

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI  
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

1° SEMESTRE



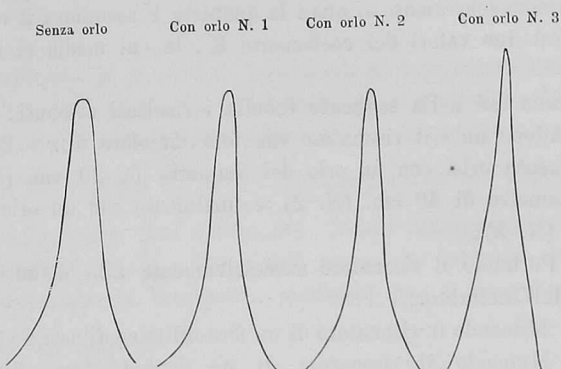
ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

Esse si costipano, s'innalzano cioè e si restringono.

II. Anche col crescere la distanza fra eccitatore e risonatore, il coefficiente di smorzamento diminuisce e quindi si hanno le stesse conseguenze come al numero I;



III. I coefficienti di smorzamento sono sensibilmente eguali per i due fori ellittici e in genere poco differenti dai corrispondenti pel foro circolare; anzi cogli orli  $N_1$  e  $N_2$  si può ritenere vi sia l'eguaglianza;

IV. Anche in questo risonatore, come già notò il Leiberg per i suoi, dalla piccolezza del coefficiente di smorzamento delle vibrazioni, si rileva come l'intervallo fra tono proprio e tono del massimo di risonanza sia poco differente da  $\frac{885}{886}$  limite, secondo Helmholtz, della percettibilità.

*Nota.* — Mi sia permesso aggiungere poche parole intorno a un fatto degno di nota. Se si fa una serie di misure prima allungando il risonatore fino a una risonanza eguale all'iniziale e poi accorciandolo successivamente, si osserva che le lunghezze della striscia luminosa corrispondenti a uno stesso volume non sono eguali se ottenute prima allungando e poi accorciando il risonatore di modo che le due curve corrispondenti non si sovrappongono, ma si trovano spostate lateralmente una rispetto all'altra. Il ripetersi di questo fatto in tutte le misure, induce a credere si tratti di un fenomeno di elasticità susseguente della membrana e mi costrinse a prendere sempre la media dei due valori corrispondenti.

*Fisica.* — *Sull' aumento temporaneo e permanente dell' elasticità del marmo portato ad alte temperature.* Nota del dott. P. GAMBA, presentata dal Socio BLASERNA.

Ho avuta occasione in una mia Nota <sup>(1)</sup> di far osservare come il marmo sottoposto a temperature piuttosto elevate acquisti temporaneamente una maggiore flessibilità. Espongo ora qui di seguito i risultati di alcune esperienze fatte sopra lastre che, cimentate da prima alla temperatura dell' ambiente, poi tenute per qualche tempo ad una temperatura elevata e raffreddate len-

(1) V. Nuovo Cimento, febbraio 1899.

tamente, venivano cimentate di nuovo alla stessa temperatura che la prima volta. Anche in questo caso i cicli descritti su ciascuna lastrina avevano gli stessi limiti prima e dopo e, come si è già visto, si riavevano le stesse deformazioni sempre, qualora fossero identiche le condizioni in cui le singole lastre si trovavano. Per la prima volta le lastre cimentate alla temperatura di 12° C. (temp. dell'ambiente) venivano collocate dentro una piccola stufa di rame ed ivi tenute per 3 ore alla temperatura di 100° C. Poi lentamente raffreddate, il giorno seguente tornavano ad essere cimentate come la prima volta, e si poteva subito notare un sensibile aumento nella flessibilità del corpo in esame; e cioè agli stessi pesi flettori venivano a corrispondere la 2<sup>a</sup> volta deformazioni più grandi; come pure aumentavano le deformazioni residue. Però attesi alcuni giorni e tornando a cimentare le lastre, si ritrovavano su esse le stesse deformazioni che la 1<sup>a</sup> volta; cioè, dopo un certo tempo, veniva a scomparire gradatamente quello stato particolare causato dalla temperatura elevata.

