

## I METALLI DEI SEPOLCRI DI PONTE S. PIETRO E DI GARAVICCHIO DELLA CULTURA DI RINALDONE (1)

(ISCHIA DI CASTRO: VITERBO; CAPALBIO: GROSSETO)

Questa nota è collegata alla precedente sui cimeli metallici della grotta tombale di M. Bradoni (Volterra), in corso di pubblicazione. Interessava il raffronto degli oggetti cuprici delle due facies culturali, attribuite al calcolitico.

In due tombe di Ponte S. Pietro (Viterbo), L. Cardini e F. Rittatore (2) rinvennero piccoli ornamenti costituiti da antimonio puro, cimeli assai rari per il metalloide stesso, analoghi ai bottoni del Sepolcro di M. Bradoni che sono anch'essi di antimonio puro, fin qui presunti di stagno (3).

Nonostante questa relativa affinità metallurgica, gli strumenti cuprici di Ponte S. Pietro hanno attestato all'analisi notevole diversità di composizione e quindi assai diversa tecnica metallurgica.

Le armi cupriche di M. Bradoni sono tutte di lega cupro-arsenicale, con un tenore dal 4,5% al 5% di arsenico: non contengono antimonio; presentano tutte tenori sensibili di bismuto, attestano un'origine unica di produzione. Appartengono ad un tipo relativamente diffuso in Germania e Spagna; in esse rientra quel celebre pugnale di Remedello, di tipo minoico, giacente presso il Museo di Reggio Emilia.

Gli utensili, le armi, di Ponte S. Pietro e di Rinaldone in genere sono di rame a titoli sempre elevati. Per composizione toccano il rame nativo. Cioè, se si ammette che le leghe cupro-arsenicali corrispondano ad una tecnica transitoria, tra il rame fuso ed il

---

(1) Ricerca eseguita presso il Centro di Studi di Chimica Metallurgica del C.N.R. dell'Università di Milano.

(2) Per l'aspetto archeologico del Sepolcreto di Ponte S. Pietro, rimando alla Nota preliminare di L. CARDINI e F. RITTATORE in *Rend. Ist. Lomb. S. e Lett. (A)* 92 (1958) 381.

(3) Per i cimeli di antimonio indico le mie note preliminari in *Rend. Ist. Lomb. S. e Lett.* 91 (1957) 371; idm, 92 (1958) 167.

bronzo propriamente detto, le armi di M. Bradoni appartenerebbero ad una « facies » metallurgica più evoluta di quella di Rinaldone.

Avverto che finora non si avevano dati analitici completi sui metalli della cultura di Rinaldone.

Per l'ulteriore discussione si impone l'esame chimico-metallurgico dei cimeli eneolitici della Toscana, finora scarsamente indagati, dal lato metallurgico e analitico, nei pochi casi resi noti. Riferirò prossimamente sulle indagini che ho in corso.

I - *Ornamenti di antimonio di Ponte S. Pietro (Comune di Ischia di Castro: Viterbo)*

I cimeli sono: un pendaglio, o grosso « corallo », del peso di 15,5 g, con un foro ortogonale all'asse maggiore, riprodotto in I delle figg. 1 e 2. Tre tubetti sagomati, con rigonfiamento sulla parte mediana, come pure risulta in II, delle figg. 1 e 2. Alcuni « coralli » delle dimensioni di ca. mm 3 x 2, che vennero trovati aderenti ai denti della mascella dello scheletro maschile (tombe n. 15 e 16 dette dello Intruso), facenti parte evidentemente dell'orlo terminale di un velo ricoprente la faccia del cadavere. Di recente, sempre nel sepolcreto di Ponte S. Pietro, si rinvenne (F. Rittatore) nella massa di scavo un « corallo » indicato in III della fig. 2.

L'oggetto più rilevante per la mole è l'« oliva »; per la delicatezza tecnica della sagomatura, i « coralli » a tubetto sono i più interessanti. La sezione della « oliva », operata da L. Cardini, mostra la massa metalloidica compatta, omogenea. L'aspetto di questa mi indusse alla indagine che riferisco.

Gli ornamenti sono rivestiti da una patina dura, di colore giallastro chiaro translucido, quale risulta dalla stessa fig. 1, che a prima vista li fa apparire come costituiti di materiale litico o ceramico. Tale involucro, principalmente di ossidi di antimonio, è certamente dovuto alla secolare, lenta ossidazione. Contiene anche sensibili quantità di calcare e di silice, recate dall'azione mineralizzante delle acque e del terriccio.

