

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIV.

1897

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VI.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1897

renvoyé à la démonstration d'un théorème pareil du § 93°. Mais à cet endroit Mr. Veronese dit seulement que pour les produits en question on peut fixer l'ordre de l'infini, tandis que l'existence du produit s'entend de soi-même. Aussi dans les autres démonstrations du § 93, l'existence de la somme ou du produit est toujours soutenue par ce seul raisonnement que l'opération avec des segments géométriques donne nécessairement un segment géométrique. Par exemple, pour dériver la loi distributive, il se trouve le passage suivant:

« Se si ha un numero determinato di (II), cioè

$$(1) \quad \infty_1^u n_1 + \infty_1^{u-1} n_2 \pm \infty_1^{u-m} n_m \pm \dots \pm \infty_1^2 n_{u-1} \pm \infty_1 n_u \pm n_{u+1}$$

« e lo si moltiplica per un numero η , ciò significa che il numero (1) si somma « η volte » (pag. 121).

Ici η peut être un nombre transfini, par exemple un nombre de la même forme que (1). Il va sans dire qu'un tel procédé ne peut pas servir de fondement suffisant pour le calcul.

On peut demander pourquoi les nombres transfinis de Mr. Cantor permettent la multiplication, tandis que les nombres de Veronese n'en ont pas. La cause en est le symbole $\infty - m$, introduit par Mr. Veronese et — il faut le dire — nécessairement demandé par sa définition de la droite. La même chose forme la différence entre les nombres de Veronese et ceux de Mr. Levi Civita. Aussi la même chose donne-t-elle la raison pourquoi chez Veronese toutes les lois de la multiplication continueraient à valoir, tandis que les types d'ordres « (Ordnungstypen) » de Mr. Cantor obéissent seulement aux lois associatives.

Fisica. — *La magnetizzazione dell'argilla colla cottura in relazione colle ipotesi sulla fabbricazione del vasellame nero etrusco.* Nota del dott. G. FOLGHERAITER, presentata dal Socio BLASERNA.

È noto, che l'argilla naturale non è punto magnetica, od almeno lo è tanto poco, che avvicinata ad un piccolo ago calamitato liberamente sospeso ad un lungo e sottilissimo filo senza torsione (di cui si possano vedere le deviazioni dalla posizione normale con cannocchiale e scala), non esercita su di esso alcuna sensibile azione. Anche dopochè l'argilla naturale è stata collocata in un energico campo magnetico uniforme, non mostra alcuna azione sull'ago. Invece se l'argilla viene riscaldata ad elevata temperatura, essa diventa una calamita permanente ed in molti casi anche abbastanza forte: di più essa perde la sua plasticità, ed ha luogo la dissociazione del suo carbonato di calce ecc.

Ho cercato di determinare per alcune specie d'argilla la temperatura, alla quale esse incominciano ad essere sensibilmente magnetiche, allo scopo di portare un po' di luce su una questione, che ancora si agita presso gli archeologi, e che non è stata peranco completamente risolta: si tratta di stabilire, quanto siano plausibili in base alle proprietà fisiche dell'argilla alcune ipotesi fatte sul processo tenuto dagli antichi vasai per annerire, i vasi conosciuti col nome generico di bucheri etruschi.

Questa specie di vasi è fatta di argilla figulina annerita con del carbone, come risulta dalle analisi chimiche. La superficie esterna è per lo più lucida, e si crede, che per renderla tale sia stata spalmata di cera o resina senza miscela di alcun colore per non coprire quello del fondo del vaso. Se si rompe un bucheri, e si esamina la frattura, si scorge che il colore nero talvolta è penetrato in tutta la massa in modo uniforme, talvolta invece dall'esterno all'interno si passa da una colorazione nera al bruno ed al grigio. Aggiungerò, che tutti i bucheri sono magnetizzati con magnetismo permanente, e che lasciati anche per lungo tempo nell'acqua, l'argilla non si spappola. Di rado cogli acidi danno sviluppo di anidride carbonica.