Riporto nella tabella seguente i valori delle deformazioni medie per ciascun ciclo per ogni lastrina prima della cottura e dopo. Nella penultima colonna pongo le percentuali dell'aumento delle deformazioni, tenuto conto però del solo 1° ciclo, per le ragioni che ho già avuto occasione di esporre nella mia Nota precedente.

TABELLA I.

	Numero dei cicli	Temp. 12° C.	Temp. 100°	Rapporto	Dopo 15 giorni temp. 12°
Lastrina N. 1	1° ciclo	7,666	8,750	0,141	7,666
	2° " "	7,437	8,562	—	7,437
" " 2	1° " "	12,500	14,300	0,144	12,500
	2° " "	12,427	14,000	—	12,427
" " 3	1° " "	4,916	5,583	0,136	4,916
	2° " "	4,593	5,400	—	4,593
" " 4	1° " "	11,000	12,550	0,141	11,000
	2° " "	10,437	12,400	—	10,437

*Rapporto medio: 0,1496.*

Si nota subito che l'aumento percentuale è all'incirca costante, e le piccole variazioni si possono attribuire alle piccole disuguaglianze dello spessore delle lastre. Non ho riportato, nè lo farò in seguito, i quadri che rappresentano le singole deformazioni rapporto a ciascun peso flettore, non presentando anomalie di sorta; solo è facile comprendere che alle maggiori deformazioni di ciascuna lastrina corrisponde sempre una maggiore deformazione residua, e quindi, qualora i cicli dovessero rappresentarsi graficamente, essi si troverebbero a maggiore distanza fra loro e spesso non s'incrocerebbero più.

Accertatomi delle maggiori deformazioni delle lastre cotte, ho voluto osservare se questo fatto si ripeteva portando il corpo a temperatura più elevata. E perciò, poste altre lastre già preparate, cimentate e ricondotte allo stato iniziale in un altro forno, venivano tenute per circa quattro ore alla temperatura di 200° C., poi raffreddate lentamente. Eseguendo su esse nuovamente dei cicli, si avevano, come si vede dalla tabella seguente, *deformazioni grandissime* rispetto alle precedenti, e cioè si notava un forte aumento nella flessibilità del marmo.

TABELLA II.

	Numero dei cicli	Temp. 12°	Temp. 200°	Rapp.	Dopo 15 giorni	Dopo 30 giorni
Lastrina N. 5	1° ciclo	7,500	29,499	3,930	27,750	26,374
	2° "	7,437	—	—	—	—
" " 6	1° "	7,791	25,500	3,270	24,249	23,100
	2° "	7,656	—	—	—	—
" " 7	1° "	4,500	13,998	3,110	12,498	11,749
	2° "	4,437	—	—	—	—
" " 2 <sup>(1)</sup>	1° "	12,500	30,450	2,430	30,000	27,750
	2° "	12,427	—	—	—	—

*Rapporto medio: 3,4366.*

In questo caso non è stato neppure possibile, causa i grandi spostamenti dell'immagine della scala, eseguire i secondi cicli; ed è da notare come una delle lastre già precedentemente tenuta alla temperatura di 100° C., presenti, rispetto alle altre mai riscaldate, una deformazione media assai più piccola. Inoltre, riportate le lastre allo stato iniziale e ridescritte su esse dei cicli della stessa ampiezza, come la 1<sup>a</sup> volta, anche dopo un tempo maggiore non si riavevano più le stesse deformazioni di prima della cottura. Ma si può notare una continua diminuzione nei valori medi di esse, per quanto non si possa asserire che le lastre ritornino alla loro costituzione primitiva, giacchè si sa che il solo ripetersi delle operazioni su esse ne altera sensibilmente la flessibilità. Però questa flessibilità coll'uso delle lastre abbiamo visto che aumenta sempre fino ad un certo limite, nel quale poi si mantiene costantemente; ora invece ci troviamo, malgrado ciò, ad una continua diminuzione; possiamo quindi credere che non venendo alterate in nessun modo le condizioni fisiche del corpo in esame, esso riacquisti dopo un tempo più o meno lungo le proprietà sue, che aveva prima della cottura.

