

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

recipiente V_2 , che avesse una parte delle sue pareti trasparente ai raggi ultravioletti.

Oltre che dal punto di vista della ripartizione dell'energia di scarica nei rami derivati di un circuito, ho intrapreso anche uno studio quantitativo per determinare lo smorzamento nelle oscillazioni prodotto dall'illuminazione con radiazioni attive della scintilla dell'oscillatore. Il metodo tenuto è quello svolto dal Bjercknes, il quale riconduce la determinazione del decremento logaritmico a misure dell'effetto integrale elettrico nel risuonatore. Le mie ricerche non sono ancora terminate, ma ci tengo a rendere noto che il metodo si presta assai bene e le deviazioni elettrometriche si mostrano estremamente sensibili alle perturbazioni generate dalle radiazioni attive.

Fisica. — *Influenza della trazione sulla torsione* (1). Nota dei dott. M. CANTONE ed E. MICHELUCCI, presentata dal Socio BLASERNA.

Il sig. Tomlinson nel suo pregevole lavoro: *The influence of stress and strain on the action of physical forces*, si è occupato fra l'altro dell'influenza che esercita la trazione sui fili metallici contorti permanentemente, ed ha trovato che non tutte le sostanze si comportano allo stesso modo, sebbene per lo più si avesse con la trazione un aumento dell'angolo di cui era torto il filo, ed una diminuzione in valore assoluto presso a poco uguale quando il carico era soppresso. Egli cercò di spiegare il fatto ammettendo che per lo stiramento del corpo, già deformato dai pesi torcenti, nelle due direzioni di massima e minima dilatazione risultino le lunghezze alterate non nello stesso rapporto, ma in alcuni casi nel senso corrispondente ad uno scorrimento maggiore ed in altri in senso opposto.

Indipendentemente da qualunque interpretazione teorica del fenomeno a noi è parso che la questione meritasse un esame più esteso, interessando di vedere se una influenza della stessa natura di quella trovata dal Tomlinson per le torsioni permanenti, si avesse anche collo temporarie.

Ben è vero che in questo studio una grave difficoltà si presenta, in ispecie usando metalli molto pastosi; vogliamo parlare dell'azione disturbatrice che potrebbe derivare dalla elasticità di seconda specie. È da pensare infatti che l'applicazione dei pesi necessari a produrre il carico di trazione, dando luogo d'ordinario a qualche scossa nel filo, possa fare ricomparire gli effetti di quelle azioni anche quanto sembra raggiunto l'equilibrio definitivo delle particelle. Però non è del tutto esclusa la possibilità di avere risultati i quali permettano di fare un apprezzamento sicuro sulla natura del fenomeno, se si ha cura di esercitare gli sforzi di trazione gradatamente e senza produrre scosse.

Questo non si può garantire in modo assoluto, giacchè, pur servendosi per la trazione dell'afflusso dell'acqua in un recipiente attaccato al filo, non

(1) Lavoro eseguito nel laboratorio di fisica della R. Università di Palermo.

si è autorizzati a dire *a priori* che i leggeri tremiti dovuti al liquido che giunge nel serbatoio non generino le azioni susseguenti di cui avanti si parlava; tuttavia noi abbiamo il mezzo di assicurarci che si è operato nelle condizioni opportune, se arriviamo ad ottenere che colla detrazione si producano effetti in senso opposto e quasi eguali in grandezza a quelli avuti con la trazione, imperocchè se la causa disturbatrice che ci preoccupa è così grande da mascherare in tutto o in parte l'influenza in esame, si dovrebbe avere sia alla trazione che alla detrazione un aumento dell'angolo di torsione; non potendo nel secondo caso mancare quelle scosse che mettono in giuoco l'elasticità di seconda specie.