Le ipotesi fatte sul modo di preparare e cuocere l'argilla, perchè dopo la cottura essa rimanesse così intimamente mescolata al carbone, si possono raggruppare nelle tre seguenti:

1° Che esistesse dell'argilla naturale speciale, colla quale venivano lavorati tali vasi.

2° Che nella preparazione della pasta fosse stato mescolato all'argilla del carbone triturato o del nero fumo, e che i vasi fossero stati cotti a temperatura poco elevata, affinchè non bruciasse il carbone.

3° Che gli oggetti siano stati anneriti dopo la loro foggatura, o anche dopo la loro cottura, collocandoli in recipienti chiusi con del carbone o legna, talvolta pure spalmati od imbevuti di sostanze organiche, e riscaldando i recipienti ad alta temperatura.

I. Alla prima ipotesi chiaramente risponde il comm. Barnabei (1), che non è vero, che esista argilla speciale con cui si fabbrichi il bucheri: e l'esperienza gli dà completamente ragione, perchè se i bucheri vengono portati solo a 380° perdono il nero, mentre, come vedremo in seguito, l'argilla diventa magnetica ad una temperatura più alta.

II. La seconda ipotesi è fondata, si può dire esclusivamente, sui risultati delle analisi chimiche fatte sui bucheri e sul fatto, che se si ricuociono questi vasi nelle nostre fornaci, acquistano il colore rosso laterizio (2).

(1) F. Barnabei, *Dei fittili scoperti nella necropoli di Narce*. Monumenti antichi vol. IV, 1894, pag. 293.

(2) F. Barnabei, opera citata, pag. 296.

È bensì vero, che l'analisi chimica ha dimostrato, che la sostanza colorante dei bucheri è carbone (1), ma il fatto che questi ad alta temperatura perdono la sostanza colorante, non può da se solo nè convalidare l'ipotesi nè invalidarla: bisogna invece determinare la temperatura, alla quale deve necessariamente essere stata portata l'argilla per acquistare le proprietà magnetiche, che ora possiede, e per perdere la sua plasticità naturale. Ora se il carbone dei bucheri brucia a temperatura più bassa di quella necessaria, perchè essi abbiano potuto acquistare tali proprietà, l'ipotesi evidentemente cade; se invece l'argilla perde la sua plasticità, e diventa magnetica prima ancora, che sia raggiunta la temperatura di combustione del carbone, l'ipotesi può essere ancora sostenuta.

Ho cercato di risolvere questa questione facendo delle opportune esperienze. A tal uopo mi sono procurato tre diverse qualità di argilla: una proviene dalla Valle dell'Inferno dietro il Vaticano, ed è assai ricca di carbonato di calce; le altre da due diverse cave poste nella località detta Poggio dell'Ovo a tre chilometri da Corneto sulla strada provinciale per Toscanella. Esse furono con cura spapolate nell'acqua, levigate ed asciugate lentamente fino a formare la pasta atta alla foggatura degli oggetti. Ad una porzione di ciascuna delle tre specie, mentre ancora si trovava allo stato di emulsione, ho aggiunto e mescolato del nero fumo in modo, che la pasta è divenuta completamente ed uniformemente annerita. Mi preparai in seguito sia colle argille naturali, sia con quelle annerite dei cilindri cavi alti da 50 a 55 mm., del diametro di mm. 60 circa e dello spessore di 5 mm.; di più feci anche dei sottili bastoncini parte anneriti, parte no, che mi dovevano servire, dirò così, per gli assaggi, per vedere cioè, come alle varie temperature veniva modificata la plasticità, come era il carbone distribuito nell'interno della massa ecc.

