

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXC.

1893

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME II.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1893

punto P_2 , e si determinino analogamente le differenze di latitudine e di longitudine $g_2 - g$ e $\theta_2 - \theta$. L'angolo fra le normali in P e P_2 al geoide sarà

$$13) \quad \Delta \varepsilon_2 = \sqrt{(g_2 - g)^2 + (\theta_2 - \theta)^2 \cos^2 g_2},$$

e l'azimut α_2 del piano PZZ₂ sarà dato dall'equazione

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{\theta_2 - \theta}{g_2 - g} \cos g_2.$$

« Ne segue che l'angolo fra le due direzioni coniugate sarà

$$14) \quad \omega = \alpha_1 - \alpha_2 \pm \pi.$$

« I valori 12) 13) 14), introdotti nell'equazione

$$15) \quad \frac{1}{R^2} + \frac{1}{\operatorname{sen} \omega} \left(\frac{\Delta \varepsilon_1}{s_1} + \frac{\Delta \varepsilon_2}{s_2} \right) \frac{1}{R} + \frac{\Delta \varepsilon_1}{s_1} \frac{\Delta \varepsilon_2}{s_2} = 0,$$

permetteranno di determinare i due raggi principali di curvatura nel punto P.

« Se, come si usa in geodesia, le differenze $g_1 - g$, $\theta_1 - \theta$... si suppongono espresse in secondi d'arco, l'ultima equazione andrà scritta sotto la forma:

$$\frac{1}{R^2} + \frac{\operatorname{sen} 1''}{\operatorname{sen} \omega} \left(\frac{\Delta \varepsilon_1}{s_1} + \frac{\Delta \varepsilon_2}{s_2} \right) \frac{1}{R} + \operatorname{sen}^2 1'' \frac{\Delta \varepsilon_1}{s_1} \frac{\Delta \varepsilon_2}{s_2} = 0.$$

« Tutte le precedenti relazioni valgono nell'ipotesi di una superficie analitica, per la quale siano verificate le condizioni enunciate nel § 1, la quale quindi abbia la curvatura variabile con continuità. Ora H. Bruns ha dimostrato (1) che il geoide nel suo percorso attraverso alla crosta terrestre non è dappertutto rappresentabile mediante un'unica espressione analitica; esso è da considerarsi piuttosto come risultante dalla connessione di pezzi di superficie analitiche diverse, corrispondentemente ai diversi strati materiali da essi attraversati. La connessione ha luogo in modo che, nelle regioni di trapasso dall'un pezzo all'altro, non si producono nè spigoli nè vertici, ma ivi subiscono però delle discontinuità la curvatura delle sezioni normali, la curvatura media, la curvatura gaussiana, e gli azimut delle linee di curvatura.

« Questo fatto trae seco una notevole limitazione nella applicabilità della 15), allo scopo di determinare le dimensioni delle onde geoidiche. Essa si potrà però usare nelle grandi pianure, dove la uniformità di costituzione del terreno dia sicuro affidamento, che la superficie geoidica non soffra troppo rapide variazioni nella sua curvatura ».

Fisica. — *Ulteriori ricerche sui processi di deformazione* (2).

Nota del dott. M. CANTONE, presentata dal Socio BLASERNA.

« I fisici che si sono occupati delle proprietà elastiche hanno sperimentato in condizioni assai differenti. Alcuni hanno usato quelle cautele che si richiedono per discostarsi il meno possibile dalla teoria; altri, visto come fosse

(1) *Ueber einen Satz der Potentialtheorie*. Crelle's Journ., Bd. 81, 1876; *Die Figur der Erde*. Publication des königl. preuss. geodät. Institutes, 1878.

(2) Lavoro eseguito nel laboratorio di Fisica della R. Università di Palermo.

difficile di compiere misure di piccole deformazioni e di evitare gli effetti permanenti, tenendo conto altresì della circostanza che un corpo deformato permanentemente acquista una maggiore elasticità e si comporta in modo più regolare, sono stati di avviso che convenisse operare entro limiti piuttosto estesi dopo avere assoggettato il corpo sin da principio ad uno sforzo abbastanza elevato.