Tutti i monili predetti vennero esaminati allo spettroscopio: risultano costituiti da antimonio praticamente puro. Dall'analisi quantitativa completa eseguita sulla « oliva » sopra indicata, è risultato il tenore di antimonio del

99,80%

e, inoltre, un contenuto di solfo dello

0,10%

in forma di stibina, attestata dalle micrografie delle fig. 3 e 4. L'eutettico è quello tipico dei  $\text{Sb-Sb}_2\text{S}_3$  che fonde a  $615^\circ$  e corrisponde, come noto, all'1,05% di solfo. L'analisi ha portato ad escludere altri componenti significativi.

Il solfo venne dosato col metodo microanalitico di T. Raschig alla iodoazide (4).

È stato eseguito anche un saggio di fusione con metallo puro commerciale al tenore dello 0,15% di solfo. Il getto venne operato in una piccola forma a due valve di grafite riprodotte le dimensioni del cimelio, in condizioni atte a fornire una grana cristallina praticamente identica a quella del cimelio. La struttura è rilevata dalla fig. 5.

\* \* \*

Dal confronto del metallo dei bottoni di M. Bradoni con quello degli ornamenti di Ponte S. Pietro, risulta che questi ultimi presentano grani cristallini di dimensioni medie minori: sono circa  $1/4$  rispetto ai bottoni cui accenno.

Nel caso attuale la struttura micrografica indica nettamente che l'oggetto è stato ottenuto per fusione di antimonio allo 0,1% di solfo.

La presenza di solfo attesta pure che il metallo proviene dalla stibina, ma ciò non è discriminante per il problema dell'origine, se si tratti cioè di antimonio nativo, oppure metallurgico. Nel secondo il solfo è praticamente sempre presente, ma si trova anche nel primo.

Reputo opportuno il confronto tra l'antimonio dei cimeli preistorici e alcuni tipi attuali:

		1)	2)	3)	4)
Antimonio	%	99,10	99,80	99,858	99,988
Solfo	%	—	0,10	0,100	0,0001

1) Monte Bradoni; 2) Ponte S. Pietro; 3) raffinato commerciale; 4) superaffinato elettrolitico.

(4) *Berichte deut. chem. Gesell.* 48 (1915), 288. Vedi L. CAMBI, loc. cit. 169.

Il problema della provenienza dell'antimonio, se nativo oppure metallurgico, non è solubile con i dati attualmente noti.

L'antimonio nativo è stato rinvenuto in Italia. Abbiamo i noduli, anche notevoli per mole, dei giacimenti del Sarrabus in Sardegna (Su Suergiu e Su Leonargiu). Ho esaminato un piccolo frammento nativo di Su Suergiu. È risultato all'analisi spettrografica un contenuto di antimonio non inferiore al 98%, ma con arsenico dell'ordine dello 0,1% (5). Non si hanno notizie di trovamenti nella Toscana.

Per la discussione, devo notare che, tanto nei bottoni di M. Bradoni, come negli oggetti di Ponte S. Pietro, non risulta presente l'arsenico.

Come sopra ho richiamato, non ci è consentito oggi definire se l'antimonio fuso dei cimeli di Ponte S. Pietro provenga da antimonio nativo, e tantomeno se di Sardegna o di Toscana.

La stessa delicata manifattura o tecnica fusoria, che è assai poco probabile possedessero le genti della cultura di Rinaldone, fa pensare piuttosto che i monili in questione siano stati importati dal bacino orientale del Mediterraneo (6).

## 2 - *Armi ed utensili cuprici*

L'esame venne esteso a tutti i cimeli di rame rinvenuti non solo nelle tombe di Ponte S. Pietro, ma anche in quelle di Garavicchio

(5) Il Chiar.mo dott. Virgilio Toja v. direttore tecnico delle Miniere di Monteponi, mi ha segnalato che nel 1905, negli scavi presso i ruderi dell'antica Chiesa di S. Giorgio (Valle di Monteponi), si rinvennero alcuni cimeli preistorici ed un bottone, o simile, che all'analisi allora eseguita presso il Laboratorio Chimico della Soc. Monteponi risultò al 99,10% di antimonio, con sensibile percentuale di piombo. Purtroppo il cimelio è andato perduto o distrutto.