L'intensità magnetica venne misurata dalla deviazione, che gli oggetti producevano sopra un ago calamitato a cui erano avvicinati; il processo, le norme e le precauzioni usate furono di già descritte in una mia Nota (2). Devo qui solo avvertire, che gli oggetti furono sempre tenuti durante la cottura col loro asse parallelo alla direzione del campo magnetico terrestre, in modo, che l'intensità magnetica risultasse eguale in tutti i punti attorno la periferia delle due basi.

Per riscaldare i cilindri ad una determinata temperatura e per ottenere un uniforme riscaldamento collocai entro un forno (3) un recipiente cilindrico

(1) Alex. Brongniart, *Traité des arts céramiques ou des poteries*, 3^a edizione, vol. I, pag. 414, Paris 1877. A. Klitsche de la Grange, *Sulla tecnologia del vasellame nero degli antichi*, lettera al comm. W. Helbig, Roma, Tip. I. Artero, 1884.

(2) Vedi questi Rendiconti. Vol. V, 2^o sem. 1896, pag. 131.

(3) Queste ricerche furono eseguite nell'Istituto fisico della R. Università di Roma con un forno Perrot già descritto in questi Rendiconti, vol. V, 2^o sem. 1896, pag. 129.

di rame riempito d'arena silicea pura, e vi disposi dentro gli oggetti in modo, che fossero completamente coperti: di più mediante reti di ferro poste in fondo al forno impediva, che il bagno a sabbia venisse direttamente avvolto dalle fiamme. Il riscaldamento così era più lento ma più uniforme, e regolando opportunamente la fiamma ho potuto mantenere entro il bagno la temperatura voluta abbastanza costante per parecchie ore.

La temperatura fu determinata in due modi diversi: per mezzo di termometri e per mezzo di una pinzetta termoelettrica platino-palladio: aveva a mia disposizione un termometro a mercurio Golaz colla scala fino a 350° ed un termometro di Baly e Charley colla graduazione da + 100° a + 600°. Ho avuto così il mezzo di controllare il secondo coll'aiuto del primo fino alla temperatura di 300° e più. La pinzetta termoelettrica fu graduata fino a 300° col termometro di Golaz e a temperature più alte col mezzo del punto di fusione di alcuni metalli (1).

Ecco ora il processo tenuto nelle mie ricerche: tutti i cilindri furono avvicinati al magnetometro, il quale non subì alcuna deviazione sensibile. Però, perchè non possa sorgere il dubbio, se anche nell'argilla non cotta esista della sostanza magnetica ma disorientata, ho creduto opportuno di collocare gli oggetti in un campo magnetico capace di produrne l'orientazione (2): ma anche dopo averne subito per 2' l'azione magnetica essi si mostrarono privi affatto di magnetismo.

I cilindri furono in seguito riscaldati e tenuti per tutto un giorno alla temperatura di circa 250°: lasciati raffreddare ed avvicinati al magnetometro non mostrarono traccia di magnetismo, e diedero lo stesso risultato anche dopo avere subito l'azione magnetizzante della spirale. Messì nell'acqua dei

(1) Nella determinazione di alte temperature si possono commettere degli errori abbastanza grandi sia per le indicazioni inesatte dei termometri, sia per l'incertezza che regna sul punto di fusione di metalli, che contengono sempre delle impurità, anche se provengono dai più accreditati laboratori chimici. Ma gli errori nel valore della temperatura non hanno nel caso mio alcuna influenza sull'esattezza delle conclusioni, perchè qui si tratta di studiare una serie di fenomeni di natura affatto diversa, ma dipendenti tutti dal riscaldamento, e di vedere quali di essi si manifestino e quali no a determinate temperature: piuttosto è importante, che la temperatura rimanga costante per un tempo lungo per avere la certezza, che tutta la massa degli oggetti si trovi nelle medesime condizioni termiche, e che i vari fenomeni concomitanti abbiano avuto tutto il tempo necessario per prodursi.