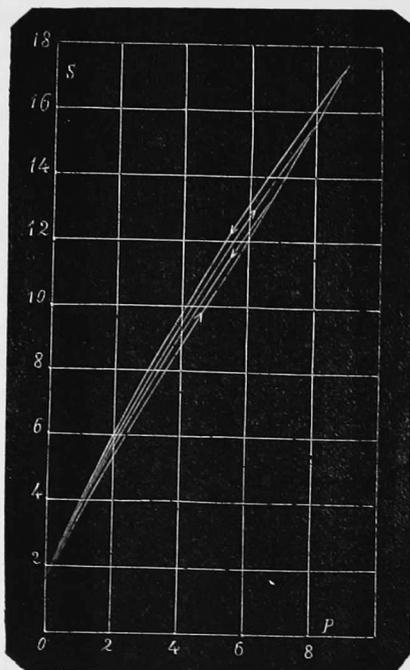


Fig. 1.

« Questo vario modo di procedere non può portare a risultati concordanti, ed a persuadercene meglio sarà opportuno esaminare i particolari dell'ultimo processo col metodo esposto in altra Nota ⁽¹⁾ per vedere come si comporti un corpo a partire da uno stato di deformazione permanente.

« Anche qui mi devo limitare, volendo riprodurre un diagramma in piccole proporzioni, a rappresentare i risultati avuti con una lastra ricotta ⁽²⁾.

O₄ 22 Marzo

TABELLA I.

	s ₁	E	s ₂	E	s	E	s	E	s	E	s	E	s	E	s	E
0	6.04		6.03		6.03		6.04		6.04		6.04		6.04			
1	8.52	9690	8.54	9580	8.02	9650	8.54	9610	8.52	9690	8.54	9610	8.52	9690		
3	13.56	9580	13.59	9560	13.54	9620	13.60	9540	13.56	9580	13.62	9510	13.56	9580		
5	18.48	9770	18.52	9760	18.48	9730		9800		9830		9750		9800		
6	20.90	9950	20.90	10110	20.90	9950	20.96		20.90					9800		
7					23.24	10270	23.32	10190		10100		21.02				
8					25.62	10090	25.62	10440		23.28		10230		10180		
9									25.62	10260		25.72	25.64	10400		
10									27.94	10400		28.00	27.96	10710		
11									30.22	10620		30.22	30.22	10710		
12													32.46	10740		
													34.68	10830		
E ₁		9725		9722		9718		9841		9837		9977		9973		
E ₂						9720				9339				9975		

⁽¹⁾ V. Rend. Acc. dei Lincei. Vol. II, 2° sem., p. 246, 1893.

⁽²⁾ Questa lastra per il lavoro avanti subito presenta nei passaggi da zero a P, riguardo alle variazioni del modulo, il comportamento dell'ottone crudo (V. Nota prec.).

P	s	E	s	E	s	E	s	E	s	E	s	E	s	E	s	E
0	6.64		6.04	9690	6.05	9500	6.05	9730	6.07	9350	6.07	9730	6.15	9140	6.15	9730
1	8.56	9540	8.52	9580	8.58	9430	8.52	9770	8.64	9390	8.54	9770	8.72	9320	8.62	9770
3	13.66	9750	13.56	9780	13.70	9730	13.58	9800	13.78	9650	13.60	9830	13.90	9600	13.68	9830
6	21.06	10410	20.94	10370	21.12	10360	20.94	10360	21.26	10300	20.94	10320	21.42	10250	21.02	10340
10	30.32	10940	30.23	10790	30.42	10930	30.24	107.0	30.62		30.28		30.82		30.34	
11	32.52	11130	32.46	10830												
12	34.68		34.68	10980	34.82	11180	34.70	10980		11110		10890		11090		10860
13			36.88	10910	36.98	11430	36.90	11010					39.50		39.20	
14			39.08		39.08			39.08		39.28		39.12				
15							41.24	11180	41.38	11500	41.30	11070		11620		11080
16							43.44	10990	43.44	11740	43.42	11410				
17											45.66	10740		12030		11460
E ₁		10117		10109		10248		10262		10373		10380		10423		10423
E ₂				10113				10255				10376				10423

