \* \*

È possibile, per quanto si dirà in seguito, che le mineralizzazioni di Ponte San Pietro siano state oggetto di attività preistoriche, per ferro, rame, argento e, forse, anche oro. Il filone affiorante nell’alveo del fiume Fiora non poteva certo passare inosservato e l’insediamento dell’età del bronzo, proprio sul terrazzino soprastante, non può essere casuale. Neanche le visibilissime alterazioni ferrose superficiali, lungo le altre faglie mineralizzate, potevano passare inosservate ed è invece probabile che, in qualche caso, abbiano costituito piccole fonti di minerale ferroso: il toponimo *Ferreto*, in corrispondenza delle faglie mineralizzate indicate in carta col n. 5, è molto indicativo, anche se va riferito ad epoca medievale o moderna. Lo stesso discorso vale, mutato il metallo d’interesse, per i toponimi *Argentiera* e *Fosso Argentiera* che abbiamo visti e che si collocano nello stesso contesto geo-minerario, pochi chilometri a sud del precedente: in questo caso, la mineralizzazione non poteva essere molto dissimile da quella vicina, di Ponte San Pietro, e

di altre segnalate in zone più o meno distanti (Scerpena, Batignano, Massa Marittima), le quali hanno dato luogo ad attività minerarie certe, per rame e argento.



Carta della zona mineraria e archeologica di Ponte San Pietro (il lato del reticolato di base misura un chilometro).  
 N. 1-5: principali faglie mineralizzate. A: ripostiglio del Piano di Tallone; B: necropoli eneolitica di Botro del Pelagone e ritrovamenti neolitici; C: ritrovamenti vari presso C. Scarceta; D: insediamento dell'età del Bronzo di Scarceta; E: necropoli eneolitica di Ponte San Pietro, abitato di Pianizza e sepolcreto del Felcetone; F: Grotta dell'Infernetto o Bucone; G: necropoli dell'età del Bronzo di Ponte San Pietro Valle; H: abitato di Ponte San Pietro Valle; I: Grotta Nuova o dell'Infernaccio.



Oro del fiume Fiora a valle del filone di Ponte San Pietro: grosse e spesse scaglie (max allungamento 6 mm) e microscopiche sferule (max diam. 0,2 mm)

A epoca antica si debbono, con ogni probabilità, i lavori che hanno sconvolto i filoni affioranti nei pressi di *C. Diaccialone*: significativa è la presenza del vicino *Castellaccio del Pelagone*, identificabile col *Castello di Scarceca* che secondo un atto del 1212 apparteneva agli Aldobrandeschi e che, sebbene non citato espressamente dagli autori (FRANCOVICH e FARINELLI 1999), oltre ad avere funzioni confinarie faceva sicuramente parte dei castelli posti a tutela degli interessi minerari della famiglia.

Il toponimo Ponte San Pietro ci ricorda che siamo nella zona di confine con il Patrimonio della Chiesa (o di San Pietro), ed eventuali testimonianze di antiche coltivazioni, a sud del ponte, vanno cercate nelle carte pontificie. La zona potrebbe essere compresa in una delle generiche concessioni del Quattrocento e, più ancora, nella concessione perpetua del 15 aprile 1510, ottenuta da Ottaviano de Castro per oro, argento e altri metalli, con obbligo di denunciare le miniere scoperte prima di metterle in opera: già il 28 giugno successivo, il concessionario notificava quattro miniere, tra le quali una di rame, con oro e argento, nel territorio del Patrimonio, lavorata in precedenza, ma da tempo abbandonata (BARBIERI 1940).

Riguardo all'oro, occorre tener conto della reale possibilità che possano essersi formati arricchimenti superficiali degni di interesse che, ovviamente, sarebbero stati esauriti in breve tempo. A tal proposito, occorre far presente che la convinzione espressa da archeologi, seconda la quale i contenuti d'oro nei depositi toscani sono troppo bassi per consentire alle tecniche antiche di estrarlo, non tiene conto di questa concreta possibilità, che vale anche per i depositi a "oro invisibile" e che, come abbiamo visto, fu verificata proprio nella località tipo, a Carlin. Vale quindi, per l'oro, quello che si verifica per il ferro che costituisce, ed ha costituito, limitati "cappellacci" di ossidi ferrosi e idrossidi, facilmente lavorabili, sulla superficie di giacimenti di ossidi ferrici o di solfuri meno utilizzabili nell'antichità (magnetite, pirite, etc.).

Le esplorazioni della Montecatini, negli anni '50 del Novecento, riguardarono tutte le faglie mineralizzate della zona e, nel corso delle ricerche, "...si trovano le tracce di vecchi lavori di scavo ...in varie località tra la zona di Sottopoggiali ed il Ponte San Pietro"; inoltre, "...il filone nel Fiora, a sud di Ponte S. Pietro, a detta di minatori del paese di Manciano, è noto da parecchie decine di anni", mentre "...un piccolo scavo di ricerca" fu trovato anche lungo il filone che si sviluppa a nord di questo (n. 2 in carta), in corrispondenza di "...una lente o filone di baritina con ossidi di ferro" (VIGHI 1964). Il filone affiorante nel fiume Fiora (n. 4 in carta) fu oggetto di discreti lavori, dal 1953 al 1960 (VIGHI 1953-55, 1959). Vi furono scavati, su entrambe le rive del fiume, pozzetti, trincee, discenderie e limitate gallerie: una prima cernita del minerale estratto veniva fatta sul soprastante terrazzo di sponda destra, quotato 85, dove ancora si trova un'estesa discarica; fu estratto qualche migliaio di tonnellate di minerale, a tenore medio del 25% di zolfo e 3% di rame, trasportato per il trattamento alla miniera di Fenice Capanne e mescolato col minerale di quella miniera e di altre toscane.

Secondo la relazione finale di Vighi, pur essendo risultata "...la più cospicua rispetto a tutte le zone esplorate...la formazione mineralizzata presenta in effetti consistenza piuttosto modesta e tenori bassi in rame, piombo e zinco" (VIGHI 1959). Più in particolare, secondo le informazioni poi fornite, dallo stesso, a DESSAU et AL (1972), la lente "nobile" era stata seguita per 200 metri in direzione, per 60 in profondità, e le sue riserve erano state stimate in appena 10.000 tonnellate di minerale all'8% di rame e 2% tra piombo e zinco.

Non furono eseguite analisi per oro e argento, metalli ai quali al tempo non si dava importanza e per i quali, specie per il primo, si avevano difficoltà analitiche quantitative.

Mineralizzazioni analoghe a quella affiorante nel fiume erano denunciate da brucioni e massi sciolti di ossidi di ferro lungo tutte le altre faglie della zona, ma in nessuna furono trovate estese mineralizzazioni affioranti, stante il grande spessore del detrito di copertura. Soltanto in corrispondenza del fosso parallelo al Gamberaio, lungo la faglia indicata con il n. 3, fu notata la presenza di "...un filone di quarzo con tracce di galena, baritina e pirite": lo scavo di una trincea

evidenziò che era contenuto in “...una fascia clastica ricementata da barite accompagnata da impregnazioni di galena, blenda e rara pirite” (VIGHI 1954). Al di là del Gamberaio, la faglia n. 3 risultò interrotta da faglie traverse, con direzione NE, denunciate da “...detrito superficiale ricco di pezzi, ciottoli e frammenti di ossidi di ferro, spesso con baritina”; lo scavo di una trincea lungo la faglia orientale mise in vista un “...un filone quasi Verticale nel Verrucano...alla salbanda NW fortemente alterato e trasformato in materiale argilloso”; nella zona superficiale del filone, l'unica indagata, furono trovati “...blocchi di ossidi di ferro compatti con abbondanti relitti di pirite...un pezzo di galena pura...patine di cuprite e malachite...una certa quantità di baritina, che mediamente si valuta oscilli intorno al 10%”. L'analisi di un campione a ossidi di ferro evidenziò elevati contenuti percentuali di arsenico (0,50), rame (0,37), zinco (0,29) e piombo (0,20), dovuti a evidenti residui dei solfuri originari. Il filone sembrava essere presente in più punti della faglia, per circa 900 metri, ma sempre con spessore limitato al metro: la faglia risultava poi interrotta, a sud-ovest dalla faglia principale, mentre a nord-est era coperta da una potente coltre di sedimenti quaternari (VIGHI 1954, 1955).