Per ciò che riguarda l'indole teorica del problema, è da notare che con la trazione variano le dimensioni del filo, ed in modo da dovere conseguire un aumento dell'angolo di torsione in una misura facile a prevedere; ma bisogna tener presente che il comportamento elastico reale dei metalli non è quale d'ordinario si suppone, vuoi per un probabile difetto di isotropia, vuoi per la nota deviazione della legge di Hooke, onde non recherà meraviglia se i risultati dell'esperienza, per l'ordine di grandezza o per il senso delle variazioni, saranno diversi da quelli che si dovrebbero avere per le modificate dimensioni.

Disposizione sperimentale e metodo tenuto nella ricerca. — L'apparecchio è quello stesso adoperato da uno di noi per altro genere di esperienze (¹). Il filo da cimentare era saldato agli estremi a due cilindri di ottone dei quali il superiore veniva assicurato da una mensola, l'altro si collegava mediante viti ad un pezzo portante una puleggia con due gole per esercitare gli sforzi di torsione nei due sensi e nella parte più bassa una ruota d'ottone la cui periferia è divisa in gradi e mezzi gradi.

Ad evitare che il filo si flettesse sotto l'azione degli sforzi torcenti, il cilindro inferiore passava attraverso un foro praticato in una lastra di ottone fermata al muro. Di questa si poteva fare a meno quando non occorreva esercitare sforzi di torsione ora in un senso ora nell'altro; poichè in tal caso, avvolgendo i fili sulla puleggia nello stesso verso ed usando ogni volta pesi uguali dalle due parti, veniva ad eliminarsi la flessione del filo in esperimento.

Al disotto della ruota che portava la graduazione circolare era attaccato un recipiente della capacità di litri quindici, dove si faceva venire l'acqua per esercitare la trazione a mezzo di un sifone che lo collegava con un altro recipiente situato alla stessa altezza e tenuto fisso.

Provocando una differenza di livello del liquido di questi due vasi, col movimento opportuno di un terzo serbatoio in comunicazione con quello dei

(¹) M. Cantone, *Influenza della torsione sul magnetismo del nichel*. Nuovo Cimento, vol. V.

precedenti che restava fisso, si aveva l'effetto voluto senza produrre scosse sensibili.

Per vedere quale parte avesse nel fenomeno il fatto che colla trazione variano le dimensioni del corpo ⁽¹⁾, al pezzo di attacco superiore ne veniva saldato un altro dello stesso metallo che portava alla parte terminale un indice in guisa da potersi riferire la posizione di questo al bordo di un pezzetto di stagnuola attaccato al filo in esame per mezzo di un cannocchiale munito di micrometro oculare. Con una scala graduata in millimetri posta accanto alla mira si determinò una volta per tutte il valore di una divisione del tamburo.

Le misure degli angoli di torsione si sono fatte direttamente sul disco graduato servendosi di un secondo cannocchiale, ed assumendo come linea di riferimento il filo del reticolo che in esso si aveva. Per le variazioni dell'angolo dovute al peso tensore, occorrendo una maggiore sensibilità, abbiamo tratto profitto dal metodo dello specchio e scala, e poichè la posizione dello specchio doveva essere cambiata quando si passava da un peso torcente al successivo, si è attaccato lo specchio stesso ad una delle facce di un piccolo parallelepipedo che si adattava sulla puleggia, orientandolo opportunamente perchè si avesse l'immagine della scala nel campo del cannocchiale.

Le esperienze procedevano come ora verremo ad indicare. Si cominciava coll'esercitare la trazione sul filo non deformato, e per lo più non si avevano in questo caso tanto alla carica che alla scarica variazioni nella lettura fatta per mezzo dello specchio. Ma se la bocca di efflusso del sifone era vicina alle pareti del recipiente, si generava un moto di rotazione del liquido in un senso o nell'altro a seconda che il peso tensore cresceva o decresceva, moto che come è naturale si comunicava in parte al serbatoio, donde una causa di errore. Bastava per eliminarla che si portasse l'estremo del sifone nella parte centrale del recipiente, e così fu sempre fatto.