(6) Ornamenti di antimonio analoghi a quelli che illustro sono con ogni probabilità più diffusi di quanto finora non risulti per il Mediterraneo orientale, nel periodo corrispondente al nostro eneolitico. La patina compatta di ossido può mascherare la natura metalloidica. Evans, ad es. descrive una olivetta, presunta litica, della stessa forma e dimensioni di quella di Ponte S. Pietro qui illustrata. W. G. Childe, indica una specie di «corallo» a tubetto, pure identico per forma a quelli di Ponte S. Pietro, che risalirebbe al calcolitico recente delle Cevenne e, secondo l'A., probabilmente di origine mediterranea. Vedi, W. G. CHILDE, *The Dawn of Europ. Civiliz.*, VI ediz., pp. 29 e 308.

La ricognizione sulla natura metallica o litica dei cimeli potrebbe basarsi sulla semplice determinazione del peso specifico: l'antimonio corrisponde a 6,7; le masse litiche o ceramiche a 2,45 - 2,65.

(Capalbio: Grosseto), sempre appartenenti alla cultura di Rinaldone.

I cimeli, inediti, sono tutti depositati presso l'Istituto di Preistoria dell'Università di Firenze, eccettuati i n. 7 e 8 della tomba n. 24 da Ponte S. Pietro, in deposito presso il Gabinetto di Paleontologia dell'Università di Milano (prof. F. Rittatore) (7). La tabella riporta i dati analitici reperiti con i metodi spettrografici più esatti.

Le figure 6 e 7 recano gli schizzi dei cimeli le cui analisi sono riportate nella tabella, seguendo la stessa numerazione.

Dei dodici cimeli analizzati, otto (n. 1; 3; 4; 5; 8; 9; 10; 11) sono costituiti da rame per oltre il 99%, con un massimo del 99,97% (n. 10); gli altri quattro (n. 2; 6; 7; 12) si allineano dal 98,95% (N. 12) al 98,41% (N. 7).

I componenti secondari più frequenti sono l'argento, l'antimonio, l'arsenico. Il piombo si attesta, in tre cimeli, dallo 0,24 allo 0,33%; il nichelio, pure in tre oggetti, dallo 0,05 allo 0,07%. Il bismuto è presente soltanto nel pugnoletto n. 7 per lo 0,005%.

Gli oggetti sono tutti risultanti da fusione. Le analisi inducono all'ipotesi che provengano da almeno due tipi diversi di rame.

\* \* \*

Non mi soffermo ora, in attesa dei risultati di ulteriori ricerche, sulla origine del rame: se nativo oppure se ottenuto da minerali. L'alta purezza del metallo di alcuni oggetti (n. 9 e n. 10), induce anche a considerare l'impiego di rame nativo. Conclusioni sicure non si possono trarre almeno per ora. Si tratta di utensili ottenuti tutti per fusione, e con questa può essere occorsa quella che gli archeometallurghi americani chiamano la « sofisticazione », cioè la miscela di tipi diversi di metallo (8), particolarmente nei recuperi per rifusione.

---

(7) Per i cimeli di Ponte S. Pietro rimando alla Nota citata; quelli di Garavichio sono indicati nella « Notizia preliminare » di L. CARDINI e F. RITTATORE in *Riv. Sc. Pr.* X (1955) 156; XI (1956) 249.

(8) Vedi, a proposito della fusione del rame dei Sumeri; M. LEVEY, *Chemistry and chemical technology in Ancient Mesopotamia*, Elsevier. Pubbl. Co., 1959, pag. 208.



Fig. 1: (2/1).