Nella zona di *Sottopoggiali*, all'incrocio del filone principale (n. 3) con altro filone traverso, parallelo al precedente, lo scavo di una trincea nella coltre di detrito non raggiunse il filone: le analisi di un campione superficiale a ossidi di ferro, ricco di silice (51,30%), rivelarono, comunque, elevati contenuti percentuali di zinco (0,96) e di zolfo (0,10): “...evidentemente le acque che hanno impregnato di ossidi la zona, provenivano da zone mineralizzate a solfuri misti”; il campione, oltre che ricco di ossido di ferro (12,94 %), presentava anche elevati contenuti di ossido di manganese (3,41%), “...la cui deposizione è stata certamente favorita dalla abbondanza di quarzo nel detrito” (VIGHI 1954).

Lungo la prosecuzione del filone principale (n. 3), nella zona del *Diaccialone* furono trovati, nella coltre detritica superficiale, “...pezzi di quarzo filoniano...pezzi, anche grossi, di buoni ossidi ferro...frammenti di retico silicizzato con tracce, spesso abbondanti, di antimonite... di baritina e antimonite ossidata”. Le analisi di due campioni a ossidi di ferro rivelarono consistenti tracce di zinco, antimonio, arsenico e piombo, a dimostrazione che si trattava di alterazione di solfuri e che era possibile la presenza di una zona mineralizzata nelle filladi sottostanti la coltre detritica (VIGHI 1954).

Nel filone di *Poggi Canaletti* (n. 5) fu evidenziato un potente filone di baritina, anche cristallizzata, con consistenti tracce di ossidi di ferro; in quello parallelo più meridionale, in cui è inciso il *Rio Ferreto*, una lente di ossidi ferro con una discreta sorgente ferruginosa.

In tutti i casi, le ricerche furono abbandonate a seguito degli scarsi risultati ottenuti dai lavori nel filone affiorante nel fiume Fiora (VIGHI 1956 e 1959).

Dopo l'abbandono delle ricerche da parte della Montecatini, la discarica cominciò a essere oggetto di ricerche mineralogiche da parte di appassionati locali, attratti dalla concreta possibilità di ritrovare discreti cristallini di quarzo e di solfuri, tanto che il sito fu inserito, con piantina della zona e foto dei minerali, nel volume “*I minerali del Lazio*” (STOPPANI e CURTI 1982): vi furono segnalati, oltre al quarzo e alla pirite, calcopirite, siderite, tetraedrite. In seguito vi furono trovati anche azzurrite, blenda, galena arsenopirite, bournonite, pirrotina, antimonite e gesso: come redattore della Rivista Mineralogica Italiana, avevo seguito con interesse il susseguirsi dei ritrovamenti e il sito fu uno dei primi ad essere da me campionato alla ricerca dell'oro, nel 1984, nell'ambito della collaborazione fra TEKNOGEO e COMINCO. Nonostante l'interessante tenore d'oro riscontrato, la limitata potenzialità del filone, peraltro già in gran parte esaurito, sconsigliò ulteriori ricerche: i dati raccolti furono comunque inseriti nei rapporti delle società e portati a conoscenza di partners e altri interessati (PIPINO 1984). Qualche anno dopo il sito fu da me inserito nell' “Inventario” predisposto per l'AGIP Miniere (PIPINO 1988), al quale poterono accedere altri consulenti della società. Ne discussi anche, agli inizi del 1989, con il collega olandese immigrato in Sud Africa, Henk Gewalt, che operava in zona per conto dell'ANGLO

AMERICAN in joint venture con l'AGIP Miniere: il mio intervento in zona era stato espressamente richiesto per meglio localizzare i depositi ad oro epitermale che avevo segnalati. Fu il dott. Gewald a indirizzarmi al Servizio Geologico canadese di Ottawa per lo studio delle sferule d'oro.

Nel 1990, per soddisfare alcune richieste e allo scopo di aver maggior materiale da analizzare, organizzai un'escursione di ricerca con alcuni esperti cercatori d'oro padani (come da allegata notizia "giornalistica"): fu così possibile raccogliere ancora un discreto quantitativo d'oro (circa 2,5 grammi), in piccoli granuli e grosse scaglette, fino a 6 millimetri, oltre a qualche diecina di microscopiche sferule. Nel 1994, una foto delle scaglie più grosse fu pubblicata in una breve relazione generica sull'oro italiano, con notizie su quello epitermale della Toscana meridionale (PIPINO 1994). Della mineralizzazione si interessarono poi, due anni dopo, la società concessionaria della miniera d'oro di Furtei in Sardegna e ricercatori dell'Università di Roma, ai quali si deve una successiva pubblicazione accademica (DE CASA et AL, 2003), nella quale vengono segnalati tenori medi, d'oro, di 6,3 ppm in campioni ricchi di Cu, Fe, Pb e Zn, di 9,2 ppm nei solfuri separati per flottazione dallo sterile, di 20 ppm nel concentrato pesante di questi: facendo riferimento alla prima relazione Vighi (1953), si sostiene, però, che dal filone furono recuperate 100.000 tonnellate di minerale al 3% di Cu, 2% Zn e 1% Pb. La citazione è ovviamente sbagliata, in quanto andrebbe riferita a DESSAU et AL (1972), e i dati sono completamente stravolti: a parte l'errore nei tenori, è stupefacente che, in un lavoro con pretese scientifiche, una probabile riserva mineraria di 10.000 tonnellate si trasformi in una produzione effettiva di 100.000 tonnellate. D'altra parte, gli Autori dimostrano di avere le idee poco chiare anche sulle prime ricerche per oro epitermale, in Toscana meridionale e Lazio, e sulla scoperta delle vene quarzose aurifere a Ponte San Pietro.

Nel 2005 se ne interessò la società ADROIT Resources che, nell'ambito delle ricerche per oro e antimonio in Toscana meridionale, chiese anche il permesso "Ponte San Pietro", nella confinante regione Lazio. Fu asportata buona parte del filone affiorante, per essere analizzata: le analisi di 12 campioni, eseguite nei *FILAB Laboratories* presso Digione, confermarono l'irregolare presenza di oro, con discreti contenuti in soli tre campioni, rispettivamente 0,5, 1,8 e 2,1 grammi per tonnellata, nelle parti superficiali del filone, ricche argento, rame e piombo. Le ricerche non ebbero seguito, essendo stata riconosciuta l'assoluta mancanza di potenzialità economica del filone.

Nel corso del 2009 la zona fu oggetto di discussione con la prof. Piana Agostinelli, della cattedra di Protostoria dell'Università la Sapienza, alla quale facevo notare che gli studi archeologici in zona avevano completamente ignorato le ricerche minerarie, che vi si svolgevano contemporaneamente, e non avevano preso in considerazione le vistose presenze del filone e della

**IL PICCOLO** 8 maggio 1990

IL VIAGGIO CONCLUSOSI IL 1° MAGGIO

## Alla ricerca dell'oro del popolo etrusco

L'escursione ha toccato Lazio e Toscana — Raccolti numerosi campioni minerali

ALESSANDRIA — Si è concluso il primo maggio il viaggio in Toscana e nel Lazio denominato "Alla ricerca dell'oro degli etruschi". Hanno partecipato all'escursione 34 appassionati, tra i quali il Campione del mondo di Pesca dell'oro, Davide Molaschi, appartenenti a diverse associazioni che aderiscono alla Federazione Italiana Cercatori d'oro: Oro in Natura di Milano, Associazione della Valle del Ticino, Associazione Storico Naturalistica della Val d'Orba di Predosa, Associazione Ligure Cercatori d'oro. Ad essi si è unito un gruppetto di aderenti all'Associazione Cercatori del Centro Italia.

Ha guidato l'escursione Giuseppe Pipino, noto geologo ed esperto di giacimenti auriferi, scopritore delle manifestazioni a "oro invisibile" della Toscana Meridionale, del Lazio e di altre parti d'Italia. Il programma è stato pienamente rispettato ed i partecipanti, oltre a vedere alcune delle manifestazioni aurifere scoperte e illustrate da Pipino, hanno potuto raccogliere oro e altri minerali e visitare alcune località archeologiche.