Per quanto riguarda l'influenza della trazione sulla torsione temporaria si operò nelle ricerche preliminari nel seguente modo: applicato il primo peso torcente e determinata la posizione del cerchio graduato rispetto alla mira si poneva a posto lo specchio sulla puleggia, e si notavano le letture sulla scala e quelle fatte al micrometro oculare prima della trazione, in seguito a questa e dopo il ritorno dell'acqua al livello primitivo. Le stesse operazioni si ripetevano per le successive torsioni prodotte in principio con pesi crescenti e poi con pesi decrescenti.

Però in tal modo si avevano risultati poco regolari, in quanto, anco operando entro limiti di deformazione piuttosto ristretti e con fili poco pastosi,

(1) Le variazioni del raggio si potevano dedurre in modo approssimato da quelle di lunghezza, supponendo il coefficiente di Poisson uguale ad $\frac{1}{4}$.

si producevano sia alla trazione che alla detrazione aumenti dell'angolo di torsione, e, sebbene nel secondo caso l'effetto fosse meno marcato che nel primo e si avesse per ciò un accenno ad una influenza dello stiramento sulla torsione, pure nessuno apprezzamento sicuro poteva farsi sull'entità del fenomeno che formava l'oggetto della nostra ricerca.

Il particolare di cui ora ci siamo occupati, per la circostanza che si verificava quando nessuna traccia di elasticità di seconda specie si rendeva palese dopo l'applicazione del peso torcente, dava a pensare che l'assetto delle particelle nel filo contorto non fosse del tutto stabile e che per il meccanismo stesso della trazione e della detrazione dovessero provocarsi spostamenti ulteriori nell'interno del corpo. E questo sospetto sorgeva spontaneo per i fatti osservati da uno di noi ⁽¹⁾, fatti che avevano mostrato appunto la difficoltà di raggiungere condizioni stabili in un primo ciclo di deformazioni; e poichè nei citati lavori si ebbe modo di accertare che ad un assetto definitivo si arrivava ripetendo più volte i cicli, è venuta a noi l'idea che fosse utile produrre nel filo questa *accomodazione* per ottenere risultati più regolari.

L'esperienza mostrò che non c'ingannavamo, poichè, quando per ogni peso torcente invece di limitarsi ad una sola trazione se ne producevano parecchie di seguito tutte dello stesso valore, già alla seconda si avevano con la scarica deviazioni alla scala in senso opposto a quelle relative alla carica, e bastava una terza e qualche volta una quarta applicazione del peso tensore per ottenere coll'uscita dell'acqua dal recipiente il ritorno alla lettura fatta avanti l'ultima trazione.

A questo si è potuto arrivare coi metalli meno pastosi, anche senza ridurre di molto la grandezza delle deformazioni, senonchè col rame e con l'argento per ottenere una completa accomodazione si riconobbe la necessità di portare entro limiti assai ristretti i valori del carico tensore e dei pesi torcenti. Si credeva così di poterci spingere all'alluminio ed allo zinco, però ci si dovette convincere che per la natura del nostro apparecchio non era consentito di estendere di tanto il campo della ricerca.

Ci contentammo quindi di cimentare fili di ferro, nichel, ottone, rame ed argento nello stato ricotto, e gli ultimi due anche nello stato crudo.

I campioni usati avevano tutti presso a poco la lunghezza di trentacinque centimetri ed il diametro di due millimetri; ci dispensiamo perciò dall'indicare le dimensioni dei fili nella esposizione dei risultati, tanto più che le piccole differenze da un campione all'altro non erano per l'indole del lavoro tali da essere posti in rilievo.