Portato poi il corpo a temperatura ancora più elevata, a 300°, si vede dalla tabella che segue *un aumento ancora maggiore* nella sua flessibilità. Anche in questo caso dobbiamo limitarci a riportare soltanto il 1° ciclo per

(<sup>1</sup>) Già riscaldata a 100° e ritornata nelle condizioni primitive (v. Tab. I).

ogni lastrina, non essendo stato possibile nelle nuove condizioni di esse descrivere i seguenti.

Di più non abbiamo oltrepassato questo limite di cottura, in quanto che si sa che circa i 350° comincia la decomposizione del marmo <sup>(1)</sup> e quindi andando più oltre col riscaldamento, ci saremmo trovati di fronte ad una variazione chimica del corpo.

TABELLA III.

	Numero dei cicli	Temp. 12°	Temp. 300°	Rapporto	Dopo 7 giorni	Dopo 15 giorni	Dopo 30 giorni
Lastr. N. 8	1° ciclo	4,250	19,500	4,541	20,499	22,749	22,999
" " 9	1° "	3,666	15,249	4,157	15,624	16,000	16,248
" " 10	1° "	11,166	51,750	4,634	—	52,249	52,750
" " 1 <sup>(1)</sup>	1° "	7,666	31,625	4,125	32,748	33,749	33,999

*Rapporto medio: 4,4440.*

Da questa tabella si scorge subito che l'alterazione subita dalla lastrina rimane costante, e l'aumento che si nota nelle osservazioni successive fatte a lunghi intervalli di tempo può senz'altro attribuirsi al fatto già precedentemente accennato, che cioè provenga dall'uso ripetuto delle singole lastrine; tanto più poi possiamo ritenere costante l'aumento della flessibilità, che gli aumenti successivi vanno decrescendo e si può credere facilmente che, giunta ad un nuovo stato normale, cui già si è accennato, la lastrina non subirà ulteriori modificazioni, purchè non si alterino le condizioni fisiche del corpo in esame.

I risultati su esposti indicano un aumento graduale nella flessibilità delle lastrine coll'aumentare della temperatura, alla quale sono state esposte per una durata all'incirca costante in tutti e tre i casi. Ora si potrebbe domandare, se l'esposizione ad una data temperatura per il tempo relativamente breve, cui sono state tenute le lastrine, è sufficiente a modificare permanentemente ed al massimo grado le proprietà elastiche del corpo; oppure variando il tempo di esposizione alla stessa temperatura, varia pure il suo comportamento elastico. Dalla tabella seguente vedremo che esiste appunto questa variazione nel senso che le deformazioni aumentano colla durata della cottura, e che, quantunque questa sia stata fatta a soli 100°, pure gli effetti sono più duraturi, giacchè le lastrine non ritornano neppure nello stesso limite di tempo alle condizioni primitive.

(1) V. Comptes rendus, vol. 64, pag. 603; M. H. Debray, *Recherches sur la dissociation*.

(2) Già riscaldata a 100° e ritornata alle condizioni primitive (v. Tab. I).



TABELLA IV.

Alta temp. di 100° C.	N. delle lastrine	Rapporto	Rapporto medio
Riscaldare per 3 h.	Lastrina N. 1	14,140	<b>0,14051</b>
	" " 2	14,400	
	" " 3	13,608	
Riscaldare per 5 h.	" " 11	56,400	<b>0,4967</b>
	" " 12	40,545	
	" " 14	52,075	
Riscaldare per 8 h.	" " 16	102,84	<b>1,0897</b>
	" " 17	118,60	
	" " 18	105,49	

Dando uno sguardo alle Tabelle II e III, si nota subito che le lastrine già una volta riscaldate presentano rispetto alle altre un minore aumento nella flessibilità. La tabella seguente confermerà quanto sopra; le lastrine tenute prima a 100° per cinque ore sono state poi portate a 250° per circa quattro ore e si vedrà che, quantunque la cottura a 100° avesse sensibilmente aumentata la loro flessibilità, pure esposte ai 250° avevano acquistato all'incirca soltanto quell'aumento, che altre lastrine, non mai cotte, avevano preso a 200° (v. Tab. II).

TABELLA V.