« Per i cicli ora studiati, sieno pure di piccola ampiezza, non mancano i fenomeni d'isteresi, e le variazioni del modulo seguono leggi analoghe a quelle dedotte con lastre cimentate a partire dallo *stato non deformato*. Ma l'andamento generale del fenomeno è ora mutato per il fatto che i cappii di una serie invece di trovarsi a diverse altezze, stanno tutti racchiusi sensibilmente in quello del ciclo di massima estensione, ed hanno in comune, per ampiezze non molto grandi, il punto d'incontro coll'asse delle saette. Quest'ultimo particolare, avvalorato dalle tabelle per la notevole coincidenza che presentano i valori di *s* relativi al carico *zero* in ciascuna serie, era stato già messo in rilievo dal Wiedemann (1); però non risulta, secondo è in generale ritenuto, che la legge di deformazione del corpo sia per questi cicli di semplici proporzionalità alle forze agenti, o come vorrebbe il Tresca (2), che il limite di elasticità possa coll'uso ridursi quasi al carico di rottura; giacchè se il diagramma di ciascuna serie dà per i rami relativi alle forze crescenti archi quasi coincidenti con porzioni della curva più bassa nel ciclo di massima ampiezza, e quindi nel senso da *zero* a P accenna ad una legge di deformazione indipendente dal limite di forza cui ci si spinge, esso offre nei passaggi dalle forze estreme a *zero* curve distinte fra loro, ed in tutti i casi abbiamo da fare con linee che non sono mai rette.

« Dall'esame dei fatti esposti in questa Nota e nella precedente, siamo ora in grado di analizzare i particolari dei metodi tenuti dagli sperimentatori nello studio delle proprietà elastiche. Abbiamo già visto che prendendo le mosse dallo stato iniziale, si raggiungono le stesse deformazioni sia aumen-

(1) Wied. Ann. VI, p. 490, 1879.

(2) C. R. 73, p. 1104, 1871.

tando gradatamente la forza, sia sopprimendo volta per volta il carico e sostituendone uno maggiore, ed i punti del diagramma su cui si cade sono quelli della *curva caratteristica* (1); mentre se dal principio si è esercitata sul corpo la forza massima, si perviene a punti che hanno, per carichi uguali, posizione ben differente, trovandosi questi ultimi ad un dipresso sulla curva che rappresenta il passaggio da *zero* a P nel ciclo di massima ampiezza.

« Il sig. O. Thompson (2) trova che l'ottone sottoposto a stiramento, al pari degli altri metalli da lui studiati, presenta a partire dallo stato iniziale cedevolezza crescente anco per le più piccole forze, ed in base ai risultati ottenuti ricava la legge che segue il modulo di elasticità. La formula cui egli perviene ritengo possa aver valore per il campione esaminato o per quelli che si trovassero nelle stesse condizioni, poichè i fili da lui adoperati, essendo per il passaggio alla filiera deformati in modo permanente, non permettono di giungere a risultati di indole generale.

« Non è detto in quel lavoro quali erano gli accorciamenti del corpo tornando dal carico massimo a *zero*, in quanto l'esame dell'autore non si estende a processi in questo senso; si nota solo che non appariscono col ritorno al peso tensore primitivo allungamenti residui. Ma ciò non è una prova che si sia operato con sostanze in condizioni perfettamente normali, anzi dà una conferma del fatto che il Thompson partiva dallo *stato deformato*.

CICLI BILATERALI. — Abbiamo ancora per i cicli bilaterali molta analogia coi fenomeni del magnetismo, come si rileva dalle annesse tabelle e dalla figura che ritrae il comportamento della O_{12} *ricotta*.

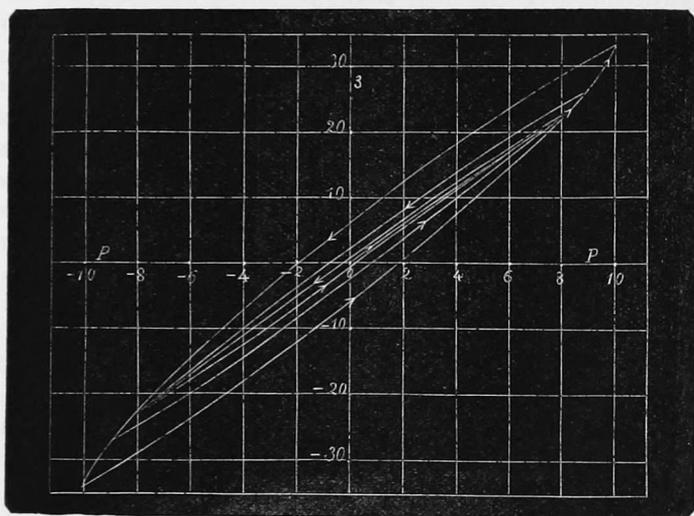


FIG. 2.

(1) V. Nota precedente, p. 252. — (2) Wied. Ann. XLIV, p. 555, 1881.

O₅ 6 Aprile

TABELLA II.

