

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCLXXXIX.

1892

SERIE QUINTA

RENDICONTI

PUBBLICATI PER CURA DEI SEGRETARI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME I.

1° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1892

delle osservazioni, il risultato medio di esse tenderà ad un limite fisso, il quale non abbia a mutare col mutare di istrumenti, di metodi, di teoriche.

• Ammessa una tale definizione del valor vero, ovvero, ciò che è lo stesso, stabilito il principio poco innanzi enunciato, si dimostra facilmente che, nella espressione (2), la costante  $a$  deve necessariamente essere o nulla o nota a priori. Se è nulla, si ricade nella formula (1). Se è nota a priori, essa può essere sottratta da ciascuno dei valori osservati, e questi, corretti così, risulteranno alla lor volta soggetti alla legge di probabilità espressa dalla (1).

• Ometto le deduzioni analitiche, che si trovano per disteso nel mio lavoro menzionato da principio, e che del resto è ben facile ad ognuno di immaginare \*.

**Matematica.** — *Su due congruenze di rette di secondo ordine di sesta classe.* Nota del prof. D. MONTESANO, presentata dal Corrispondente PINCHERLE.

Questa Nota verrà pubblicata nel prossimo fascicolo.

**Fisica.** — *Misura della resistenza elettrica dello zinco e dell'antimonio fusi per mezzo di alcune loro leghe.* Studio sperimentale di G. VICENTINI e C. CATTANEO, presentato dal Socio BLASERNA.

• Dietro a quanto avevamo promesso nell'ultima nostra Nota, diamo qui i risultati della misura delle resistenze elettriche di alcune amalgame e varie leghe, di zinco e di antimonio, e ciò allo scopo di poter ricavare con una sufficiente approssimazione, il valore della resistenza elettrica specifica di tali corpi, fusi, senza bisogno di eseguire le esperienze alla elevata loro temperatura di fusione.

• Nei calcoli che facciamo per ricavare dalla solita formula

$$e_c = \frac{e_1 e_2}{e_1 v_2 + v_1 e_2} (v_1 + v_2)$$

(nella quale ora  $e_c$  si deve sostituire col valore della resistenza  $\rho$  trovata delle amalgame e delle leghe) il valore  $e_2$  della resistenza elettrica dello zinco e dell'antimonio, è necessario conoscere il volume dello zinco o dell'antimonio, che si trovano nelle leghe allo stato di fusione. Tale volume lo calcoliamo in base alla densità ed al coefficiente di dilatazione dei due corpi, già da noi misurati indirettamente collo studio delle leghe.

• Per l'antimonio fuso, a 432°, assumiamo la densità 6,56 e il coefficiente di dilatazione 0,000155 (1); per lo zinco prendiamo i valori 6,55 (densità a 312°) e 0,000150, che sono i medi dei risultati molto concordanti trovati collo studio delle leghe (l. c.) e di quelli avuti collo studio delle amalgame (2).

• Le attuali misure essendo limitate a temperature che di poco oltrepassano i 350°, i calcoli di  $e_2$  sono fatti nella supposizione che i due corpi studiati, che nelle leghe si conservano liquidi al di sotto della rispettiva loro temperatura di fusione, conservino lo stesso coefficiente di dilatazione e lo stesso coefficiente di temperatura per la resistenza, che al disopra dei rispettivi loro punti di fusione.

• Analogamente, nel prolungare le curve della resistenza d'ogni amalgama di zinco, per determinare la resistenza che ad ognuna di esse spetterebbe a temperature superiori a 350°, fino a 412, (vedansi i dati registrati nelle tabelle seguenti) si suppone che il mercurio delle amalgame possa mantenersi sempre liquido, variando di volume, e di resistenza elettrica, colle stesse leggi che valgono al di sotto della sua temperatura di ebollizione.