Nei pressi di Civitella Pagano, in provincia di Grosseto, sono stati raccolti meravigliosi campioni di quarzo ben cristallizzato, minerali di antimonio e cristalli di gesso. Tra questa località e Casale sono stati osservati alcuni tipici fenomeni di alterazione epitermale delle rocce affioranti e raccolti campioni di sabbie nei torrentelli della zona, contenenti microscopiche pagliuzze d'oro.

Oro di maggiori dimensioni è stato raccolto alla confluenza tra Elsa e Albenga presso Marsiliana e, soprattutto, nel fiume Fiora, presso S. Martino e presso Montalto di Ca-

stro; qui sono state rinvenute anche pepitucce fino a 6 millimetri. Notevole è stata anche la raccolta di polvere di cinabro, associata all'oro in tutti i corsi d'acqua locali.

A Pitigliano sono stati raccolti cristalli di granato, vesuvianite e altri minerali contenuti nelle bombe vulcaniche della locale cava di pomice. Sono stati visitati gli scavi della città etrusco-romana di Roselle, le necropoli etrusche di Sovana, i resti archeologici, le tombe e il museo di Vulci.

A conclusione della bella esperienza, nel Motel Agip di Montalto di Castro, il dottor Pipino ha fatto un quadro generale della metallogenesi dell'Etruria classica, evidenziandone la ricchezza mineraria in generale e di oro in particolare riferita a tempi protostorici, per le possibilità di arricchimento superficiale di manifestazioni contenenti anche soltanto poche tracce del nobile metallo, avvertendo però di non confondere l'"oro invisibile" con i ben visibili campioni di oro raccolti, provenienti da altri tipi di giacimenti minerari presenti nella zona.

Per decisione unanime si è poi stabilito di donare al Museo Storico dell'oro Italiano di Predosa i migliori campioni di oro e altri minerali raccolti.

discarica. Si parlò di un sopralluogo in posto, con il coinvolgendo del prof. Claudio Giardino, dell'Università Suor Orsola Benincasa di Napoli, ma poi non se ne fece nulla. Due anni dopo un sopralluogo fu effettuato dal prof. Giardino e dal dott. Giuseppe Occhini che, con l'assistenza di un gruppo speleologico locale, poterono esplorare parte di una galleria, accessibile dalla discenderia ancora aperta sulla ripida scarpata del terrazzo soprastante il filone: di questa escursione fu messo in rete un video, col titolo "La miniera di rame di Ischia di Castro", e, secondo comunicazioni personali del prof. Giardino, sono ancora in corso analisi per stabilire se gli isotopi del piombo, contenuto nel minerale, sono compatibili con quelli dei manufatti in rame trovati nella vicina necropoli eneolitica.

### RITROVAMENTI ARCHEOLOGICI (e testimonianze metallurgiche)

La valle del Fiume Fiora è notoriamente ricca di insediamenti preistorici e protostorici, di varia età, che solo localmente, e timidamente, sono stati messi in relazione con le locali risorse minerarie. Interessanti ritrovamenti si collocano anche nelle immediate vicinanze dei filoni mineralizzati di Ponte San Pietro, nei comuni di Ischia di Castro (Lazio) e Manciano (Toscana), ma, in questo caso, tale vicinanza è stata del tutto ignorata, nonostante che gli scavi più recenti e continui siano stati contemporanei alle attività minerarie.

Nel 1906 un contadino scoprì alcuni ruderi con un ripostiglio di bronzi in località poi nota come *Piano di Tallone* (Manciano). Il sito è meglio specificato nella corrispondenza relativa all'acquisto dei reperti, fatto dal Museo Pigorini grazie all'interessamento del medico locale, T. Fratini, che lo localizza un centinaio di metri, o poco più, a sud-est della C. Greppo del Tosto, presso il *Botro del Pelagone*. Quest'ultimo nome è utilizzato da ANTONIELLI (1927), il quale sostiene l'assenza, in Italia Centrale, di una vera età del Bronzo, e pone il sito nel periodo di transizione dall'età del Bronzo all'età del Ferro; più tardi (1932) ribadisce il concetto nell'Enciclopedia Italiana, alla voce "Ferro, civiltà del", e identifica lo stesso sito, assieme ad altri, come "...deposito tipico del complesso arcaico del periodo di transizione".

Il Museo Pigorini acquistò 54 spezzoni di bronzo, per un peso complessivo di Kg 13,400, per lo più frammenti di accette di vario tipo, un frammento di falcetto, uno di pugnale e numerosi residui di fusione, più o meno informi (MINTO 1938). Il dott. Fratini, da parte sua, regalò un'ascia ad alette ben conservata, pure in bronzo, del peso di 610 grammi, che come specificato da PELLEGRINI (1992) sulla base della corrispondenza, e contrariamente a quanto sostenuto da Minto, era stata trovata nello stesso ripostiglio assieme a "...un al frammento di altra scure in bronzo simile alla precedenza ma assai più piccola, gr. 68, un pezzo di bronzo fuso in forma di calotta sferica (gr. 310) e altro pezzo informe di bronzo del peso di gr. 487", pure donati dal medico al Museo. L'ascia che, stando alla corrispondenza era l'unico oggetto trovato intero, è del tipo "...ad alette con lama a margini rientranti con spigolo mediano" ed è datata al "...secondo orizzonte del Bronzo finale", mentre alcuni frammenti, specie quelli della falce e del coltello, sarebbero di poco più antichi (PELLEGRINI 1992).

Contemporaneamente ai bronzi di C. Greppo del Tosto, nel 1906 il dott. Fratini regalò al Museo "...un'ascia piatta di rame" indicandone, a richiesta, la località di ritrovamento "...più a sud, più lontano, sotto la lettera r del Crine di S. Barbara....loc. Pelagone Aldi...". A detta di Pigorini, l'ascia è "...caratteristica dell'età eneolitica".

Intorno al 1930, in vicinanza delle località suddette, in prossimità del *Botro del Pelagone*, nel corso di lavori agricoli furono sconvolte alcune tombe eneolitiche, di inumati: i corredi furono fortunatamente raccolti dal proprietario del fondo, il senatore Aldi-Mai che, in seguito, li donò all'on. G. Ciacci. Si tratta, come afferma MINTO (1938), di "...un complesso notevole di vari fittili d'impasto...con superficie interna ingubbiata e lisciata a brunitoio", alcuni a forma di bottiglia, altri

a forma di bicchiere, altri a olla: “...i due esemplari di vasi a bottiglia si ricollegano, per la forma e per le proporzioni a quelli consimili di Rinaldone”. Il materiale restò nella collezione Ciacci, esposta nel castello di Saturnia fino al 1978; dal 1980 al 1992 tutta la raccolta fu conservata al Museo Archeologico di Grosseto e fu oggetto di uno specifico catalogo (DONATI e MICHELUCCI 1981); nel 2003 è ritornata a Saturnia, per essere esposta in un locale *antiquarium*.

Secondo GUERRINI (1964), al Botro del Pelagone furono trovati anche punte di lancia e di freccia, asce e martelli riferibili all’ “età della pietra levigata”, definizione che l’Autore dice di preferire al termine “*neolitico*”.

Nel 1911, nel corso di lavori agricoli nella tenuta Scarceta di proprietà della famiglia Ciacci, sulla sponda destra del Fiora, fu trovato “*Un gruppetto in bronzo raffigurante aphrodite che si slaccia il sandalo*” (MINTO 1912). La dea aveva gli occhi cerchiati in argento e, alle due braccia, armille fatte da due fili di argento intrecciati. Secondo l’Autore, il soggetto era “...uno dei preferiti della bronzistica romana, ma il tipo originale spetta all’arte ellenistica”; poi, dopo vari confronti con altri oggetti simili, conclude: “...ci troviamo dianzi ad un’opera uscita da una delle scuole asiatiche”. Dallo stesso Autore si ricava che la scultura è conservata al Museo Archeologico di Firenze. Al Museo di Grosseto si trovano invece frammenti ceramici provenienti dalla zona, in particolare un “...frammento di vaso decorato a nastro impresso e ditate, con altri frammenti di vasellame ad impasto”, registrato nel 1959 come proveniente da “*Valle di Scarceta*”, e “...frammenti di ceramica con decorazione a cordoni semplici e pizzicati, attribuibili all’età del bronzo”, provenienti da “*Scarceta*” (MAZZOLAI 1977). Secondo GUERRINI (1964) vi fu trovato anche “...un martello di porfido verde levigato”.