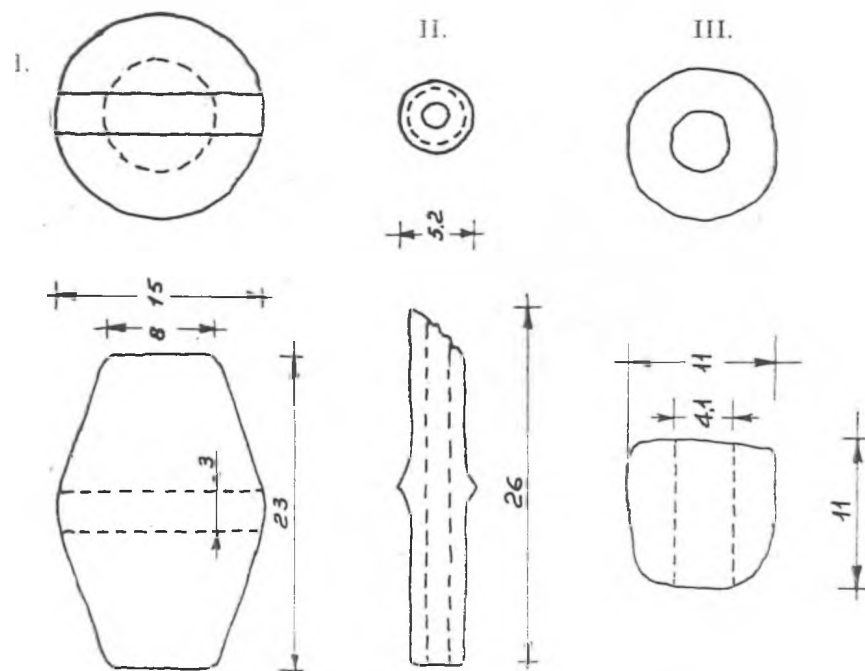


Fig. 2: (2/1: mm.).

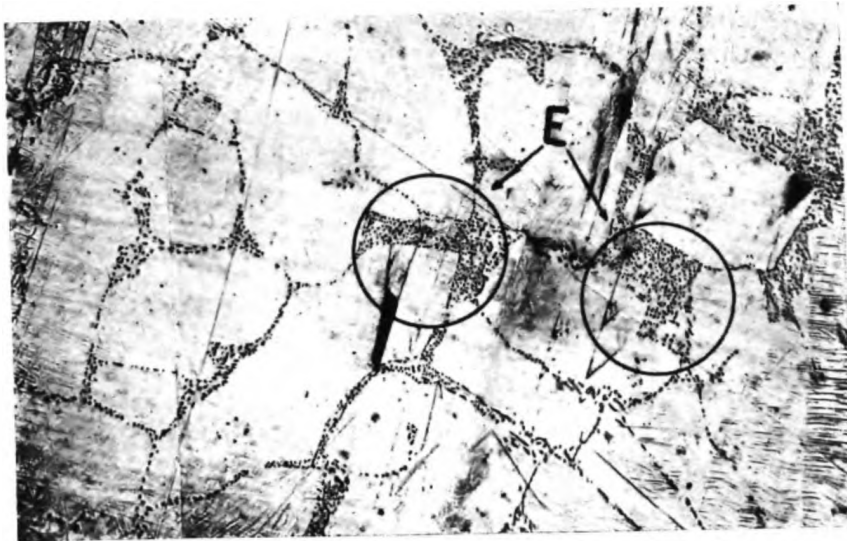


Fig. 3: Sezione «oliva» 100 X - E = zone di entettico.

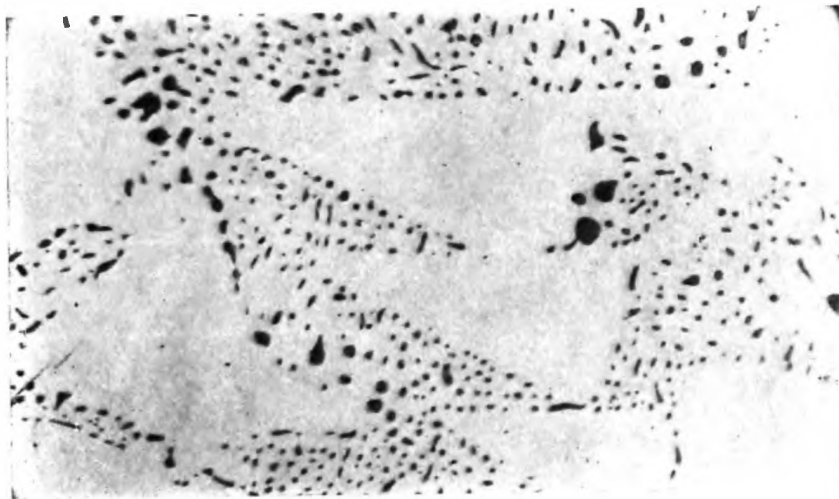


Fig. 4: Sez. «oliva» - 700 X.

