

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

2° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Comunicazioni pervenute all'Accademia sino al 4 settembre 1910.

Chimica. — *Analisi chimiche di metalli minoici degli scavi di Creta.* Nota del Socio ANGELO MOSSO.

Dopo aver studiato le armi più antiche di rame e di bronzo del Museo di Candia ⁽¹⁾ e di aver fatto l'analisi di molti coltelli minoici dell'età del rame, e delle ascie e degli strumenti di bronzo primitivo, pubblicai una Memoria sulle origini del ferro nella preistoria ⁽²⁾. Aiutato in tali indagini dal dott. G. Hazzidaki, eforo delle antichità cretesi, lo pregai di completare tale rassegna dei metalli più antichi, mandandomi dei campioni di stagno e degli altri metalli noti al popolo minoico.

Piombo.

Non trovammo lo stagno. I sei campioni che mi spediva il dott. Hazzidaki sono tutti di piombo e solo in uno trovasi una forte proporzione di stagno come vedesi dalla seguente tabella:

Analisi di campioni di piombo provenienti da Haghia Triada e da Knossos in Creta.

	1	2	3	4	5	6
Piombo %	99,900	99,666	99,978	99,970	99,966	98,415
Ferro "	0,021	0,014	0,014	0,014	0,014	0,035
Rame "	0,012	0,020	0,008	0,016	0,020	0,046
Solfo, Arsenico						
Antimonio	—	—	—	—	—	—
Argento						
Idrocarbonato di Pb	0,067	—	—	—	—	0,050
Stagno	—	—	—	—	—	1,460

⁽¹⁾ *Le armi più antiche di rame e di bronzo.* Memorie dei Lincei, 1907.

⁽²⁾ Memorie dei Lincei, 1910.

Essi provengono tutti da Haghia Triada presso Phaestos eccetto il n. 6 che viene da Knossos.

I nn. 1 e 2 furono presi da due pezzi di lamina, lunghi 5 centimetri e spessi 2 millimetri: i nn. 3, 4 e 5 erano tre dischi di piombo che avevano diversa grandezza ed il maggiore aveva un diametro di m. 0,18. I dischi di piombo nn. 3, 4 e 5 avevano le seguenti dimensioni:

n. 3	diametro	m. 0,18	spessore	m. 0,020
4	"	" 0,16	"	" 0,018
5	"	" 0,14	"	" 0,018

in ciascuno trovasi una apertura nel mezzo. Il n. 6 proveniente da Knossos fu scavato dall'Evans nel 1901.

È notevole la quantità di rame e di ferro che trovasi in questo piombo. La piccola porzione di idrocarbonato di piombo in due campioni è certamente dovuta all'azione dell'aria e dell'acqua; anche gli altri pezzi erano leggermente ossidati alla superficie, ma furono meglio ripuliti dalla crosta che li avvolgeva.

Tanto i campioni di H. Triada quanto quelli di Cnossos provengono dall'età minoica media.

Il piombo usavasi largamente nell'età minoica. Esaminando le casse nei magazzini di Cnossos ne trovai qualcuna rivestita di lamina di piombo e questo mi fece nascere il dubbio che tali casse servissero a preparare la porpora (1).

Schliemann trovò il piombo in piccoli frammenti nella prima città di Hissarlik. Nella seconda trovò un idolo femminile e parecchi oggetti di piombo (2).

Questo metallo è citato due volte nell'Iliade e non nell'Odissea; ciò dimostra che non si deve dare troppa importanza alle citazioni di Omero nelle questioni cronologiche.

Non sto a ripetere quanto trovasi riguardo all'analisi dei metalli preistorici nelle opere di Schliemann che ogni studioso delle antichità conosce.

Malattie dello stagno.

Il non essersi fino ad ora trovato alcun campione di stagno nell'isola di Creta, dove fu tanto fiorente l'industria del bronzo, fa nascere il dubbio che tale metallo si sia distrutto per una delle malattie che lo attaccano; e, probabilmente, per la malattia conosciuta col nome di « peste dello stagno ». Questo metallo infettato cambia di colore, da bianco diventa bigio, e dopo si riduce in una polvere granulosa simile alla sabbia. I primi studi su tale

(1) *Escursioni nel Mediterraneo e gli scavi di Creta*, 2ª edizione, pag. 117.

(2) *Troje*, cap. V, pag. 324.

malattia vennero fatti da un chimico russo il Fritzsche nel 1869, chiamato come perito per decidere quale fosse la causa che i bottoni di stagno di un grande deposito erano divenuti inservibili stando in un magazzino della dogana. Si credette allora che fosse stata l'azione del freddo, ma gli studi del Cohen ⁽¹⁾ professore di Chimica nell'Università di Utrecht, dimostrarono che anche alla temperatura comune si produce la trasformazione dello stagno bianco in stagno bigio. Si formano prima alla superficie delle piccole verruche bigie e la malattia si diffonde profondamente. Lo stagno bigio ha un peso specifico minore ed aumenta di volume di circa il 25 %: progredendo la trasformazione, anche grossi blocchi si sfasciano e cadono in polvere finissima che attraversa un filtro se si mescola all'acqua. Le particelle di stagno grigio costituiscono dei germi che accelerano la trasformazione dello stagno bianco in grigio. In base a questi fatti della infezione e di una rapida propagazione della malattia, il Cohen diede al fenomeno il nome di « peste dello stagno ».