(2) Il campo magnetizzante era prodotto da una corrente elettrica, che circolava per una spirale di filo di rame: questa era a due strati, con dieci spire per centimetro e per strato e lunga circa cm. 20, più del triplo cioè della lunghezza dei cilindri d'argilla. La corrente adoperata fu di 27 ampère, per cui l'intensità del campo era 678 unità C. G. S. (ossia circa 1500 volte l'intensità totale del campo magnetico terrestre), di gran lunga superiore a quella necessaria per orientare e magnetizzare la sostanza magnetica dell'argilla, perchè con una corrente di soli 10 ampère ho potuto invertire la polarità nelle argille cotte.

pezzetti dei bastoncini preparati dalle diverse argille e pur essi cotti alla stessa temperatura, si spapparono completamente. Coll'acido cloridrico da tutte le argille si ebbe sviluppo di anidride carbonica. I cilindri anneriti conservarono completamente il loro colore.

Identici risultati si ebbero per la temperatura di 310°. Riscaldai in seguito a 350°; a questa temperatura il carbone incomincia a bruciarsi, lasciando sulla superficie annerita delle piccole macchie del colore naturale dell'argilla. I cilindri avvicinati al magnetometro non mostrarono traccia di magnetismo, e lo stesso risultato si ebbe, dopochè furono collocati nell'interno della spirale magnetizzante. Nell'acqua l'argilla di Corneto si spappolò in breve tempo; non così quella della Valle dell'Inferno, la quale dopo sei ore aveva conservato la propria forma, ma conficcata fra le dita mostrò di essere ancora completamente plastica. Coll'acido cloridrico si ebbe da tutte e tre le specie di argilla sviluppo di CO_2 .

Riscaldai gli oggetti fino a 380°. Con essi misi nel forno anche alcuni pezzi di bucchero provenienti da tombe di Chiusi. Raffreddato il forno, trovai che il colore nero era quasi completamente sparito sia dalla superficie degli oggetti da me anneriti, sia dalla superficie dei pezzetti di bucchero; però nell'interno della massa il carbone non era stato bruciato, come potei constatare spezzando i bastoncini anneriti. Al magnetometro tutti i cilindri si mostrarono privi di magnetismo; ma dopochè furono sottoposti all'azione magnetizzante della spirale, produssero una piccola deviazione, che variava per i diversi cilindri da 0',2 a 0',5. Nell'acqua l'argilla di Corneto si spappolò dopo breve tempo, e quella della Valle dell'Inferno ha bensì conservato la propria forma anche dopo 24 ore, ma cedeva alla pressione fra le dita. Anche i pezzi di bucchero furono messi nell'acqua e lasciati per più giorni, ma essi nè insudiciarono l'acqua, nè mostrarono alcuna traccia di plasticità. Coll'acido cloridrico ebbi il solito sviluppo di CO_2 .

Riscaldai il forno a 420°. A questa temperatura il carbone è scomparso completamente sia dalla superficie, sia dall'interno della massa. L'argilla della Valle dell'Inferno ha perduto la sua plasticità, invece l'argilla di Corneto si spappola ancora, come se non fosse stata mai riscaldata. La intensità magnetica in tutti i cilindri è sensibile, ma nessuno produce una deviazione superiore ad 1'. Sotto l'azione del campo della solita spirale, attraverso la quale feci passare una corrente di 12 ampère, l'intensità magnetica è cresciuta notevolmente. Coll'acido cloridrico ebbi ancora il solito sviluppo di CO_2 .

Anche alla temperatura di 460° l'argilla di Corneto si spappolava nell'acqua in poco tempo (alcuni minuti primi), e dovetti riscaldarla alla temperatura del rosso incipiente per ottenere una massa compatta e dura anche sotto acqua. A questa temperatura si ha ancora effervescenza coll'HCl con tutte e tre le specie d'argilla.

Riscaldai finalmente i vari cilindri esponendoli entro il forno direttamente all'azione della fiamma fino alla temperatura del rosso ciliegio incipiente (circa 800°). Il carbonato di calce si è dissociato, perchè l'argilla coll' HCl non dà più effervescenza, e l'intensità magnetica è di molto cresciuta.