Nella località “*La Torareccia*”, nota anche come “*Le Marmare*”, nel bosco a nord della cascina *Scarceta*, in un ambiente accidentato derivato dalla frammentazione e dall’evoluzione carsica di una originaria piattaforma di travertino, nel 1969 vennero alla luce “...resti di un abitato all’aperto e in ripari sotto roccia della tarda età del Bronzo. La ceramica raccolta è rappresentata anche da frammenti di capeduncole nere ben lisce e lucidate e da vasi piccoli tipo giocattolo. È presente pure uno strumento in corno” (SOFFREDI de CAMILLIS 1969). Il sito, poi indicato come *Scarceta*, fu oggetto di 5 campagne di scavi da parte dell’Università di Milano, fino al 1975. Vi furono evidenziate una ventina di abitazioni, con tracce di focolai, frammenti ceramici, decorati o non, in genere a impasto grossolano, e strumenti in pietra o in terra cotta, ma nessun metallo: pure, nella capanna XIII, poi definita “*officina metallurgica*”, furono trovate “...6 frammenti di forme fì fusione in arenaria” testimonianza di attività metallurgica nella fase finale dell’età del Bronzo (SOFFREDI 1973). Secondo la relazione dell’ultima campagna, furono evidenziate “...ancora 10 capanne con abbondante ceramica di tipo protovillanoviano per la caratteristica decorazione a solcature e coppelle”, oltre a “...due lamette in ossidiana e una lametta di pietra bianca. Numerosi come sempre i frammenti di vasi appartenenti a bollitoi e colini” (SOFFREDI 1975). Dal 1979 il sito fu oggetto di periodiche campagne di scavi da parte della Soprintendenza Archeologica della Toscana, le quali evidenziarono altre strutture abitative, tra cui un’estesa struttura “*abitativa e artigianale*” a pianta ovale (m 12,5x9), definita “*casa laboratorio*”, che restituì una grande quantità di oggetti di bronzo, costituiti da frammenti di utensili, di armi, lingotti e forme di fusione, oltre a noduli di ossidi e idrossidi di ferro più o meno torrefatti; numerosi anche i frammenti ceramici, tra i quali di tipo “*Grotta Nuova*” e di origine micenea, datati dall’inizio del Bronzo medio (XVII sec. a.C.) al Bronzo finale (XI sec. a.C.), strumenti di lavoro e utensili vari in metallo, in pietra, in ceramica e in osso, oltre a oggetti ornamentali in ceramica, in ambra e in vetro. Buona parte dei ritrovamenti sono oggi conservati al Museo di Preistoria e Protostoria della Valle del Fiora, a Manciano (AA.VV. 1999).

Analisi in fluorescenza x (XRF), su alcuni oggetti di bronzo evidenziarono contenuti di rame variabili dal 60 al 90% circa e di stagno dall’8 al 29 % c., con sporadiche tracce d’arsenico (0,1-0,6%) e piombo quasi sempre presente e abbondante (dall’1 al 2,5%, con eccezionale 25,5% in una punta di lancia); un frammento di lingotto e uno scarto di fusione risultarono essere composti quasi

esclusivamente di rame, rispettivamente 97 e 98%, con presenze di arsenico, ferro, bismuto, cobalto, argento: quanto al piombo, assente nello scarto di fusione, raggiunge l'11,1% nel frammento di lingotto (GIARDINO e POGGIANI KELLER 2012). Secondo gli autori, a Scarceta venivano praticate "...unicamente operazioni di raffinazione e di colata finalizzate alla produzione di manufatti", in quanto l'assenza di grossi cumuli di scorie "...porta ad escludere l'esistenza in loco di un'officina per l'estrazione del rame dai suoi minerali"; essi, inoltre, evidenziano il fatto che, ad eccezione di un frammento di fibula contenente lo 0,5% di antimonio, l'elemento è assente nei bronzi esaminati, nonostante che ne siano "...ricche le mineralizzazioni della Maremma".

Val forse il caso di puntualizzare che le mineralizzazioni cuprifere e quelle antimonifere, pur essendo talora accostate, appartengono a due differenti contesti giacimentologici: le prime costituiscono veri filoni nelle spaccature delle filladi del Verrucano (e di altre rocce del substrato), le seconde si posizionano in bande di silicizzazione nelle rocce carbonatiche (prevalentemente Calcere Cavernoso) stratigraficamente sovrapposte alle prime o in contatto tettonico con esse. In genere, i filoni cupriferi contengono soltanto poche tracce di antimonio (dovute a sporadiche presenze di antimonite e, ancor di più, di tetraedrite), tracce che tendono a evaporare, come elemento e come ossido, con le alte temperature necessarie alla metallurgia del rame: l'elevata presenza di antimonio nel frammento di fibula in bronzo risulta pertanto anomala, e andrebbe indagata maggiormente, magari mettendola in relazione con la riconosciuta ricchezza in antimonio della vicina mineralizzazione del *Diaccialone*. Quanto alle scorie di primo trattamento, se ne sarebbero dovute trovare, nel caso, in prossimità dei giacimenti, ma c'è da considerare la concreta possibilità che siano state recuperate nel corso delle attività medievali: a tal riguardo va' sottolineata la presenza, nell'area più mineralizzata, del castello di Scarceta (o del Pelagone), attestata nei primi anni del Duecento come proprietà degli Aldobrandeschi, castello che dovrebbe essere aggiunto agli altri posseduti del casato in funzione minero-metallurgica (FRANCOVICH e FARINELLI 1999), e che, in caso di scavi archeologici, potrebbe fornire interessanti elementi.

Il sito di Scarceta, esteso su una superficie di 6 ettari, sarebbe stato abbandonato, alla fine dell'età del Bronzo, in favore dell'insediamento etrusco di Poggio Buco, che si trova poco più a nord, in comune di Pitigliano. Ritrovamenti di numerosi oggetti, frammenti, scorie di fusione, pani e stampi in bronzo, per diversi chilogrammi, testimoni di un'altra realtà produttiva locale riferita al passaggio Bronzo-Ferro, sono segnalati anche nei pressi di Saturnia (o Montemerano), poco a nord di Manciano, e sono conservati in parte al Museo Archeologico di Firenze, in parte al Pigorini di Roma (MINTO 1938, PELLEGRINI 1992); alcuni oggetti, facenti parte della collezione Ciacci, sono conservati al Museo Archeologico di Saturnia.

Numerosi sono i ritrovamenti archeologici anche nell'altro versante del fiume Fiora, in comune di Ischia di Casto.

Nel 1941, durante la costruzione della strada Farnerse-Manciano furono trovate le prime evidenze di una necropoli eneolitica a breve distanza dal ponte, sul versante orientale della collinetta tufacea di *Pianizza* (q 165 c.). Dopo i primi scavi e relativa segnalazione (RITTATORE 1942), la necropoli fu oggetto di successivi interventi, nel 1946-48, 1951 e 1954-59: la descrizione completa degli interventi e dei ritrovamenti si trova in MIARI (1993). In totale furono evidenziate 25 tombe a inumazione del tipo "a forno", con breve corridoio di accesso, le quali restituirono numerosi resti ceramici, ornamenti in antimonio, armi e utensili in pietra e in rame, il tutto collocabile nel contesto della cultura di Rinaldone. Anzi, per numero di tombe e per la quantità dei ritrovamenti, quella di Ponte San Pietro viene considerata la "regina" delle necropoli eneolitiche della vallata del Fiore, così come la sua tomba più ricca ed importante, quella della "vedova" o "vedovella", viene presa ad emblema dei Rinaldoniani: la tomba, che testimonia la sepoltura rituale di una giovane donna col capo fracassato intenzionalmente, accanto al marito più maturo, fu ricostruita nel Museo Pigorini di Roma (AA.VV. 1977).

Le analisi eseguite da CAMBI (1959), su asce, pugnali e aghi in rame trovati nella “tomba della vedova”, hanno evidenziato un contenuto percentuale in metallo variabile dal 98,5 al 99,90 e tracce sporadiche e variabili, in ordine di abbondanza media, di arsenico, argento, antimonio, piombo, ferro e nichel; alcuni piccoli ornamenti, facenti parte di una collana della “vedovella”, sono invece risultati essere di “*antimonio praticamente puro...con contenuto di solfo dello 0,10%*” e con assenza di “*altri componenti significativi*”, in particolare di arsenico.

