# MEMORIA

Sull'indebolimento che avviene nel magnetismo d'un ferro quando si fa scorrere, su d'una calamita debole in modo da magnetizzarlo, se non lo fosse, nel medesismo senso in cui già si trova magnetizzato.

DEL PROFESSORE CAVALIERE

# STEFANO MARIANINI.

Presentata il di 14 gennajo 1843.

estrodyciose.

Il fatto intorno al quale mi accingo a discorrere in questa Memoria è quello che descrissi nella nota al § XIX della mia sesta Memoria intorno all'azoine magnetizzante delle correnti Leida-elettriche, nella quale credo aver dichiarato d'onde procedano le variazioni nella suscettibilità a magnetizzarsi che acquista il ferro per le precedenti magnetizzazioni. « Se un cilindro di ferro (così trovasi ivi accennato il fatto) si fa scorrere secondo la sua lunghezza su di un dato polo d'una calamita, esso si magnetizzaz con più o meno forza secondo l'energia della calamita, o la distanza a cui si tiene il ferro nel magnetizzarlo; sempre però nel medesimo senso. Ma accade costantemente che, se dopo la prima magnetizzazione io eseguisco l'operazione che suole magnetizzazio più debolmente (quantunque nel medesimo senso), la sua forza magnetica viene diminuita. »

Io sospettai di avere in questo fatto un'ulteriore prova della coesistenza di più sistemi magnetici nello stesso ferro, i quali per essere molto disuguali in forza, si elidessero in parte reciprocamente, come avviene di due ferri l'uno fortemente e l'altro debolmente magnetizzato messi vicini, e coi poli omonomi dalla stessa parte (1). Per vedere adunque quanto fosse fondato il mio sospetto provai ad eseguire l'esperimento inverso, cioè magnetizzai un ferro prima colla calamita debole e poi colla forte; imperocchè, se fosse stato vero che nell'altro esperimento veniva diminuita la forza magnetica del ferro, perchè colla calamita debole generavasi in esso un sistema magnetico molto più debole del già esistente, anche in questo avrebbe dovuto accadere altrettanto, cioè si avrebbe dovuto conseguire colla calamita forte una magnetizzazione più debole operando sul ferro già un poco magnetizzato, che non quando non lo era del tutto. Ma il risultato fu ben differente; poichè la forza magnetica che io produceva operando colla calamita forte sul ferro già magnetizzato colla debole era eguale, e talvolta ancora alquanto maggiore di quella che la forte calamita produceva nel ferro che non era stato magnetizzato.

Convinto così che il fatto in discorso provenir non poteva dalla coesistenza di due sistemi magnetici, mi accinsi a sperimentare sul medesimo all'oggetto di studiarne la spiegazione. E fu appunto nell' esaminare quanto costante fosse il fatto stesso che mi accorsi che esso proveniva da un altro fenomeno sul quale richiamai da un pezzo l' attenzione de' fisici, vale a dire dall' essere più grande l'effetto d'un' azione magnetizzante quando tende a distruggere nel ferro la polarità che possiede, che non quando tende a rinforzarla (a). Premessa

<sup>(1)</sup> Veggasi il § XIV della Memoria V sopra l'acione magnetizante delle correnti eletriche momentanes, nella quale si tratta delle cagioni che indebilissono la magnetizzaziono pedettas sui di una data massa di ferro dalla corrente leida-elettica; e specialmente di quella che province dalla presenza del ferro poco o nulla calamistro. Momerio di Finica sperimentale scritte dopo il 1836. Anno quarto. Mochen, R. Tipografia Camerale, 1842.

<sup>(</sup>a) V. la nota al 5 XV della Memoria sopra uno stromento misuratore delle corrrenti elettriche momentanee. Memorio citate, anno 1°, 1838. E la terza parte

adunque la descrizione delle principali esperienze che mi dimostrarono quanto sia generale il fenomeno che presi a studiare, passerò a quelle relative all'altro ora accennato, e quindi a dimostrare come da questo medesimo, combinato col noto fenomeno che quando si fia scorrere un ferro da un capo all'altro della sua lunghezza sul polo d'una calamita, in principio dello sfregamento si produce una polarità opposta a quella che nasce in fine, emerga la spiegazione della perdita di forza che soffre un ferro scorrendo con esso su di una calamita più debole di quella che ci vuole per comunicarle il grado di magnetismo che possiede.