Nella tabella seguente riassumo le intensità magnetiche ottenute. Nella 1^a riga sono notati secondo il numero progressivo: tre cilindri di argilla di Roma, due cilindri di una cava d'argilla di Corneto e due cilindri dell'altra cava. I cilindri corrispondenti ai nn. 1, 2, 4, 6, erano stati impastati col nero fumo. Nelle diverse colonne sono segnate le deviazioni prodotte sull'ago del magnetometro dal magnetismo indotto nei vari cilindri dal c. m. t., quando essi furono riscaldati alle temperature segnate nella 1^a colonna

	1	2	3	4	5	6	7
350°	0',0	0',0	0',0	0',0	0',0	0',0	0',0
380	0',0	0',0	0',0	0',0	0',0	0',0	0',0
420	0',3	0',5	0',3	0',7	0',9	0',9	0',9
460	2',5	4',0	3',5	11',0	8',0	8',0	9',0
800	13',5	18',0	16',5	37',0	43',0	37',0	34',0

Dall'esposizione dei risultati delle mie esperienze si ricava:

1° che il carbone mescolato all'argilla incomincia a scomparire già a 350°; che a 380° è scomparso quasi completamente dalla superficie, e che a 420° è scomparso completamente anche dall'interno della massa argillosa. Anche nei pezzi di bucchero il colore scompare dalla superficie a 380°;

2° che coll'aiuto di un energico campo magnetizzante si può constatare, che è avvenuta una trasformazione chimica delle sostanze ferruginose non magnetiche in magnetiche, quando l'argilla è stata portata alla temperatura di 380°; ma la magnetizzazione dell'argilla per l'azione induttrice del campo terrestre non è sensibile prima che non sia stata raggiunta la temperatura di cottura di 420° (1);

(1) Richiamo alla mente, che qui si tratta di stabilire, a quale temperatura abbia luogo la magnetizzazione dell'argilla per potere dedurre un limite inferiore della temperatura, alla quale necessariamente devono essere stati riscaldati i bucheri. È naturale quindi, che per le mie ricerche devo adoperare lo stesso magnetometro e nelle stesse condizioni, nelle quali esaminai l'intensità dei vasi etruschi.

Per dare un'idea dell'intensità magnetica trovata in questa specie di vasi riporto qui alcuni valori, che si riferiscono ai bucheri da me esaminati nel Museo etrusco del conte E. Faina in Orvieto:

Bucchero italico n. 382	1° 13'	Bucchero etrusco n. 226	0° 24'
" "	383 1 39	" "	229 6
" "	384 0 37	" "	230 22
" "	385 0 49	" "	231 27
" "	391 0 39	" "	232 23
Bucchero grigio n. 225	1 1	" "	283 9
" etrusco	214 0 27	" "	284 25
" "	216 0 18	" "	290 23

3° che l'argilla della Valle dell'Inferno assai ricca di carbonato di calce non perde la sua plasticità prima di 420°; l'argilla figulina di Corneto la perde ad una temperatura un po' superiore a 500°.

Ne consegue da tutto ciò, che non è possibile ammettere, che nella fabbricazione dei bucceri si sia usato di impastare l'argilla con nero fumo o carbone triturato, e di cuocerla (senza speciali precauzioni) nelle fornaci comuni, perchè il carbone si sarebbe bruciato molto prima, che venisse raggiunta la temperatura necessaria, affinchè la pasta diventasse magnetica e perdesse la sua plasticità.

Dal fatto poi che raramente i pezzi di buccero danno cogli acidi sviluppo di anidride carbonica, mentre le analisi fatte mostrano, che essi contengono calce in quantità discreta, si deve concludere, che la temperatura di cottura dei bucceri non è stata molto più bassa di quella, alla quale furono cotte le altre specie di vasi, perchè il carbonato di calcio si è potuto dissociare.