Sulla cima della collinetta (di Pianizza) fu subito sospettata la presenza di un abitato collegato alla necropoli, ma, a causa della folta vegetazione, furono trovati soltanto pochi frammenti ceramici di incerta lettura. Nel 1949, a seguito dell’apertura di una cava di travertino, per la costruzione del nuovo ponte, vennero alla luce abbondanti frammenti ceramici “*...a impasto grossolano...spesso ornati a ditate*” e alcune parti di scodelle in ceramica fine, oltre a “*...una punta di freccia in selce grigia*” e “*...un coltello di diaspro rosso*”. Due anni dopo vi furono trovati ancora frammenti ceramici a impasto grossolano grigio scuro, “*...due asce di bronzo del tipo ad alette molto sviluppate...una punta di freccia in selce lattea a peduncolo e alette....un’ accetta in pietra levigata di forma alquanto irregolare*” (RITTATORE 19511-2 e 3-4).

Dall’altra parte della collina, rispetto alla necropoli, in corrispondenza di un piccolo poggio chiamato *Felcetone*, lungo il Fosso Pagliaccio, 50 metri a valle dell’attraversamento della strada, i lavori di cava portarono al ritrovamento, nel 1951, di un profondo crepaccio nel travertino, nel quale furono trovati, ammassati caoticamente, ossa umane e di animali con frammenti ceramici. Vi furono riconosciuti i resti di almeno 14 individui di varia età, “*...rozza ceramica di colore rossiccio, giallognolo o bruno scuro di forte spessore*”, con cordoni a ditate e altri tipi di decorazione, ma anche di “*ceramica fine, lucida, nera e bruna di piccolo spessore*”, oltre a “*...una fusarola biconica con foro non pervio*”, il tutto riferito ad un sepolcreto appartenente “*...alla facies appenninica dell’Età del bronzo*” (RITTATORE 19513-4).

A poca distanza, verso est, sulla piattaforma di travertino della “*Chiusa del Vescovo*”, si apre, a quota 171 c., un inghiottitoio, o dolina, che conduce ad alcune gallerie, poco profonde, in parte attraversate da un torrentello sotterraneo, che nell’insieme si sviluppano per 1.065 metri e sono note, da tempo, come “*il Bucone*” o “*grotta dell’Infernetto*”. All’interno di una diramazione delle gallerie furono trovati utensili e frammenti ceramici che spaziano dal paleolitico all’epoca romana, “*...tra cui alcuni frammenti di ceramica ascrivibile al Bronzo tardo*” (AA.VV. 1977). La frequentazione della grotta è considerata rituale, in quanto la difficoltà di accesso e l’essere soggetta ad allagamenti non la rendono abitabile.

Un altro complesso necropoli-abitato-grotta rituale, dell’età del Bronzo, indicato come “*Ponte San Pietro-Valle*”, si trova poco a sud dei siti precedenti, sui terrazzi che costeggiano il versante sinistro del fiume Fiora.

La necropoli, trovata e sconvolta nel 1951, durante lavori agricoli sul terrazzo quotato circa 95, appena a valle del ponte, era costituita da almeno sette tombe a incinerazione in cassette fatte con lastre di scisto, contenenti resti di ossa combuste, urna cinerarie biconiche e ciotole con coperchio, integre e frammentate. In qualche caso, la ceramica, di “*...buon impasto compatto, ben ingubbiata e lisciata, lucida, di colore tra il nero e il bruno rossiccio... assegnabile all’Età del bronzo*”, risulta finemente decorata con solcature parallele, triangoli, puntini e coppelle; presenti anche “*...altri frammenti di vaso a rozzo impasto color rossiccio ornati con cordoni a ditate*”. In una delle urne furono trovati due blocchetti cilindrici di ambra rossa, forati longitudinalmente, evidenti elementi di una collana (RITTATORE 19513-4). In seguito l’Autore mette in confronto gli oggetti in ambra con altri simili trovati in altre parti d’Italia e nel Mediterraneo orientale, per i quali è provata una provenienza baltica e una lavorazione egea, databile al 1150-1050 a. C. (RITTATORE 1969).

L’abitato, che si sviluppava lungo il pendio della collinetta che chiude lo stesso terrazzo, fu evidenziato, nel 1972, durante la costruzione di una strada lungo il suo bordo interno, dal Ponte di

San Pietro alla Bonifica di Canino. I lavori stradali portarono alla scoperta del pavimento di una probabile capanna, fatto di argilla sovrapposta a uno strato di cocciopesto, con una fossetta circolare contenente semi carbonizzati, oltre a un altro focolare esterno. I successivi scavi evidenziarono la presenza di “*un abitato di notevoli dimensioni*” con ceramica di impasto medio riferita alla fase culturale Subappenninico-Protovillanoviano (AA.VV. 1977).

La grotta, chiamata “*Grotta Nuova*” o dell’ *Infernaccio*, si trova poco sopra l’abitato, a mezza costa, quota 135 c.: era nota da tempo, ma fu esplorata scientificamente a partire dal 1949. Anche in questa si accede da una dolina, profonda circa 10 metri, che immette in una unica galleria in pendenza, lunga 603 metri, ingombra di grossi massi e allagata nella parte più profonda. Lungo il percorso, la galleria forma due ampie sale, nelle quali furono trovati frammenti ceramici, sia di impasto rozzo che molto fine, riferibili a fasi culturali variabili dall’Appenninico al Protovillanoviano: in particolare, la ceramica fine era prevalentemente di tipo buccheroides color nero lucido, meno “*...un piede di coppa incavato internamente, in ceramica buccheroides nero-rossa lucida*”, considerato “*...un esemplare unico nella facies del bronzo dell’Italia Centrale*”. La presenza di un particolare “*...scodellone con orlo a colletto*” portò poi a definire “*Grotta Nuova*” come località tipo di una facies iniziale del Bronzo medio, alla quale furono riferiti successivi ritrovamenti in varie località. Vi furono trovati anche ossa di animali e semi carbonizzati, soprattutto fave (RITTATORE 19511-2, AA.VV. 1977).

Un paio di chilometri a sud-est della grotta (appena fuori dalla carta), nella piattaforma di travertino che si estende fra il Fosso dell’Olpeta e quello della Paternale, nello stesso periodo furono scoperti la necropoli eneolitica di *Chiusa d’Ermini* che, oltre a frammenti ceramici, restituì due accette e un pugnale in rame (RITTATORE 19511-2), e, poco distante, la *Grotta del Puntone di Villa, o dello sbirro*, che restituì pochi frammenti di ceramica dell’età del Bronzo (RITTATORE 19513-4); nelle immediate vicinanze, sotto la grotta del *Bischerino*, fu poi evidenziato un abitato con frammenti ceramici attribuiti alla fase culturale Subappenninico-Protovillanoviano (AA.VV. 1977). In un’altra grotta, detta *della Paternale*, che si apre nel versante sinistro del fosso omonimo, presso la confluenza nel Fiora, furono trovati resti di vasi e strumenti di pietra dura e di osso, genericamente attribuiti all’età del Bronzo (AA.VV. 1977).

Un’altra grotta ancora, chiamata *Misa* da Rittatore, in onore della moglie, si trova circa tre chilometri a valle della Grotta Nuova, sempre sulla sponda sinistra del Fiora, e fu oggetto di scavi negli anni 1946-48. Vi furono trovati parti di scheletri umani, focolai con semi carbonizzati, di fave, miglio e grano, e materiale ceramico nero, rossobruno e giallognolo, in numerosi frammenti, in grossi vasi frammentati, ma completi, e in piccole coppe e scodelle integre, anche di buccheroides fine, assieme a “*...un dischetto di ambra con foro, fusarole di terracotta, tre punte di freccia in rame o bronzo con costolatura centrale e peduncolo e una macina di pietra*”, il tutto riferito all’età del Bronzo. Nelle parti più superficiali dei depositi furono trovati anche “*...cocchi di anfore e di vasetti in ceramica nera di epoca romana*”. All’esterno, in un pianoro lontano una cinquantina di metri, furono raccolti “*...frammenti ceramici di vernice nera e una monetina di bronzo che denunciano chiaramente l’epoca etrusco-romana*”, ma anche resti ceramici più antichi, analoghi a quelli della grotta (RITTATORE 19511-2).