Una coppa romana di stagno, che trovai nel Museo britannico, ha subito una trasformazione profonda che la rese fragilissima: e forse si può in questo modo spiegare perchè gli oggetti di stagno siano tanto rari nelle collezioni archeologiche.

Elektron.

Un pezzetto d'oro era legato col 20 % di argento; è questo il così detto *elektron*; dagli antichi così chiamato pel color giallo chiaro che rassomiglia all'ambra. Ancora nell'età del bronzo troviamo in Italia oggetti di ornamento nei quali l'oro era mescolato e fuso con una proporzione rilevante di argento.

Recentemente il dott. O. A. Rhousopoulos di Atene ⁽²⁾, esaminò un pezzo di diadema proveniente dall'acropoli di Micene, e trovò tre quarti di oro ed un quarto d'argento mentre nell'*elektron* di Creta abbiamo $\frac{4}{5}$ d'oro e $\frac{1}{5}$ d'argento.

Argento ed oro.

L'argento e l'oro compaiono contemporaneamente in Creta ed in epoche remotissime. A Mochlos nel secondo periodo dell'età minoica primitiva (Early Minoan, II); in mezzo a molti oggetti d'oro, vennero in luce un anello d'argento, e qualche piccolo bottone. Anche nell'Egitto l'oro e l'argento trovaronsi insieme nelle epoche preistoriche, e ciò per la ragione che i filoni di quarzo dei Monti arabici contengono oro ed argento.

Un pezzo di argento era legato col 20 % di rame. L'argento compare a Creta insieme al rame e lo trovò il dott. Xanthoudides in una *tholos* di Kumasa che appartiene al terzo periodo dell'età minoica primi-

⁽¹⁾ E. Cohen, *Revue générale des Sciences*, 30 Avril 1910, pag. 323. *Sur les maladies contagieuses des métaux.*

⁽²⁾ Diergart, *Beiträge zur Geschichte der Chemie.*

tiva (« Early Minoan » III secondo la classificazione dell'Evans): nel mio libro sugli *Scavi di Creta*, pag. 216, e nel volume sulle *Origini della civiltà di Creta*, pag. 293, ho descritto i pugnali di argento trovati dal dott. Xanthoudides a Cumasa insieme agli oggetti arcaici che vi stavano vicino.

I due pezzi di *elektron* e di argento che analizzammo appartengono al terzo periodo dell'epoca minoica media (M. M., III). Nel museo di Candia trovansi ricche collane d'oro provenienti dagli scavi di Knossos e Phaestos. Trattandosi di oggetti preziosi dovetti contentarmi di giudicare della purezza dal suo bel colore giallo dell'oro puro.

Corindone.

Il dott. Hazzidaki mi mandava per analizzarla una sfera del peso di grammi 120 la quale aveva l'aspetto di essere di ferro: era tonda col diametro di m. 0,04; la densità di 4,03 ed una durezza di 8-9 nella scala comprendente 10 termini; essa sta fra il topazio e il diamante per durezza. Con nessun trapano per quanto forte e con tutta la tempra dell'acciaio, si riuscì ad intaccare questa palla. Il suo colore è bigio di ardesia e si vede che fu logorata col fregamento; alla superficie vi sono punti che splendono come piccoli cristalli; è probabile che fosse uno strumento da lavoro per affilare armi di selce, perchè è più duro di questa sostanza, avendo il quarzo la durezza di 6.

L'analisi chimica diede i seguenti risultati:

Allumina (Al_2O_3)	55,40 %
Ossido di ferro	38,60 "
Silice (SiO_2)	3,70 "
Calce (CaO)	1,50 "
Magnesio ($Mg.O$)	0,54 "
Altre sostanze, perdite ecc.	0,26 "

Il ferro è in massima parte allo stato di perossido (Fe_2O_3) e la polvere era attratta solo in minima parte dalla calamita.

È un corindone granulare impuro della specie minerale nota in commercio sotto il nome di smeriglio.

Per analizzare questa palla si dovette spaccarla e prendere le piccole scheggie e porfirizzarle in un mortaio di agata. Sarebbe questo un nuovo strumento che dovremmo aggiungere a quelli che servirono per lavorare le sostanze molto dure. Forse oltre che pel quarzo serviva a dare il taglio a strumenti di bronzo temprati colla battitura.

L'isola di Creta è ricca di perossido di manganese, e tale metallo serviva per fare il color nero col quale dipingevansi i vasi, mentre l'ossido di ferro serviva per fare il color rosso della ceramica.

Sono grato al ministero della Guerra per aver permesso che tutte queste analisi venissero fatte nell'arsenale di Torino e ringrazio particolarmente il cav. Fiorina direttore del laboratorio chimico.