### PARTE PRIMA.

Esperienze nelle quali si osserva indebolirsi il magnetismo d'un ferro facendolo scorrere sul polo d'una calamita debole, benche in modo da magnetizzario nel medesimo senso in cui già si trova magnetizzato.

II. Un cilindro di ferro dolce lungo otto centimetri e mezzo, e pesante grammi 6,7, soffregato una volta in tutta la sua lunghezza sul polo sud di una debole calamita artificiale acquistò una forza magnetica sufficiente a deviare l'ago del magnetometro (1) di gradi 7.

della Memoria VI sopra l'azione magnetizzante delle correnti elettriche mementanee; nella quale si spiegano le variazioni nella suscettibilità di magnetizzarsi ec. 1841.

(1) Lo stromento qui accennato consiste în una scatola circolare contenente un aço da buscio. Dul'erò dei de operacio sorge uno stat d'estene verticale alla circa 15 centimetri. A questa è innestato un grosso filo d'ottone orizzontale il quale mediante una vite di pressione può fermarsi all'alteza che si vuole, e la lumphezza di questo file è poco minore del raggio del copercinio stesso gel dill'estremità porta una lamina d'estone currata alquanto a forma di tegola rivolta colla concavità in alto, l'asse della quale è orizzontale, fa angolo retto col sottoposto ago, ed il mo punto di mezzo è nella verticale che passa pel centro dell'aço atseso. Vegganal le introduzioni alla prima ed alla quinta Memoria sopra l'azione magnetizzante della correcti elettriche momentanee.

Tomo XXIII.

Distrutta mediante urti questa magnetizzazione, e poi sfregato il cilindro una volta e nel medesimo senso dell'esperimento precedente sul polo sud d'una calamita forte, il magnetismo acquistato facevagli tener l'ago del magnetometro deviato di gradi 18.

Soffregato di nuovo e nel medesimo verso sul polo sud della calamita debole (1) ha perduto una parte della sua forza magnetica; esso non tenea più deviato l'ago che di gradi 14.

III. Ho magnetizzato allo stesso modo un altro cliindro di ferro con un magazzeno magnetico, e teneva pure deviato l'ago magnetometrico di 18 gradi. Ho poi sfregato il ferro non sul polo sud, ma sul nord della calamita debole, ed in senso contrario, cioè, in modo che avesse a produrre una polarità simile alla già conseguita, o a far nascere il polo nord dalla medesima parte, ed ottenni una diminuzione nella forza magnetica eguale a quella che ottenni nella precedente esperienza.

IV. Un cilindro di ferro dolce e ricotto lungo otto centimetri e pesante grammi 10,15 sfregato da un capo all'altro sul polo sud d'una calamita debole acquistava l'attitudine di deviare di sei gradi l'ago del magnetometro. Distrutto in esso mediante una piccola flessione questo magnetismo, indi fatto scorrere allo stesso modo sulla calamita forte, teneva l'ago dello stromento a 27°. E dopo di aver eseguita la stessa operazione sul polo sud della calamita debole, esso non deviava più l'ago che di 22 gradi.

V. Un filo d'acciajo temprato lungo otto centimetri e mezzo e del peso di tre grammi, sfregato al solito sul polo della calamita debole deviava il magnetometro di gradi 11.

Tolto questo magnetismo e poi sfregato nella stessa guisa sul polo sud della forte, deviavalo di 44.

Per calamita debole intendo quella fra due calamite date, la quale comunica al ferro meno forza magnetica.

E dopo di averlo sfregato di nuovo, così magnetizzato com'era, sul polo sud della calamita debole, non lo deviava che di 32.