#### Amalgame di Zinco.

• Le amalgame preparate sono:  $Zn_2 Hg_{163}$ ,  $Zn Hg_2$ ,  $Zn_3 Hg_2$ ,  $Zn_3 Hg$ ; per peso atomico dello zinco si è assunto 64,89. Già la prima di queste leghe è solida. Introdotta in un tubo di vetro, alla temperatura ordinaria rimane alla sua superficie un sottile strato di parte fluida; ma la parte sottostante è solida. Le altre tre, di conseguenza sono perfettamente solide, solo si può osservare che nella  $Zn Hg_2$ , si può far penetrare, con un certo sforzo, un filo metallico acuminato.

• Le due prime le abbiamo preparate tenendo il mercurio a temperatura inferiore ai 200°, e facendo sciogliere lo zinco. Le due amalgame più concentrate si ottennero tenendo a lungo mercurio e zinco in tubi di vetro immersi nella paraffina a 350°. I tubi si conservavano tappati e nel loro interno si poteva muovere un agitatore per il necessario rimescolamento della massa.

• Le misure della resistenza elettrica le abbiamo limitate ai 350° e furono eseguite alla solita maniera. Nella tabella I sono raccolti i valori  $e$  risultati dall'esperienza, assieme a quelli ( $e$ ) ottenuti col prolungamento della curva della resistenza (in funzione della temperatura) di ogni amalgama. Anche qui tali curve, tracciate nella solita scala, risultano delle linee rette. Sotto il simbolo  $e_2$  registriamo la resistenza dello zinco calcolato nel modo anzi indicato; e siccome le curve della resistenza delle amalgame le abbiamo

(1) G. Vicentini e D. Omodei, Rendiconti r. Acc. Lincei, vol. IV, 2° sem. 1888, p. 83.

(2) C. Cattaneo, Atti della r. Accademia delle scienze di Torino, vol. XXV, 1890.

prolungate sino a 412°, possiamo dare i valori di  $e_2$  a tale temperatura, quella cioè della fusione dello zinco. Il prolungamento arbitrario della curva della resistenza è esteso per un intervallo di circa 70°; quanto si fece cioè coi dati del Weber, per ricavare il valore della resistenza elettrica specifica del piombo a 325°.

• Nella tabella I sono registrati oltre le ricchezze percentuali, in peso, di zinco delle singole amalgame le concentrazioni espresse nel volume percentuale di zinco liquido a 412°.

TABELLA I. — *Amalgame di Zinco.*

	T	$e$	$e_2$		T	$e$	$e_2$
Zn <sub>25</sub> Hg <sub>75</sub>	100°	0,661	0,123	Zn <sub>3</sub> Hg <sub>97</sub>	300°	0,329	0,192
	(200)	(0,645)	(0,115)	Peso % Zn 32,76	325	0,320	0,186
Peso % Zn 3,833	250	0,637	0,112	Vol. % Zn 48,40	350	0,313	0,181
	300	0,624	0,107		(400)	(0,298)	(0,171)
Vol. % Zn 7,13	350	0,611	0,101	$r' = 258°$	(412)	(0,294)	(0,167)
	(400)	(0,597)	(0,096)				
$r' = 53°$	(412)	(0,592)	(0,094)	Zn <sub>1</sub> Hg	325	0,308	0,225
				Peso % Zn 49,36	350	0,298	0,217
Zn Hg <sub>2</sub>	250	0,419	0,147	Vol. % Zn 65,24	(400)	(0,277)	(0,200)
Peso % Zn 13,97	300	0,406	0,140	$r' = 319°$	(412)	(0,272)	(0,196)
Vol. % Zn 23,82	350	0,393	0,134				
	(400)	(0,379)	(0,127)				
$r' = 157°$	(412)	(0,376)	(0,126)				
	0°	0,442					

• Costruendo la curva di  $e_2$  a 412°, in funzione delle ricchezze percentuali in volume di zinco, si vede che i 3 ultimi punti individuano una retta, che prolungata, in corrispondenza all'ascissa 100 passa per il valore

$$e_2 = 0,253$$

resistenza elettrica specifica dello zinco puro.