Risultati delle esperienze. — Seguono i risultati delle esperienze nelle annesse tabelle, dove si denota con π il carico tensore in grammi, con T

⁽¹⁾ V. Rend. Accad. dei Lincei, vol. II, 2° sem., p. 386. Nuovo Cimento, vol. IV, p. 296.

l'angolo di torsione, con δ e δ_1 le variazioni definitive di T alla trazione e alla detrazione, ottenute col processo di accomodamento avanti indicato ed espresse in divisioni della scala (1), con \mathcal{A} in fine l'allungamento dovuto al peso tensore e dato in parti del tamburo del micrometro oculare, ossia all'incirca in *ottantamillesimi* della lunghezza dei vari campioni. Per limitare quanto più fosse possibile lo spazio destinato alle tabelle invece di segnare per ogni valore di T quello corrispondente del peso torcente, ho notato in testa a ciascuno dei quadri relativi alle diverse serie di esperienze il carico torcente massimo che indico con P_1 ; avvertendo poi che i pesi coi quali si produceva la torsione stavano come 1, 2, 3, 4, 3, 2, 1 si comprende che col valore dato di P_1 si poteva fare a meno della colonna dei pesi torcenti.

Essendosi compiute per taluni fili delle serie speciali allo scopo di estendere la ricerca alle torsioni permanenti elevate, riportiamo anche i risultati di queste serie osservando che nelle tabelle ad esse relative i valori entro parentesi indicano i pesi che provocano le torsioni permanenti.

T	δ	δ_1	\mathcal{A}	T	δ	δ_1	\mathcal{A}	P	T	δ	δ_1	\mathcal{A}
<i>Fe_v ric. $\pi=2700$ $P_1=80$</i>				<i>Fe_v ric. $\pi=5500$ $P_1=80$</i>				<i>Fe_v ric. $\pi=5500$ $P_1=80$</i>				
0.0	0,1	0,0	8	2.0	0,3	— 0,2	19		2.7	2,3	— 2,1	19
2.14	1,3	— 1,2	7	4.15	3,7	— 3,4	16		4.15	4,2	— 4,1	17
5.20	2,4	— 2,3	7	6.10	6,5	— 6,6	14		6.8	6,5	— 6,4	14
8.8	4,1	— 3,9	5	7.45	9,3	— 9,0	10		7.52	8,9	— 8,4	12
11.40	5,9	— 5,5	8	9.40	13,5	— 13,0	8		9.35	13,7	— 12,5	11
9.2	2,6	— 2,5	7	7.55	9,9	— 9,8	9		7.55	8,5	— 8,3	11
6.9	1,3	— 1,2	8	6.14	8,0	— 7,5	10		6.10	7,2	— 7,0	15
2.30	1,3	— 1,3	9	4.20	5,2	— 4,9	14		4.15	5,2	— 4,8	19
0.40	— 5,6	4,5	—	2.8	— 3,1	3,5	17		2.10	— 4,2	4,0	16
<i>Fe_v ric. $\pi=2700$ $P_1=200$</i>				<i>Fe_v ric. $\pi=5500$ $P_1=200$</i>				<i>Fe_v ric. $\pi=5500$</i>				
0.5	0,8	— 0,9	12	0.20	1,2	— 1,1	18		deform. perman.			
2.45	5,6	— 5,5	10	3.10	7,3	— 7,1	18	(100)	0.25	0,6	— 0,3	16
5.30	8,9	— 8,5	9	6.15	10,6	— 10,5	15	(200)	0.30	0,9	— 0,7	18
8.25	12,1	— 11,8	7	9.0	14,4	— 13,9	13	(300)	0.35	0,3	— 0,2	16
11.20	16,1	— 15,8	8	11.45	17,3	— 17,1	13	(400)	0.37	1,4	— 1,3	13
8.30	10,6	— 10,4	8	9.10	13,7	— 13,4	17	(600)	0.40	— 1,3	1,0	15
5.32	8,6	— 8,3	10	6.20	9,3	— 9,0	17					
2.50	6,7	— 6,5	9	3.20	6,4	— 6,4	18					
0.20	— 3,7	4,0	11	0.30	0,4	— 0,9	17					
<i>Ni_m ric. $\pi=5500$ $P_1=200$</i>				<i>Ni_m ric. $\pi=5500$ $P_1=200$</i>				<i>Ni_v ric. $\pi=5500$</i>				
0.0	0,1	— 0,1	10	0.50	— 1,4	1,4	11		deform. perman.			
4.30	— 1,7	1,5	11	5.0	— 1,6	1,7	14	(200)	1.10	— 4,0	3,7	11
9.0	— 2,7	2,9	12	9.28	— 2,4	2,5	15	(400)	2.5	— 4,7	5,0	8
13.15	— 2,1	2,3	16	13.54	— 1,1	1,0	16	(600)	12.35	— 6,3	5,9	10
18.10	— 0,3	0,0	14	18.15	2,4	— 2,6	17					
14.5	— 2,7	2,6	13	14.15	— 2,6	2,4	15					
9.40	— 1,3	1,2	11	9.55	— 1,9	2,0	12					
5.20	— 2,2	2,0	10	5.30	— 2,9	2,5	10					
0.50	— 3,9	3,7	9	1.0	— 2,8	2,3	10					