I risultati ottenuti dalle sperienze istituite con fili e cilindri d'acciajo non temprato furono simili ai precedenti.

VI. Al filo o cilindro unico ho sostituito un fascio di steti fili d'acciajo lunghi otto centimetri, e pesanti tra tutti tre grammi e mezzo. Magnetizzato questo fascio al solito colla calamita debole deviava l'ago di 20°. Colla calamita forte 65°; e ripassato di nuovo al solito sulla debole, deviava l'ago solo di 50°.

Un fascio di dieci fili di ferro dolce non ricotto lunghi otto centimetri, e pesanti undici grammi, magnetizzato col polo sud d'una piccola calamita acquistava la forza di deviar l'ago di dieci gradi. Distrutto questo magnetismo mediante la flessione, indi magnetizzato il fascio col magazzeno magnetico deviava l'ago di 4a gradi. Sfregato poscia sul polo sud della piecola calamita non lo deviò più che di ag.

Simile indebolimento nel magnetismo comunicato dalle calamite forti ottenevasi mediante lo sfregamento sulle deboli anche operando su fasci di fili d' acciajo più numerosi o più grossi, e su fasci di fili di ferro dolce.

VII. Una piccola lamina di niccolo battuta a freddo lunga quattro centimetri, e del peso di sette decigrammi, magnetizzata collo sfregarla sul polo sud d'un magazzeno magnetico, deviava l'ago a 16°, e sfregata poi sul polo sud della calamita debole, teneva deviato l'ago a 9°.

Anche l'acciajo ed il ferro foggiati in lamine ed in piccoli parallelepipedi presentavano il fenomeno di cui parliamo.

VIII. Alle due calamite artificiali delle precedenti espee l'altra debole, e vidi costantemente che il ferro o l'acciajo magnetizzato colla forte perdeva della sua forza quando veniva sfregato su di un polo della debole, e in modo che avrebbe conseguito (se già non lo avesse avuto) il polo nord dalla stessa parte. Ne mai andava fallito l'esperimento anche quando magnetizzavasi il ferro con calamita artificiale forte, e poi isfregavasi su d'un polo di calamita naturale debole; ne quando magnetizzavasi con calamita naturale forte, e poi soffregavasi sul polo di artificiale debole.

IX. Non è solamente il ferro magnetizzato colle calamite presenta questo fenomeno. Anche quello, cui sia stata comunicata la polarità magnetica mediante la corrente leida-elettrica viene indebolito collo sfregamento operato nel modo solito su d'una calamita la quale non sia atta a comunicarle tanta forza, quanta gliene fa acquistare la corrente.

Un cilindro di ferro lungo otto centimetri, e pesante poco meno di tre grammi deviava di sette gradi l'ago magnetometrico allorchè venne magnetizzato al solito colla calamita debole. Distrutto questo magnetismo, lo calamita di nuovo mediante la scarica d'una boccia di Leida, ed al segno che teneva il detto ago al 22° grado. Ed avendolo poscia trattato al solito colla piccola calamita, deviava l'ago solamente di 15 gradi.

Anche la magnetizzazione prodotta dalla corrente voltaica, ogniqualvolta la porzione che rimaneva al ferro dopo che la corrente aveva cessato di agire superava quella che poteva generarvi la piccola calamita, veniva indebolita sfregando il

ferro su questa.

X. Gli esperimenti fin qui descritti si possono istituire anche colla sola calamita forte rendendo all'uopo debole la sua azione col far iscorrere il ferro a qualche distanza da un polo di essa. E questo metodo torna utile specialmente nell'istituire sperienze di confronto sul potere delle calamite deboli (o rese tali dalla distanza a cui si fanno operare) di scemare la forza magnetica di un dato ferro calamitato.

A quest' oggetto ho fatto munire un polo di un forte magazzeno magnetico d'una specie di staffa, la cui estremità rivolta al polo si può allontanare o avvicinare ad esso. Evvi anche unito un regolo graduato in millimetri per conoscere la distanza dal polo, alla quale si fa scorrere il ferro. Tale staffa è d'ottone; ma la parte che guarda il polo è di seta, perchè nelle sperienze delicate giova schivare l'indebolimento prodotto nel ferro magnetizzato dallo sfregamento anche lieve su di un corpo duro.