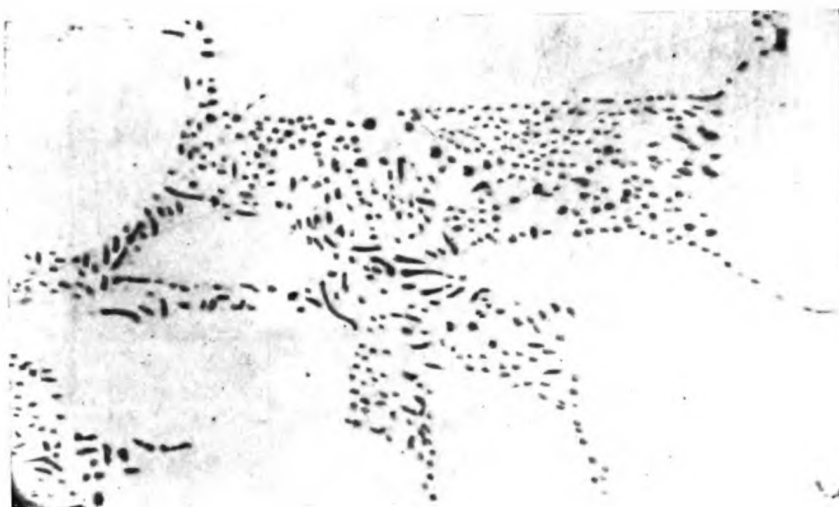


Fig. 5: Preparato da Sb con 1,15% S - 700 X.

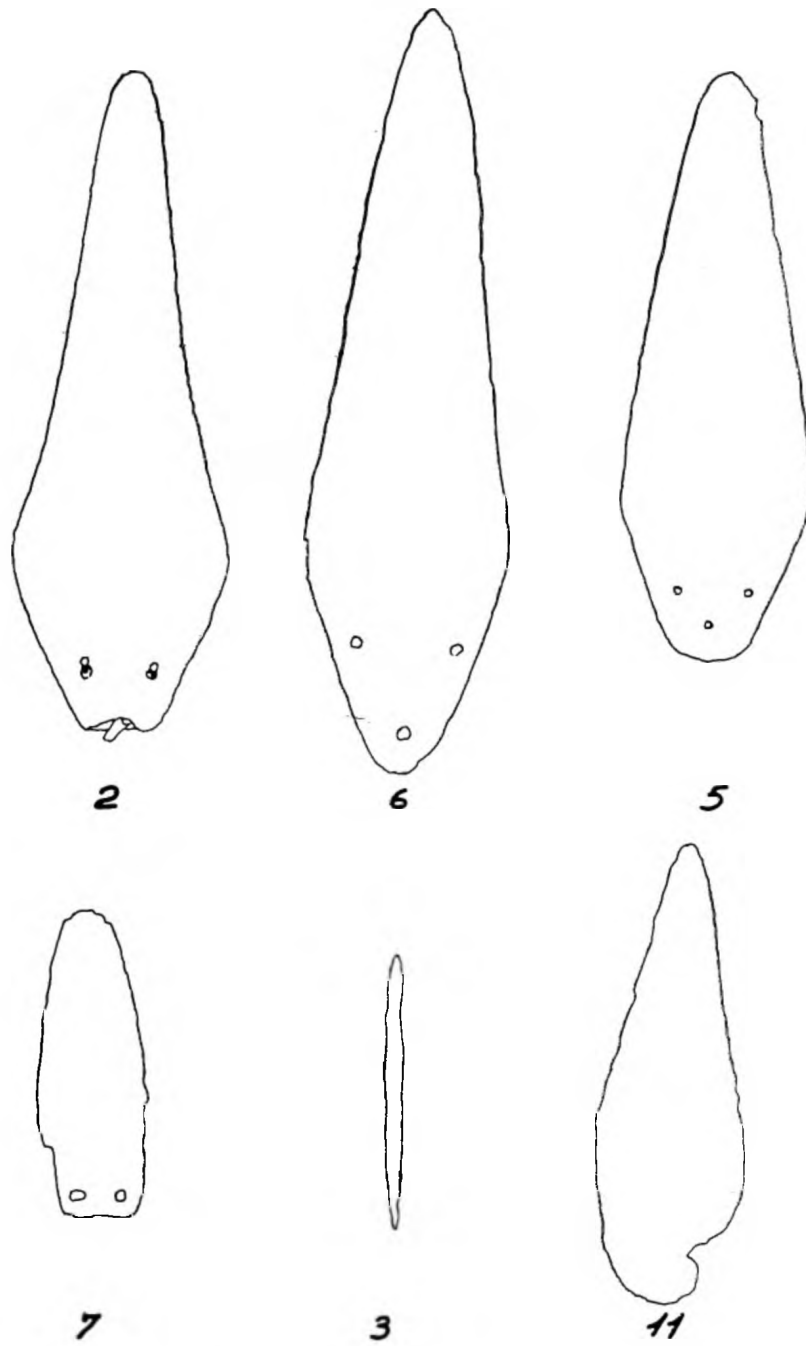
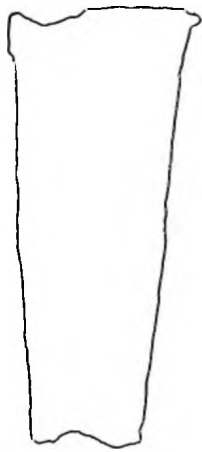
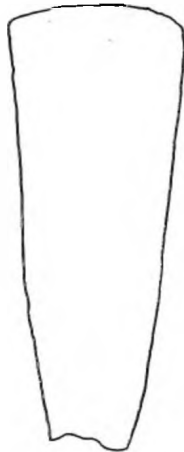