(1) Una divisione della scala corrisponde a minuti primi 0,7.

T	δ	δ_1	Δl	T	δ	δ_1	Δl	P	T	δ	δ_1	Δl
<i>Ni_{iv} ric. $\pi=5500$ $P_1=80$</i>				<i>Ni_{iv} ric. $\pi=2700$ $P_1=80$</i>				<i>Ni_{iv} ric. $\pi=5500$ $P_1=200$</i>				
—	0,1	0,0	5	0,10	-3,7	3,8	8		0,5	-2,2	2,1	13
1,50	-0,7	0,6	6	1,40	-3,1	2,9	10		4,25	-1,3	1,3	14
3,35	-0,6	0,4	7	3,35	-2,8	-2,4	12		8,15	-1,6	1,6	16
5,0	0,1	0,0	7	5,0	-1,2	1,4	13		12,18	-1,4	1,1	17
6,35	0,6	-0,5	9	6,35	-0,8	0,6	14		16,30	-0,4	0,4	18
5,9	0,2	-0,2	8	5,10	-1,5	-1,3	12		12,35	-1,4	1,3	16
4,0	-0,8	0,9	6	3,40	-2,7	2,7	10		8,40	-1,9	1,9	13
1,55	-1,6	1,5	5	2,30	-3,6	3,3	9		4,45	-1,9	1,9	12
0,10	-2,2	2,5	5	0,10	-2,5	3,0	8		0,40	-4,1	3,6	10
<i>Ot_{iv} ric. $\pi=2700$ $P_1=80$</i>				<i>Ot_{iv} ric. $\pi=5500$ $P_1=80$</i>				<i>Ot_{iv} ric. $\pi=5500$ $P_1=80$</i>				
—	0,0	-0,1	8	0,50	0,3	-0,3	13		deform. perman.			
4,35	3,9	-3,9	10	4,40	5,3	-5,0	12	(25)	0,21	-6,2	6,3	20
9,50	7,3	-7,8	10	9,52	11,7	-11,6	9	(50)	2,5	-5,0	5,0	15
15,15	14,7	-14,5	7	15,38	17,9	-17,7	8	(75)	8,15	-4,0	4,0	10
21,50	21,0	-20,9	6	22,20	25,1	-25,0	8	(100)	28,30	-9,0	9,0	—
17,15	12,2	-12,0	8	17,24	14,5	-13,7	10					
12,13	9,8	-8,3	10	12,35	10,1	-9,8	13					
7,10	3,6	-3,4	12	6,10	4,0	-3,7	15					
1,13	0,1	-0,1	9	1,10	0,2	-0,1	15					
<i>Cu_v crudo $\pi=2700$ $P_1=120$</i>				<i>Cu_v crudo $\pi=2700$ $P_1=80$</i>				<i>Cu_v crudo $\pi=2700$</i>				
0,32	1,1	-0,9	11	0,37	1,9	-2,0	14		deform. perman.			
6,37	1,6	-1,3	8	4,17	2,2	-2,0	13	(100)	1,17	1,0	-0,5	11
15,4	14,5	-15,9	8	8,37	2,9	-2,9	9	(200)	3,22	4,3	-5,1	12
23,59	15,7	-9,1	7	13,17	5,1	-5,0	11	(300)	9,59	-11,1	10,4	9
16,17	9,6	-9,7	9	17,59	14,5	-13,9	11	(400)	43,4	-1,9	-2,9	8
7,55	2,5	-2,5	13	13,52	4,3	-4,1	14					
1,24	0,9	-0,8	10	8,55	3,5	-3,0	12					
				4,52	1,3	-1,4	13					
				0,59	1,5	-1,2	13					
<i>Cu_v ric. $\pi=1000$ $P_1=40$</i>				<i>Cu_v ric. $\pi=1000$ $P_1=40$</i>				<i>Cu_{vii} ric. $\pi=1000$</i>				