#### Leghe di Cadmio e Zinco.

• Abbiamo esaminato solo due di queste leghe, di concentrazione 26 e 35 % in peso di zinco; e ciò causa la difficoltà che presenta il loro studio per l'alta temperatura di saturazione da esse posseduta. Tutte e due sono solide e di un bel bianco argenteo, brillante.

TABELLA II. — *Leghe Cadmio-Zinco.*

	T	$\epsilon$	$\epsilon_2$		T	$\epsilon$	$\epsilon_2$
Cd 75 + Zn 25	300	0,285	0,369	Cd 65 + Zn 35	330	0,280	0,333
	325	0,276	0,351		350	0,272	0,322
Vol. % Zn	350	0,265	0,324	Vol. % Zn	(400)	(0,252)	(0,282)
28,58	(400)	(0,247)	(0,286)		(412)	(0,246)	(0,274)
$r' = 275$	(412)	(0,242)	(0,274)	$r' = 305$			

• Costruendo anche qui la curva di  $\epsilon$  a 412°, che stavolta è data da soli due punti, si vede che prolungata opportunamente dà per valore della resistenza specifica dello zinco

$$\epsilon_2 = 0,269.$$

*Leghe di Stagno e Zinco.*

• Queste leghe offrono grande difficoltà di studio, perchè anche rimescolandole per bene, ad elevata temperatura, sembrano scindersi in porzioni di diversa concentrazione. Alla superficie della massa fusa si forma una parte più pastosa e bollosa, che galleggia sulla massa sottostante, che conserva la sua perfetta scorrevolezza. Perciò quando sono versate nei tubi di resistenza, devono essere rimescolate di continuo, coll'artificio, altrove spiegato. Seguendo le solite cure, e studiando porzioni di leghe preparate separatamente, in tubi di resistenza diversi, si sono trovati valori molto concordanti, della loro resistenza specifica. Ecco i risultati avuti.

TABELLA III. — *Leghe Stagno-Zinco.*

	T	$\epsilon$	$\epsilon_2$		T	$\epsilon$	$\epsilon_2$
Sn 75 + Zn 25	325	0,374	0,350	Sn 65 + Zn 35	340	0,361	0,332
	350	0,368	0,344		370	0,352	0,321
Vol. % Zn				Vol. % Zn			
25,83	(400)	(0,354)	(0,323)	36,00	(400)	(0,343)	(0,308)
$r' = 303$	(412)	(0,351)	(0,318)	$r' = 330$	(412)	(0,341)	(0,303)

Alla solita maniera, impiegando i valori di questa tabella si ottiene per resistenza dello zinco puro

$$\epsilon_2 = 0,218.$$

• I due diversi gruppi di leghe Cd-Zn e Sn-Zn ci hanno dato due valori alquanto diversi fra loro, della resistenza specifica dello zinco fuso; e ciò non deve arrecare meraviglia, se si considera che i  $e_2$  determinati per ogni gruppo di leghe, corrispondono a concentrazioni piuttosto deboli delle leghe, e di grandezza poco differente. Tracciando la linea retta che deve dare in corrispondenza all'ascissa 100, la resistenza specifica del metallo puro, gli errori di osservazione influiscono in modo notevole. I due valori determinati per i due gruppi di leghe considerate, meritano quindi fiducia alquanto minore di quello ricavato nello studio delle amalgame, che in numero maggiore, e molto più concentrate furono sottoposte all'esperienza. In seguito a questa considerazione stimiamo più esatto prendere separatamente la media dei due valori 0,218, 0,269, che è

$$0,244$$

e questa col valore 0,253 ricavato colle amalgame ci darà il valore medio più probabile; esso è 0,249 o più approssimativamente

$$0,25.$$

• Terremo dunque questo numero quale valore approssimato della resistenza elettrica specifica dello zinco liquido, alla sua temperatura di fusione, (riferita alla resistenza del mercurio come unità alla stessa temperatura). Il valore misurato direttamente da De la Rive, ed espresso come sopra è 0,252. (Vedasi lo studio antecedente varie volte citato sulla resistenza elettrica dei metalli fusi).