P	s	E	s	E	s	E	P	s	E	s	E	P	s	E	s	E
							-12	-13.54		-13.54		-16	-18.05		-18.08	
- 8			-7.07	9600	-9.07	9770	-11	-12.41	9430	-12.45	9980	-15	-16.88	8940	-17.05	10410
- 7			-7.96	9480	-7.98	9570	- 9	-10.17	9560	-10.26	9770	-13	-14.61	9490	-14.90	9930
- 5			-5.71	9270	-5.75	9310	- 7	- 7.93	9530	- 8.04	9620	- 9	-10.06	9400	-10.56	9860
- 3			-3.41	9350	-3.46	9330	- 3	3.37	9360	- 3.50	9400	- 5	- 5.49	9340	- 6.01	9380
0			0.02	9410	-0.02	9380	0	0.06	9370	- 0.04	9270	0	0.26	9300	- 0.25	9270
3	3.39	9480	3.43	9440	3.40	9400	3	3.48	9790	3.38	9520	5	6.00	9770	5.50	9610
5	5.66	9400	5.69	9790	5.67	9740	7	7.94	9880	7.86	9790	9	10.37	9550	9.94	9610
7	7.85	9740	7.87	9950	7.86	9770	9	10.10	9960	10.04	9860	13	14.67	10170	14.39	9490
8	8.94	9770	8.94		8.95	9900	11	12.25	10250	12.21	10060	15	16.77	10510	16.64	9250
9					10.03	9860	12	13.29		13.27	9740	16	17.79		17.80	8750
11						9780	13			14.37	9450	17			19.02	8220
12							15			16.63	9240	18			20.32	
							16			17.79						
E ₁				9437		9481			9600		9565			9543		9533
E ₂						9484					9582					9588
E ₂ ⁽¹⁾						9434					9578					9535

P	s	E	s	E	P	s	E	s	E
-18	-20.61				-20	-23.67	6950	-23.67	10810
-17	-19.38	8680	-19.60	10580	-19	-22.13	7600	-22.68	10220
-15	-16.88	8560	-17.48	10090	-17	-19.32	8010	-20.59	10040
-10	-10.99	9070	-12.05	9330	-15	-16.71	8670	-18.46	9800
- 5	5.15	8940	- 6.39	9440	-10	-10.55	8830	-13.01	9400
0	0.70	9130	- 0.60	9220	- 5	4.50	8960	- 7.33	9070
5	6.43	9320	5.21	9190	0	1.46	9240	- 1.44	8950
10	11.92	9730	10.90	9390	5	7.24	9680	4.33	9040
15	17.24	10080	16.64	9300	10	12.76	10020	10.44	8800
17	19.30	10390	19.08	8770	15	18.09	10240	16.51	8330
18	20.32	10470	20.32	8910	17	20.18	10470	19.08	7860
19			21.75	7470	19	22.22	10710	21.80	7650
20			23.22	7280	20	23.22		23.20	
		9393		9410			9184		9166
				9402					9175
				9407					9168

(1) I risultati dell'ultimo rigo si riferiscono ad esperienze fatte il giorno 8 aprile, nelle stesse condizioni in cui furono compiute quelle del 6 aprile.

per la forza *zero* sono all'incirca uguali fra loro in ogni ciclo. Ai medesimi risultati era pervenuto il Wiedemann ⁽¹⁾ nelle ricerche sulla torsione, osservando soltanto le escursioni massime e le deformazioni permanenti che vi corrispondevano; però, non avendo egli studiato tutte le particolarità del ciclo, è stato indotto ad ammettere che azioni in senso opposto ad altre esercitate prima sul corpo provochino una certa instabilità delle particelle, mentre dal nostro esame si vede che passando dalle forze positive alle negative, o viceversa, si ha una continuazione regolare del processo compiutosi venendo dal carico massimo positivo o negativo sino a *zero*.