III. La terza ipotesi ammette, che la sostanza colorante sia stata introdotta nell'argilla dopo la foggatura e forse anche dopo la cottura dei vasi. Secondo il Depoletti ⁽¹⁾ e Klitsche de la Grange ⁽²⁾, il processo a tal uopo usato consisterebbe nella calcinazione del carbone, in mezzo al quale sarebbe stato collocato il vaso da annerire. Ecco come il Klitsche in proposito si esprime: I bucceri « sembra venissero preventivamente cotti e « quindi affumicati entro recipiente o vaso chiuso. Per la quale operazione « semplicissima ed alla portata dei più rozzi artefici servir potea un vaso « qualunque, che a metà riempito di minuzzoli o segatura di legname resinoso desse luogo a contenere nell'altra metà superiore le stoviglie, che « volevansi abbrunire. Cotal vaso ermeticamente otturato veniva in seguito « esposto a fortissima temperatura di fuoco, e le figuline in esso contenute « ne uscivano quindi completamente annerite; compenetrando il colore nero « l'intera grossezza del coccio ».

John ⁽³⁾ ha voluto in certo modo stabilire il processo, tenuto dagli antichi vasi per far penetrare e depositare il carbone nell'interno della pasta, dall'aspetto che questa presenta. Dal fatto che in molti vasi la tinta va successivamente sbiadendosi dall'esterno all'interno egli deduce, che anche la sostanza colorante sia penetrata nella massa dall'esterno all'interno, e perciò escluderebbe, che il carbone sia stato impastato nell'argilla plastica; per i vasi che presentano nella frattura un nero uniforme, egli am-

⁽¹⁾ *Sul modo usato a tingere di nero le stoviglie di Chiusi*. *Bullettino di Corrispondenza archeologica*, 1837, pag. 28.

⁽²⁾ Vedi Nota citata.

⁽³⁾ John Ih. Fr., *Die Malerei der Alten von ihrem Anfange bis auf die christl. Zeitrechnung*. Berlin 1836, pag. 166.

mette, che siano stati impregnati di sostanze organiche (1), e che siano stati cotti in uno spazio chiuso riempito di fumo, a cui era impedito l'accesso dell'aria.

In fondo la terza ipotesi ammette, che gli antichi vasai abbiano conosciuto il processo di calcinazione, e l'abbiano utilizzato per carburare l'argilla allo stesso modo, che al presente si carbuca il ferro per ottenere l'acciaio di cementazione.

Sta il fatto, che colla calcinazione si può portare il carbone a temperature elevatissime, perchè manca il comburente, ma d'altro canto è noto, che mentre il carbone ottenuto dalle solite carbonaie si accende tra 360° e 380°, quello sottoposto a forte calcinazione esige di essere riscaldato a temperatura molto più elevata per accendersi e bruciarsi (2). Questa proprietà del carbone costituirebbe una prova contro l'ipotesi in esame, perchè, come ho fatto notare più sopra, i bucheri perdono il loro carbone alla stessa temperatura, alla quale lo perdono i vasi da me preparati col nero fumo. Tuttavia ho voluto fare una serie di ricerche allo scopo di esaminare:

1° quali sono le migliori condizioni, perchè il carbone s'infiltri, e si depositi nella massa dell'argilla;

2° se l'argilla in tal modo carburata perde il suo carbone alla temperatura di 380° od a temperatura più elevata.