## LE SFERULE D’ORO

Il ritrovamento di sferule d’oro microscopiche o appena visibili, in depositi alluvionali auriferi, non è evento raro, anzi sembrerebbe piuttosto comune. Il problema riguarda la loro origine, sono naturali o manufatti? (DILABIO et AL. 1988).

La lunga esperienza personale e la frequentazione dei laboratori orafi di Valenza (Po) mi ha persuaso che è assolutamente impossibile impedire, nel corso della fusione di oro minuto, che le sfere si formino e restino intrappolate nella scoria di fusione, qualsiasi sia il fondente usato, la

miscela dei fondenti e le quantità reciproche dei singoli componenti (borace, salnitro, soda, etc.). Sappiamo, inoltre, che se ne formano, in maggiore abbondanza, fondendo sottili particelle d'oro in polvere di carbone. In tutti i casi, le scorie, più o meno saponose, si sciolgono se lasciate in acqua, anche per brevi periodi, ed è possibile recuperare le sferule liberate.

L'inevitabile formazione di sferule d'oro nel corso della fusione di oro alluvionale, e la possibilità di recuperarle facilmente dalla scoria, quando abbondanti e ben visibili, potrebbe essere all'inizio della ben nota oreficeria granulata, etrusca e non solo, che consente di utilizzarle senza rifonderle.

Le sferule si formano, in misura molto ridotta, anche nel corso della fusione di minerali argentiferi e cupriferi che contengono poche tracce d'oro e, in questo caso, la loro presenza, nella scoria, può passare inosservata: esse vengono poi liberate nell'ambiente a seguito dell'abbandono delle scorie e della loro inevitabile alterazione.

D'altra parte, ne sono state trovate in depositi alluvionali di varie parti del mondo, anche lontani da forme di civiltà, antiche o recenti, e in livelli di alterazione superficiale di mineralizzazioni di vario tipo, per cui gli Autori citati propendono per due possibili processi formativi: per raffreddamento di materiale fuso o per precipitazione chimica a bassa temperatura. In quest'ultimo caso sembra indispensabile la presenza di ossidi di ferro e di manganese, che agiscono da riducenti, e le sfere, che non presentano segni di trasporto, sono confinate nelle piccole fratture superficiali di rocce ricche di manganese. Nella maggior parte dei casi esaminati, le sfere appaiono però essere il risultato di contaminazione per attività di fusione e raffinazione in posto.

E tali sono state considerate quelle da me inviate in Canada e gentilmente analizzate nei laboratori del Servizio Geologico di Ottawa nel 1989, per interessamento del dott. R. DiLabio. In particolare, le sfere prodotte dalla fusione recente di oro alluvionale della Val Padana (camp. 1649) mostrano una netta superficie a "microcristalliti"; tra di esse vi sono anche granuli non perfettamente sferici, dovuti alla pressione di granuli di magnetite, zircone o monazite nel corso del raffreddamento: in qualche caso è stata osservata la persistente aderenza di minerali pesanti a questi granuli d'oro non sferici (camp. 1649-6).

Microcristalliti superficiali, più o meno nette, sono state osservate anche in alcune sfere del Fiora (camp. 1647), non in tutte, ma, in questo caso, sono da considerare le possibili trasformazioni dovute al trasporto e alla lunga permanenza in acqua: non possono comunque essere confuse con granuli a spigoli arrotondati, pure presenti (camp. 0000), dovuti al rotolamento di cristalli o masserelle naturali. Una delle sferule ha la forma di una goccia allungata (1647-19), "...come se fosse colata in presenza d'aria quando ancora fusa"; un'altra ha la forma di una pallottola (1647-33), "...come se fosse stata schiacciata quando ancora soffice" (com. pers. DiLabio).

Le analisi chimiche mostrano una grande variabilità di composizione, con altissimi tenori d'oro nelle parti superficiali di molti granuli: questo è dovuto all'idrolizzazione di argento e rame contenuti in lega (o, meglio, dei loro prodotti di ossidazione) nel corso della lunga permanenza in acqua, fenomeno che interessa la parte più superficiale delle sfere: infatti, nei due casi esaminati in dettaglio (camp. nn. 4 e 29) il contenuto percentuale d'oro diminuisce nettamente passando dalla superficie (*rim*) al nucleo (*core*).

Anche il contenuto percentuale di mercurio, negli stessi campioni, diminuisce nettamente dalla superficie al nucleo, dove si mantiene in linea con quelli normalmente presenti nell'oro naturale: questo supporta la convinzione che, contrariamente a quanto ipotizzato dal mio interlocutore canadese, l'amalgamazione è solo superficiale ed è dovuta a inquinamento successivo alla formazione delle sferule; essa, infatti, interessa talora anche i granuli naturali. In ogni caso, l'eventuale applicazione del procedimento non potrebbe risalire al "*periodo etrusco di raffinazione*" perché, come ho ampiamente documentato (PIPINO 1994), il fenomeno dell'amalgamazione, pur essendo noto nell'antichità e utilizzato per il recupero di sottili manufatti d'oro e per l'indoratura

delle statue, non risulta impiegato nello sfruttamento di depositi auriferi, e nemmeno poteva esserlo. La formazione delle sferule, inoltre, non è necessariamente dovuta ad attività metallurgiche antiche, ma potrebbe risalire a quelle medievali o cinquecentesche. Anche l'elevato e anomalo contenuto in rame, in alcune delle sferule, avvalorava le ipotesi di una loro genesi nel corso di attività fusorie del minerale cuprifero.

Placer Gold, Fiora R., Pipino #2 (STUB 1647)

Grain no.	Photo no.	no. of anal.	Au	Ag	Hg	Sb	Cu	Fe	Te
2		3	96.0	0.1	0.1	0.0	3.3	0.0	0.1
4 (core)		5	98.6	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
4 (rim)		2	61.4	0.1	9.1	0.0	0.0	1.8	0.0
8	8, 9	3	74.5	24.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
9	10, 11	4	73.1	24.2	0.1	0.0	1.6	0.0	0.0
11		4	61.4	36.3	0.1	0.0	1.5	0.0	0.0
13	13	3	79.1	15.5	0.0	0.1	4.5	0.1	0.1
14	14, 15	2	53.2	2.9	24.9	0.7	0.0	0.0	0.0
19	19	2	76.3	19.7	0.0	0.0	2.5	0.2	0.1
24	24, 25	3	69.2	27.3	0.0	0.0	2.5	0.0	0.1
26		7	98.0	0.1	0.1	0.0	1.0	0.0	0.0
29 (core)		3	74.7	3.5	0.0	0.0	20.7	0.3	0.0
29 (rim)	26, 27	1	43.0	1.9	9.8	0.0	1.8	0.1	0.0
32		3	96.8	0.3	0.1	0.1	1.7	0.1	0.0
33		3	71.1	26.3	0.0	0.0	1.7	0.1	0.1
35	32	3	95.1	0.1	0.1	0.1	4.4	0.0	0.0
36	33	3	97.3	0.6	0.1	0.6	0.6	0.0	0.0

Photo numbers are prefixed by the number 1647 (letter of 31/8/89)

All analytical results  $\leq 0.1$  should be considered as below detection limit.