#### Leghe di Piombo e Antimonio.

• Anche di queste leghe ci siamo limitati a studiarne due, causa l'alta loro temperatura di saturazione. Esse contengono rispettivamente solo il 15 ed il 35 % in volume di antimonio liquido, a 432°. I risultati sono raccolti nella seguente tabella.

TABELLA IV. — Leghe Piombo-Antimonio.

	T	$e$	$e_2$		T	$e$	$e_2$
Pb 90 + Sb 10	310	0,762	1,044	Pb 75 + Sb 25	350	0,764	0,893
Vol. % Sb	350	0,738	0,951	Vol. % Sb	365	0,756	0,883
15,10	(400)	(0,710)	(0,890)	35,61	(400)	(0,737)	(0,859)
$r' = 259$	(432)	(0,690)	(0,830)	$r' = 343$	(432)	(0,720)	(0,836)

• I due valori di  $e_2$  a 432, servono a stabilire al solito il valore corrispondente all'antimonio fuso, e si ottiene

$$e_2 = 0,87$$

che è un numero alquanto più alto di quello che ottenne direttamente il De la Rive 0,77.

• Come per il caso dello zinco, trattandosi qui di leghe che non si possono studiare molto concentrate, per avere un valore più vicino al vero, sarebbe necessario studiare qualche altra serie di leghe con altri corpi, come ad esempio col tallio. Ma siccome crediamo di aver provato abbastanza, con questa e colle note antecedenti la possibilità di determinare con buona approssimazione la resistenza elettrica specifica di un metallo liquido, alla sua temperatura di fusione, collo studio di quella delle sue leghe (le amalgame comprese) tenute anche a temperatura ad essa inferiore, non troviamo ora la necessità di insistere su misure lunghe e noiose quali sono le attuali, che ci hanno occupato per un tempo assai lungo -.

Fisica. — *Sopra la tenacità del ferro a diverse temperature.*  
Nota del prof. M. ASCOLI, presentata dal Socio BLASERNA.

• I. Su questo argomento il compianto prof. Pisati pubblicò nel 1876 uno studio importante ed estesissimo (1) dal quale risultò concordemente per tutti i fili esaminati che la tenacità del ferro dalla temperatura ordinaria decresce fino a un minimo per risalire a un massimo verso i 100°; dopo questo presenta un secondo minimo più notevole dal quale passa bruscamente ad un secondo e grande massimo. Ma la grandezza del primo massimo e la temperatura del secondo minimo risultarono funzione della sezione; al crescere di questa si avrebbe avuto un aumento della prima una diminuzione della seconda. Era intenzione del Pisati di estendere lo studio dai fili alla lamiera, giacchè a questa non si potevano senz'altro estendere i risultati ottenuti su quelli in vista specialmente della ricordata influenza della sezione e del diverso modo di lavorazione del materiale. Molto materiale era stato preparato fin dal 1879 ma le esperienze non erano mai state eseguite. Io ho creduto opportuno di riprendere la ricerca che viene così a completare quella del compianto maestro, e di raccogliere qui i risultati delle numerose esperienze fatte, le quali mi condussero a qualche nuova osservazione che mi par degna di nota.

• Una ricerca analoga fu recentemente pubblicata dal sig. Le Chatelier (2), ma non vi sono trattati i punti dubbi ora citati, e le esperienze sono fatte sopra pezzi resi cilindrici al tornio e tutti dello stesso diametro; io ho invece curato di variare lo spessore della lamiera adoperata entro limiti estesi.

(1) Società Italiana delle Scienze, serie 3ª, vol. II.

(2) *Influence de la température sur les propriétés mécaniques des métaux.* Le Génie Civil. T. XIX, 1891, p. 107.