« È notevole che i valori assoluti delle saette relative alla seconda metà di ciascun ciclo accennano alla riproduzione di quelli corrispondenti alla prima metà, come avviene per il magnetismo. Le piccole divergenze da questa legge pare sieno dovute in parte ad un fenomeno di accomodazione, ed in parte alla disposizione sperimentale da me adottata. Ho potuto infatti rilevare, e ciò si vedrà meglio in altra Nota, che i due rami della *curva d'isteresi* nei diagrammi ottenuti per i cicli bilaterali tendono a divenire simmetrici dopo che si sono compiute diverse alternazioni fra i medesimi limiti di forza; e d'altro canto è probabile che il modo d'agire dei carichi negativi debba recare qualche complicazione. Ad avvalorare tale congettura, osserverò che l'esperienza relativa ai cicli bilaterali per la torsione del nichel ⁽²⁾ forniscono risultati nei quali si riscontra un migliore accordo per i valori assoluti delle rotazioni che si riferiscono alle due metà di ciascun ciclo; e poichè in questo caso le forze si esercitano in modo simmetrico nei due sensi, vi è ragione di credere che l'apparecchio usato per la flessione può avere una influenza, sebbene sempre piccola, sul comportamento delle lastre nei cicli bilaterali.

« Riguardo alla legge di variazione del modulo si hanno risultati che dipendono dalla estensione del ciclo. Infatti per forze estreme P_1 di piccolo valore assoluto, si trovano moduli decrescenti da $\pm P_1$ a *zero* e crescenti da *zero* a $\mp P_1$, in guisa da prodursi in ogni ramo della curva rappresentatrice del ciclo un punto d'inflessione per $P = 0$; aumentando il valore P , si altera poco a poco la natura della curva per l'aggiunta di altri flessi, finchè colle ampiezze più grandi questi spariscono, avendosi allora una diminuzione continua del modulo tanto nella prima che nella seconda metà del ciclo. In rapporto con questi fatti pare stia l'altro, che l'elasticità media nei successivi cicli in principio cresce e poi diminuisce.

« Sarà bene osservare che riguardo ai particolari pocanzi considerati, il corpo non segue le stesse leggi che valgono nei cicli bilaterali magnetici, attesa la circostanza che i flessi compariscono nelle curve dell'Eming quando

(1) V. loc. cit., p. 494.

(2) L'apparecchio usato per queste esperienze è analogo a quello del Wiedemann (vedi loc. cit., p. 487).

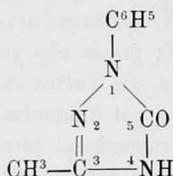
si compiono cicli di grande estensione, ma si deve notare che mentre nel magnetismo la curva dell'intensità si eleva in modo più accentuato quando i valori del campo sono piccoli, per un corpo che si deforma, la cedevolezza cresce invece coll'aumentare della forza agente, onde l'analogia sotto questo punto di vista reggerebbe ancora.

« Si comprende, tenendo conto dei fenomeni d'isteresi relativi ai cicli bilaterali, che la ricerca del modulo di elasticità col metodo dinamico non può condurre ai medesimi valori forniti dal metodo statico, a meno che nei due casi non si producano deformazioni piccolissime, le quali d'altra parte si prestano poco per misure esatte. Le oscillazioni di grande ampiezza servirebbero meglio allo scopo, ma esse tendono a darci i valori medi del modulo per i successivi cicli bilaterali che compie il corpo oscillando, colle incertezze dovute all'applicazione di una teoria che non risponde esattamente all'esperienza.

« Dirò infine che dall'esame dei cicli unilaterali e bilaterali apparisce meno marcata l'influenza del processo di deformazione nel metallo crudo; ma è notevole che la cedevolezza delle lastre per piccole forze a partire dallo *stato non deformato* non si altera quando la sostanza venga ricotta, come ho potuto rilevare dal confronto dei risultati che si riferiscono alla medesima lastra cementata prima e dopo il ricuocimento ».

Chimica. — *Sulla costituzione della dician-fenilidrazina e dei composti triazolici di J. A. Bladin.* Nota di AMERICO ANDREOCCI, presentata dal Socio S. CANNIZZARO.

« Il prof. Eug. Bamberger e Paul de Gruyter pubblicano nel fascicolo 15°, dei Berl. Ber. del mese scorso, pag. 2385, una Memoria: *Sulla costituzione delle cianfenilidrazine e dei derivati triazolici, che da queste si ottengono.* Gli autori ritengono giusta l'interpretazione da me data alla sintesi del fenilmetil-pirro diazalone (1-3-5)



che preparai per azione della fenilidrazina sull'acetil-uretano (1); e conseguentemente la struttura del pirrodiazolo o triazolo (2) e dei suoi derivati.

(1) Questi Rendiconti. Vol. V, 2° sem., p. 115; vol. VI, 2° sem., p. 209.

(2) Per maggior chiarezza trovo comodo servirmi delle due nomenclature: do il nome di pirrodiazoli ai miei composti, e quello di triazolici ai composti di Bladin o di altri autori.