Analyses by Dr. D.C. Harris, Geological Survey of Canada

*This mixed population suggests that gold from different sources has been brought together, perhaps during the Etruscan refining period. The facts that they all look like melt droplets and that amalgam is present supports a conclusion that these are remnants from ancient refining. Gold containing significant copper is also rare in nature, so it is likely that the grains containing over 1 per cent copper were man-made alloys. The highly pure gold may be a natural composition, but even those grains contain copper. The presence of cinnabar in the sample is also interesting because of its possible use as raw material for amalgamation.*

*I hope that this information is useful to you. I have enjoyed the chance to study your samples.*

*Yours sincerely,*

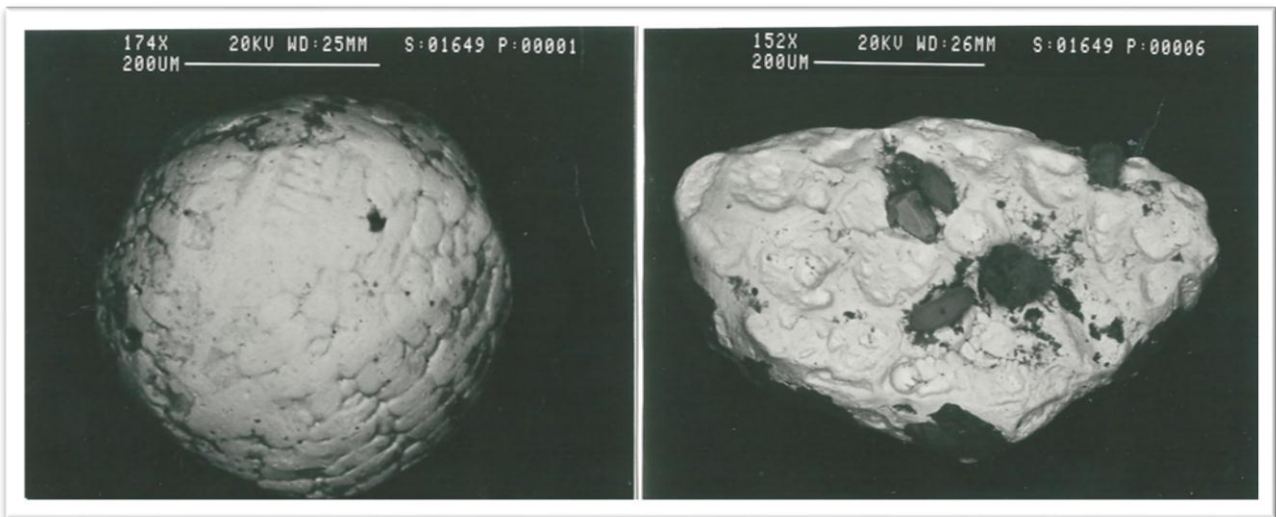


Energy, Mines and  
Resources Canada  
Geological Survey  
of Canada Sector

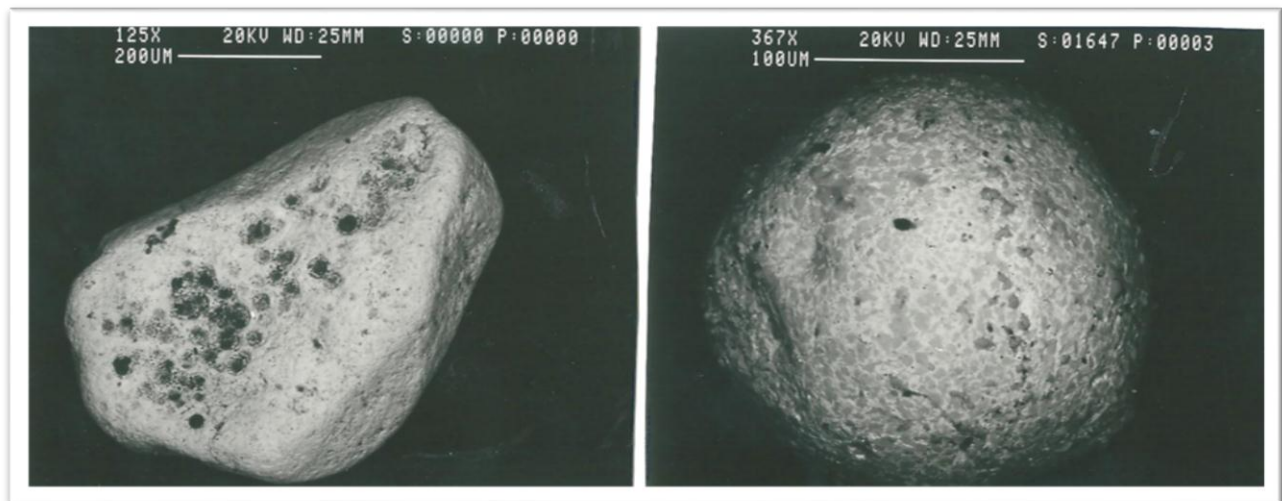
601 Booth Street  
Ottawa, Ontario  
K1A 0E8

R.N.W. DiLabio  
Terrain Sciences Division

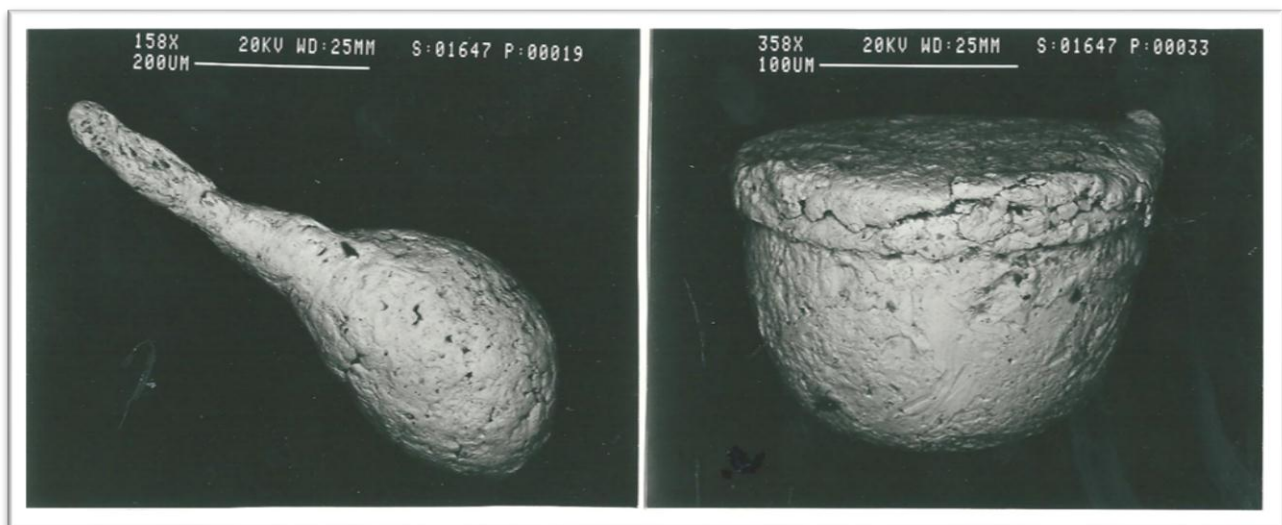
*Analisi delle sferule d'oro del Fiora e parte della corrispondenza con R. DiLabio (1989). La suggestiva ipotesi di processi d'amalgamazione in tempi etruschi non può, ovviamente essere condivisa; interessanti sono invece le osservazioni sul contenuto in rame nell'oro naturale e in alcuni dei granuli analizzati, cosa che, con altri elementi, porta alla conclusione che le sferule sono il prodotto di antichi processi metallurgici*



*Granuli d'oro residui di fusione di concentrato della Val Padana: sferula con superficie a microcristalliti e fuso informe con inclusione di minerali pesanti (foto al microscopio elettronico: il primo numero indica gli ingrandimenti)*



*Granuli d'oro del fiume Fiora: granulo naturale (possibile cristallo con spigoli arrotondati per il rotolamento) e sferula con superficie a microcristalliti usurati*



*Sferula d'oro a forma di goccia e sferula d'oro schiacciata, provenienti dal concentrato aurifero del fiume Fiora*