Fig. 6.





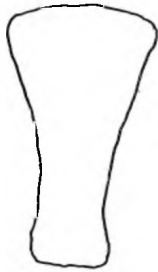
1



10



9



4



12



8



Fig. 7.

\* \* \*

Le ricerche proseguono particolarmente sui cimeli del calcolitico in Toscana.

La ricognizione metallurgica che espongo non può trascurare la più che probabile provenienza dall'oriente Mediterraneo delle genti di Gaudio e Rinaldone che determinarono la successiva civiltà appenninica (9). Gli stessi monili di antimonio richiamano i trovamenti analoghi della transcaucasia (10).

LIVIO CAMBI

---

(9) S. M. PUGLISI, *La Civiltà Appenninica*, Edit. Sansoni (1959).

(10) Per la discussione in merito ai metalli della grotta di M. Bradoni rimando alla nota in corso di stampa nel *BPI* (1959).

TABELLA ANALITICA

I. Campi - I metalli dei sepolcri di Ponte S. Pietro e di Garavichio - Studi Ehraschi vol. XXVII

N.	LOCALITÀ DEL RINVENIMENTO	OGGETTO	RAME	STAGNO	PIOMBO	ARGENTO	NICHELI	ARSENICO	ANTIMONIO	BISMUTO	FERRO	ZINCO
1	Ponte S. Pietro - (Com. d'Ischia di Castro: Viterbo) - Tomba N. 14 detta della Vedova	Ascia gr. 195	99,65	0	0	0,23	tracce	0	0	0	0	0
2	Idem	Pugnale gr. 64	98,79	0	0,33	0,08	tracce	0,19	0,42	0	0	0
3	Idem	Argo gr. 2	99,51	0	tracce	0,28	tracce	0	0,21	0	0	0
4	Idem - Tombe N. 15 e 16 dette dell'Intruso.	Ascia gr. 47	99,40	0	0	0,21	tracce	tracce	0,30	0	0	0
5	Idem	Pugnale gr. 45	99,40	0	0	0,08	0,07	0,11	0,29	0	0	0
6	Idem	Pugnale gr. 65	98,75	0	0,24	0,29	tracce	0,17	0,40	0	0,11	0
7	Idem - Tomba N. 21	Pugnaleto gr. 12,7	98,41	0	0	0,008	0,052	1,50	0	0,005	0,020	tracce
8	Idem	Ascia gr. 51,1	99,66	0	0	0,010	0,022	0,05	0	tracce	0,020	tracce
9	Garavichio - (Com. di Capalbio: Grosseto) - Tomba N. 1	Ascia gr. 115	99,92	0	0	0	tracce	0	0	0	0	0
10	Idem	Ascia gr. 230	99,97	0	0	tracce	0	0	0	0	0	0
11	Idem - Tomba N. 3	Pugnale gr. 28	99,01	0	0,29	0,17	0,05	0,18	0,16	0	0,10	0
12	Idem	Aphi gr. 5	98,95	0	0	0,25	0,05	0,30	0,43	0	0	0