Collocai nel forno diversi cilindri parte d'argilla naturale, parte cotti e parte imbevuti di olio di ulivo, e riscaldai con fiamma riducente impedendo con reti metalliche, che la fiamma potesse investire gli oggetti, e chiudendo la sortita dei prodotti della combustione dal forno. Spenta la fiamma trovai gli oggetti coperti di una pellicola di nero fumo, che col semplice soffio si staccava e lasciava pulita la superficie dell'argilla. Negli oggetti imbevuti d'olio la pellicola era lucida ed abbastanza consistente ma staccata dalla superficie dell'argilla da bolle d'aria interposte. La sostanza vegetale era uscita dalla massa. Riuscito così negativo questo tentativo, collocai in un recipiente di rame vari oggetti parte d'argilla naturale, parte d'argilla cotta e parte intonacati di bitume; li circondai di carbone ben pesto fino a riempire tutto il recipiente, che venne poi chiuso con un coperchio, e riscaldai al rosso per tutta una giornata. Esaminati in seguito gli oggetti, trovai che quelli di già prima cotti avevano conservato il loro primitivo colore, ma al microscopio si scorgeva nell'interno della loro massa qualche particella di carbone: quelli crudi presentavano una tinta grigio

(1) I. Szombathy crede, che per la cottura dei vasi neri sia necessaria la temperatura, alla quale vengono portati i mattoni, e che in quelli fosse stato messo un colore rosso, che colla fiamma fuliginosa era convertito in bruno o nero. Vedi *Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Neue Folge*, Bd. V, 1885. Ho provato a riscaldare dei pezzi di bucheri con fiamma fuliginosa, ma verso i 400° il nero è sparito.

(2) Fr. Selmi, *Enciclopedia di Chimica*, vol. III, pag. 711.

oscura uniforme, sia alla superficie, sia nell'interno della massa per il carbone depositatovi: finalmente gli oggetti tanto crudi, che cotti, che erano stati intonacati di bitume erano perfettamente neri sia alla loro superficie, sia in tutta la loro massa.

Da ciò appare, che per ottenere l'annerimento non è sufficiente riscaldare l'argilla in uno spazio chiuso pieno di carbone, ma bisogna aggiungervi una sostanza organica, la quale possa entrare per capillarità nell'interno della massa, e lasciarvi il suo carbone quando venga carbonizzata.

Per rispondere al secondo quesito presi gli oggetti anneriti, li collocai nel recipiente di rame riempito di arena silicea, e tenendolo aperto lo riscaldai alla temperatura di 380° per tutto un giorno colle stesse precauzioni usate nelle precedenti esperienze. Essi conservarono bene il loro colore nero, mentre dei pezzi di bucchero riscaldati assieme lo perdettero completamente.

In realtà dunque il carbone infiltrato nei pori dell'argilla col metodo di carburazione, brucia a temperatura più elevata di quello, che trovasi nei bucheri.

In conclusione nissuna delle ipotesi dibattute tra gli archeologi per spiegare l'annerimento dei bucheri regge di fronte ai risultati dell'esperienza.

Non voglio aggiungere altre ipotesi, ma solo dirò, che se un vaso di argilla di già cotto viene intonacato con del bitume, e si colloca poi in un ambiente, che abbia la temperatura di circa 300°, esso diventa alla superficie lucido e nero senza bisogno di alcuna vernice, e nell'interno della massa la tinta va sbiadendosi come nei bucheri. Con questo processo assai semplice, facilmente eseguibile anche contemporaneamente su grande quantità di vasi, l'argilla conserva le proprietà fisiche, che si riscontrano nei vasi etruschi neri.

Chimica. — *Sopra il comportamento elettrolitico di alcuni fluosali e fluossisali complessi.* Nota di A. MIOLATI e U. ALVISI, presentata dal Socio S. CANNIZZARO.

Lo studio comparativo di numerosi composti inorganici complessi ha condotto A. Werner (1) ad ammettere, che anche quando il potere di un dato atomo di collegare altri atomi parrebbe, secondo la sua valenza, esaurito, esso può possedere ancora la proprietà di partecipare alla formazione di molecole complesse e formare nuovi collegamenti atomici ben determinati.

(1) Confronta *Zeitschr. f. anorg. Chem.*, III, 267; VIII, 153 e 189; IX, 382; XIV, 21, 28; XV, 1, 123, 243; *Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft zu Zürich* 1896. Jubelband 254.