0,0	0,0	0,0	11	0,0	0,0	0,0	15		deform. perman.			
1,50	7,5	-7,0	12	1,26	8,0	-7,5	15	(10)	0,21	4,3	-4,1	11
3,40	10,5	-10,5	6	3,34	13,5	-13,1	13	(20)	0,28	5,8	-5,6	11
6,0	15,0	-15,0	8	6,17	15,8	-15,3	13	(30)	1,43	7,6	-6,9	12
8,15	25,6	-25,6	11	8,35	21,5	-20,4	13	(40)	7,58	15,2	-15,0	9
7,30	14,0	-14,0	11	6,50	17,7	-17,7	11					
4,56	10,5	-11,0	12	4,57	10,8	-11,5	17					
2,45	5,0	-5,0	12	2,59	5,2	-5,7	14					
0,20	—	—	—	1,10	—	—	—					
<i>Arg. crudo $\pi=5500$ $P_1=60$</i>				<i>Arg. ric. $\pi=2700$ $P_1=40$</i>				<i>Arg. ric. $\pi=2700$</i>				
0,0	0,0	0,0	(1)	0,0	-5,0	4,5	25		deform. perman.			
2,40	19,0	-18,5	—	1,45	2,0	-2,0	22	(10)	0,40	-2,0	2,0	14
5,0	10,7	-10,8	—	3,45	4,4	-4,4	14	(20)	1,30	-3,7	4,2	17
7,40	3,5	-3,0	—	6,35	12,0	-11,0	13	(30)	1,35	-5,0	5,0	27
10,58	10,0	-6,5	—	8,45	10,0	-9,5	11	(40)	1,55	-5,0	4,5	25
9,1	2,9	-3,3	—	7,14	9,0	-9,0	7					
6,30	10,0	-10,0	—	4,30	2,5	-2,5	8					
3,45	15,5	-15,2	—	2,20	2,4	-2,4	14					

Dalla conformità dei risultati relativi a fili della stessa sostanza e dall'essere i valori assoluti di δ e δ_1 presso a poco eguali, a nostro modo di

(1) In questa serie si traseurò di fare la misura delle variazioni di lunghezza del filo.

vedere resta escluso il sospetto che nel caso della torsione temporaria possano intervenire cause disturbatrici rilevanti, anzi si è in grado di constatare che, ove non si ecceda molto nelle due specie di deformazioni, relativamente alle condizioni di postosità del corpo, vi è un certo andamento regolare nei risultati con accenno ad un aumento graduale delle δ al crescere di T . Che sia questo aumento dovuto del tutto alla circostanza che variano con la trazione le dimensioni del filo è da escludere, poichè le variazioni di T , calcolate in base ai valori di Δl , sono assai piccole di fronte a quelle che fornì l'esperienza.