## BIBLIOGRAFIA CITATA

- AA.VV. *Preistoria e Protostoria della valle del fiume Fiora*. “Atti X Congr. Etrusco”, Grosseto 1977.
- AA.VV. *Scarceta di Manciano (GR). Un centro abitativo e artigianale dell'età del Bronzo sulle rive del Fiora*. Museo di Preistoria e Protostoria della Valle del Fiora, Manciano 1999.
- AGIP MINIERE SPA. *Documentazione sulla ricerca di oro epitermale in Toscana meridionale (1987-1990)*. Raccolta di documenti e relazioni, conservata nella Biblioteca del Museo Storico dell'Oro Italiano.
- ANTONIELLI U. *Due gravi problemi paleontologici. Appendice*. “Studi Etruschi”, I, 1927.
- BARBIERI G. *Industria e politica mineraria nello Stato Pontificio dal '400 al '600. Lineamenti*. Cremonese Libraio Ed., Roma 1940.
- BRAGA R. *L'antimonite in Toscana : genesi e descrizione dei giacimenti*. “Lazio Minerale”, n. 5, 1980.
- CAMBI L. *I metalli dei sepolcri di Ponte S. Pietro e di Garavicchio della cultura di Rinaldone*. “Studi Etruschi” XXVII, s. II, 1959.
- COMINCO ITALIA SPA. *Tuscany epithermal gold program. Relazioni preliminari e documentazione. 1986-1990*. Raccolta di documenti e relazioni, conservata nella Biblioteca del Museo Storico dell'Oro Italiano.
- DE CASA G. et AL. *Gold occurrence in Central Italy – the Ponte San Pietro mineralization*. “Ore Geology Reviews”, 23, 2003.
- DESSAU G., DUCHI G., STEA B. *Geologia e depositi minerari della zona Monti Romani-Monteti (Comuni di Manciano e Capalbio (Grosseto) ed Ischia di Castro (Viterbo))*. “Mem. Soc. Geol. It.”, vol. XI, 1972 n. 2.
- DILABIO R.N.W. et AL. *The spherical form of gold: man-made or secondary?* “Economic Geology”, 83, 1988 n. 1.
- DONATI L., MICHELUCCI M. *La collezione Ciacci nel Museo Archeologico di Grosseto*. Ed. De Luca, Roma 1981.
- FRANCOVICH R., FARINELLI R. *Paesaggi minerari della Toscana Medievale: Castelli e metalli*. “Castrum 5. Archéologie des Espaces Agraires...” Actes Coll, Murcie 1992, Collect. Ecol. Franç. Rome n. 105, 1999.
- FRATINI G. *Osservazioni geologiche su alcune zone del comune di Manciano e dintorni, Provincia di Grosseto*. “Materie Prime dell'It. e dell'Imp.”, 1932 n. 2.
- FORNASERI M. *Qualche osservazione sui minerali di Poggio Fuoco (Grosseto) e sui loro prodotti di alterazione (idromerite)*. “Per. Min.” XV, 1946.
- GIARDINO C., POGGIANI KELLER R. *Le produzioni metallurgiche del Bronzo Tardo in Maremma: nuove evidenze da Scarceta*. “Atti X Inc. St. Preistoria e Protostoria in Etruria, 2010”, Milano 2012.
- GUERRINI G. *La Maremma grossetana. Manuale storico-geografico*. STEM, Grosseto 1964.
- MAZZOLAI A. *Il Museo Archeologico della Maremma: Grosseto*. Ed. La Commerciale, Grosseto 1977.
- MIARI M. *La necropoli eneolitica di Ponte San Pietro (Ischia di Castro – VT)*. “Rass. St. Preist.” XLV, 1993.
- MINTO A. *Un gruppetto in bronzo raffigurante Aphrodite che si slaccia il sandalo*. “Boll. d'Arte”, 1912.
- MINTO A. *Trovamenti preistorici*. “Bull. Paleont. It.”, n.s. 2°, 1938.
- PELLEGRINI E. *Nuovi dati su due ripostigli dell'età del bronzo finale nel Grossetano: Piano di Tallone e “tra Manciano e Samprugnano”*. “Bull. Paleont. It.” 83°, 1992.
- PIPINO G. *Manifestazioni aurifere epitermali in Toscana Meridionale*. “Boll. Ass. Min. Subalp.”, XXV, 1988 n. 1. Poi in “Oro, Miniere, Storia”, 2003, citato.
- PIPINO G. *Il grande imbroglio dell'oro invisibile e della ricerca mineraria in Italia*. “Boll. Ass. Min. Subalp.” XXIX, 1992 n. 4. Poi in “Oro, Miniere, Storia”, 2003, citato.
- PIPINO G. *L'amalgamazione dei minerali auriferi e argentiferi. Una innovazione metallurgica italiana ai tempi dell'Agricola*. “Collana Monografie”, 1, Politecnico di Torino, Museo delle Attrezzature. CELID, Torino 1994.

PIPINO G. *L'oro (itinerari particolari)*. "De Re Metallica. Materie prime alle soglie del 3° millennio"; Convegno e Mostra 1994-95, Politecnico di Torino. CELID, Torino 1994.

PIPINO G. *L'oro della Bessa*. "Not. Min. Paleont.", 1998 n. 12.

PIPINO G. *Oro, Miniere, Storia. Miscellanea di giacimentologia e storia mineraria Italiana*. Museo Storico dell'Oro Italiano, Ovada 2003.

PIPINO G., RICCIO L. *Documentazione sulle ricerche per oro epitermale in Toscana meridionale e Lazio (e sugli abusi subiti dalla CAL DENVER da parte dell'Amministrazione Mineraria e dell'AGIP MINIERE)*. 1985-1988. Raccolta di documenti, conservata nella Biblioteca del Museo Storico dell'Oro in Italia.

RIMBOTTI V.R. *I filoni di stibina a ganghe di fluorina e calcite nella miniera di S. Martino (Toscana)*. Tip. Pellas, Firenze 1884.

RITTATORE F., 1942, *Necropoli eneolitica presso il Ponte San Pietro nel Viterbese*. "Studi Etruschi" XVI, 1942.

RITTATORE F. *Scoperte di età eneolitica e del Bronzo nella Maremma Tosco-Laziale*. "Riv. Sc. Preist.", VI, 1951 nn. 1-2.

RITTATORE F. *Nuove scoperte dell'età del Bronzo nella Maremma Tosco-Laziale*. "Riv. Sc. Preist.", VI, 1951 nn. 3-4.

RITTATORE F. *Manufatti d'ambra nella tarda Età del Bronzo in Italia e nell'area micenea*. "La parola del Passato", n. 24/5, 1969.

SAVI P. *Considerazioni geologiche e montanistiche sopra le Miniere delle vicinanze di Massa Marittima, contenute ne' possessi Lapini, dirette specialmente a determinare se convenga attivarne la coltura*. In "Società Anonima per l'escavazione delle miniere denominate Rigo all'Oro, Val Castrucci, Poggio alle Velette ec. esistenti in prossimità di Massa Marittima". St. sopra le Logge de Grano, Firenze 1847.

SOFFREDI de CAMILLIS A. *Manciano (Prov. Grosseto)*. "Riv. Sc. Preist." 24°, 1969, Notiziario.

SOFFREDI A. *II e III campagna di scavo nell'abitato preistorico di Scarceta (Manciano)-Anni 1971-72*. "Atti X Riun. Sc. Ist. It. Preistoria e Protostoria. Verona e Trento 1972", Firenze 1973.

SOFFREDI A. *Scarceta (Manciano, Prov. Grosseto)*. "Riv. Sc. Preist." 30°, 1975, Notiziario.

STOPPANI F.S., CURTI E. *I minerali del Lazio*. Ed. Olimpia, Firenze 1982.

TANELLI G. *Mineralizzazioni metallifere e minerogenesi delle Toscana*. "Mem. Soc. Geol. It." 25 (1983), pubbl. 1985.

TANELLI G., LATTANZI P. *Metallogeny and mineral exploration in Tuscany: state of the art*. "Mem. Soc. Geol. It.", 31 (1986), pubbl. 1989.

TONDI S.. *Relazione sullo Stato di Siena (1334)*. In TOMMASI Giugurta, *Historia di Siena*, P. II, L. IX. G.B. Pulciani, Venezia 1626 (Ripubblicato da LISINI 1935).

VIGHI L. *Relazioni sui lavori di ricerca eseguiti nella zona del Fiume Fiora presso Ponte S. Pietro*. Relazioni interne MONTECATINI, 1953-1955 (copie in Museo Storico dell'Oro Italiano).

VIGHI L. *Risultati delle ricerche eseguite a sud del paese di Manciano (Grosseto)*. Relazione interna MONTECATINI, 1959 (copia in Museo Storico dell'Oro Italiano).

La documentazione sulle ricerche in Toscana meridionale, compreso gli atti amministrativi originali, i rapporti con l'AGIP Miniere e le corrispondenze con Facca, DiLabio, Tanelli e altri, è conservata all'Archivio del Museo Storico dell'Oro Italiano, con quella di altre parti d'Italia e di alcune zone estere. Dell'Archivio è stato recentemente pubblicato un dettagliato catalogo (2014) che viene inviato, gratuitamente, a chiunque lo richieda a [info@oromuseo.com](mailto:info@oromuseo.com).