N. delle lastrine	Temp. 12°	Temp. 100°	Temp. 250°	Rapporto
Lastrina N. 14	4,000	6,083	16,875	3,2187
" " 15	6,083	9,166	27,000	3,4550
" " 19	10,166	16,000	40,999	3,1331

*Rapporto medio: 3,2689.*

Dai risultati su esposti non si può stabilire un criterio esatto sull'aumento della flessibilità del marmo coll'aumento della temperatura e della durata della cottura. Ad ogni modo resta assodato che questo fatto esiste, e che la variazione delle proprietà elastiche di questo corpo è dipendente dalla temperatura e dal tempo di esposizione ad essa temperatura; che l'elasticità del corpo aumenta, in quanto che agli stessi pesi flettori corrispondono deformazioni maggiori, se il corpo è stato cotto, e quindi si avrebbe una diminuzione nel suo modulo di elasticità, al contrario di ciò che è stato trovato per i metalli <sup>(1)</sup> nei quali, anche se ricotti, il modulo di elasticità è stato trovato pressochè uguale. Ma un fatto simile a quello su esposto è stato esaminato dal Winkelmann sul vetro <sup>(2)</sup>, che portato da prima a temperature vicine al suo punto di fusione e poi raffreddato, ha dato forti aumenti sul

<sup>(1)</sup> V. Rend. Accad. dei Lincei, M. Cantone, vol. II, 2° sem., pag. 302.

<sup>(2)</sup> Wiedemann's Annalen, T. LXIII, n. 13, 1897, pag. 117.

coefficiente di elasticità; però in questo caso dopo un tempo più o meno lungo, esso è tornato gradualmente allo stato primitivo, come il marmo esposto per poche ore ad una temperatura non molto vicina al suo punto di decomposizione.

*È notevole intanto osservare l'enorme aumento nelle deformazioni delle lastre tenute per un certo tempo ad un'alta temperatura, che giunge fino a quadruplicarsi per una breve esposizione a 300°; aumento che impedisce l'ulteriore studio dei cicli susseguenti e che renderebbe impossibile la determinazione del coefficiente di elasticità del corpo in esame, date pure le grandi deformazioni residue corrispondenti al carico zero dopo compiuto il 1° ciclo. Inoltre, la modificazione subita dal marmo dopo una cottura a temperatura piuttosto elevata è tale, che una lastrina può agevolmente piegarsi a mano in modo evidente e produce la sensazione di una lastra snodata; e la deformazione così prodotta rimane quasi intieramente, tanto che si potrebbe, aiutandola con deformazioni lente e successive incurvarla e farla rimanere in questa posizione.*

**Fisica.** — *Ancora sull'inclinazione magnetica durante il periodo di fabbricazione dei vasi fittili greci* <sup>(1)</sup>. Nota del dott. G. FOLGHERAITER, presentata dal Socio BLASERNA.

Resta ora da risolvere la questione, se all'epoca e nel luogo di fabbricazione dei vasi greci esaminati l'inclinazione magnetica era boreale, come attualmente, o australe. Nella parte del mio studio finora esposta, tale questione non è stata toccata perchè, come fu già detto, non vi è alcun mezzo per stabilire, se oggetti sprovvisti di decorazioni attorno alla bocca, e con anse basse siano stati collocati durante la cottura diritti o capovolti. Io ho studiato anche vasi ad ansa elevata come gli oinochoai attici a figure nere su fondo rosso del Museo archeologico di Firenze, le brocche ed olpi corinzie dello stesso Museo e di quello di Siracusa. Questi vasi, a cagione delle parti salienti al di sopra del piano della bocca, non possono essere stati collocati nella fornace che diritti, e quindi dalla prevalenza alla loro base della polarità nord su quella sud o viceversa si può decidere, se l'inclinazione del campo terrestre, che li ha magnetizzati, era nord o sud.

Ma qui, se da una parte si ha una certa garanzia sulla posizione di cottura di questi oggetti, dall'altra si ha lo svantaggio, che essi non possono essere studiati che alla periferia della base. Ora se si dà uno sguardo ad una qualsiasi delle tabelle riportate nelle parti antecedenti di questo lavoro, si riscontra sempre una discordanza tra i valori delle intensità magnetiche alla periferia della base e quelli della bocca. Talvolta la discordanza si può spiegare colla differenza di diametro delle due periferie, e di fatto in generale

(1) Vedi pag. 176 di questo volume.