D'altronde è giusto notare che siamo molto lontani da una legge di proporzionalità fra le δ e le T , atteso il fatto che d'ordinario coi metalli meno pastosi quando si va alle torsioni più grandi le δ e δ_1 , pur mantenendosi fra loro eguali in valore assoluto, in luogo di crescere col carico torcente, diminuiscono. Si credette pertanto che coll'aumentare di T fosse possibile ottenere l'inversione dei segni di δ e δ_1 , ma tutte le prove in proposito mostrarono che al di là di un certo limite del peso torcente acquistavano il sopravvento i fenomeni di elasticità di seconda specie, per cui la nostra aspettativa restò delusa.

Solo col nichel, almeno per torsioni non molto elevate, si ebbe un comportamento eccezionale per ciò che riguarda l'influenza della trazione sulla flessione essendosi ottenuta alla carica diminuzione dell'angolo ed aumento alla scarica.

Questo particolare, nel mentre elimina ogni dubbio di azione estranea inerente al nostro metodo sperimentale, offre un valido appoggio all'opinione che vi sia un legame fra il comportamento elastico e magnetico dei corpi, essendo risaputo che il nichel, rispetto al ferro, presenta per le proprietà magnetiche delle anomalie rilevanti che si palesano in ispecial modo nei fenomeni magnetoelastici.

L'esame dei nostri risultati ci ha permesso poi di porre in rilievo altri fatti che meritano di essere menzionati.

Dai valori Δl riportati nell'ultima colonna di ciascuna tabella si vede che gli allungamenti dovuti al peso tensore non si mantengono costanti, ma in generale presentano una diminuzione al crescere ed un aumento al diminuire di P . In taluni casi il fenomeno si apprezza nettamente, e di preferenza coi metalli pastosi, in altri l'andamento delle Δl è alquanto incerto, ma vi è sempre quanto basta per ritenere verificato il fatto.

Ed è ancora da osservare che per la torsione pare si abbia un piccolo accorciamento del filo non stirato; infatti la distanza fra la mira attaccata ad esso e la lastrina di riferimento legata al filo di confronto, misurata a mezzo del micrometro oculare, si è trovata sempre più piccola a misura che cresceva il peso torcente. Nè possiamo tralasciare di aggiungere che per i due fatti ora accennati, il nichel si comporta al contrario degli altri metalli.

Ci occuperemo in ultimo delle deformazioni permanenti. I risultati avuti per tal riguardo mostrano che, nei fili i quali alla soppressione del carico torcente presentano una torsione residua, questa viene alterata per la trazione, e però in taluni casi in un senso, in altri in un senso opposto. Si tratta qui probabilmente di azioni dovute all'elasticità di seconda specie, e a tale congettura siamo indotti dall'aver visto nello studio relativo alle deformazioni temporarie che per valori di P decrescenti prima ancora di essere pervenuti a $P = 0$ si avevano spesso alla prima trazione valori di δ e δ_1 , rispettivamente negativi e positivi; ma che poi con le successive applicazioni del carico tensore si perveniva all'andamento normale, e che solo in questi casi si avevano per $P = 0$ anche dopo l'accomodazione valori negativi per δ e positivi per δ_1 .

Era facile però persuadersi che non si aveva allora un assetto definitivo delle particelle, tanto vero che col riposo di un giorno spariva quasi del tutto l'influenza della trazione sulla torsione permanente.

Del resto in qualunque modo si voglia interpretare la cosa, a noi interessa di osservare che lo studio riguardante le deformazioni permanenti può darci talune modalità del fenomeno in esame, ma che per una indagine la quale mira a produrre nuovo materiale per la conoscenza esatta delle proprietà elastiche dei corpi non è bene restare entro un campo tanto ristretto.

Il Tomlinson ha creduto di trovare nel suo studio una varietà di effetti che secondo i nostri risultati non sarebbero caratteristiche delle singole sostanze, ma piuttosto dipendenti dai processi di deformazione subiti dai corpi; una sola differenza sostanziale esiste a nostro giudizio fra i corpi studiati, ed è quella rilevata parlando del comportamento anomalo del nichel.

P. B.