Magnetizzato un ferro lungo otto centimetri, e pesante grammi 10,15 col detto magazzeno magnetico, teneva deviato l'ago del magnetometro di 33 gradi. Fatto scorrere poi il detto ferro sullo stesso polo e nel medesimo senso, ma tenendolo distante un millimetro dal detto polo, esso non deviava l'ago che di 27°.

XI. Ho istituite con questo congegno parecchie serie d'esperienze per conoscere la quantità di magnetismo distrutto da una calamita in proporzione della forza magnetica esistente nel ferro, e di quella che la calamita debole è atta a comunicargli col solito sfregamento. Ed a questo proposito ho veduto:

1°. Che quando la forza magnetizzante della calanita cui si vuol scenare il magnetismo è tale da poter comunicare al ferro una magnetizzazione poco inferiore a quella che gli dà la più forte; piccolo è pure l'indebolimento, e non si riduce il ferro se non a quel grado che la calamita meno forte gli può da se comunicare.

Fatta agire al solito una calamita su di un filo di ferro del lungo otto centimetri, e pesante grammi 2,2, ma alla distanza di un centimetro, la forza magnetica acquistata dal ferro facevagli tener deviato l'ago di 31 grado. Tolto questo magnetismo, e fatta agire la calamita stessa alla distanza di un millimetro, il ferro deviava l'ago di 40 gradi. Fatto poscia scorrere il ferro così magnetizzato sullo stesso polo e nel medesimo senso, ma alla distanza di un centimetro, il ferro tornò a deviar l'ago di 31 grado.

Un filo d'acciajo lungo nove centimetri e mezzo e pesante grammi 12, 2 sfregato sulla calamita forte alla distanza di un millimetro deviava l'ago di 3o. Sfregato sul polo nudo, deviavalo di 43. Poi sfregato di nuovo alla detta distanza, la deviazione da esso prodotta era 35°. 2°. Se si confronta la quantità di magnetismo distrutto da una calamita debole con quello distrutto da altra più debole, l'effictto di questa è più grande ogniqualvolta la sua forza magnetizzante non sia molto inferiore alla quarta o quinta parte, se si tratta di un filo di ferro dolce, o alla metà, se si tratta d'un mediocre filo d'acciajo, di quella della calamita forte con cui è stato da prima calamitato il ferro.

Un ferro magnetizzato al segno che produceva una deviazione di 36° lo feci scorrere sul polo della detta calamita alla distanza di un centimetro (distanza alla quale soleva magnetizzarsi al punto da deviar l'ago di a9°) e la deviazione ch'esso produceva era di 24 gradi. Tolto questo magnetismo e calamitato di muovo a 36°, e poi fatta agire la stessa calamita alla distanza di tre centimetri (alla quale il ferro acquistava solo tanta forza da deviar l'ago di 8), la forza distrutta fu più grande, poichè quel ferro non deviava che di 16 gradi l'ago del magnetometro.

3°. Ma quando la calamita più debole che si adopera ha una forza magnietizzante si tenue da non poter comunicare al ferro che la decima parte, o meno ancora della forzat, della quale vien fornito il ferro dalla forze, allora l'effetto della calamita più debole (cioè la quantità di magnietismo distrutto da essa) è inferiore a quello della men debole.

Infatti replicando l' esperimento qui sopra descritto, ma fatta poi agire sul ferro la calamita alla distanza di cinque centimetri, il ferro deviava l'ago di 18 gradi: e se dopo magnetizzato il ferro a 36, faceva agire la calamita in uno stato di maggiore afficvolimento, cioc alla distanza di sette centimetri, la deviazione riducevasi a 22°. E se finalmente, ritornato che fu alla forza di 36°, faceva agire su di esso la calamita ma alla distanza di nove centimetri, la forza magnetica del ferro calava meno ancora che negli altri casi; esso deviava l'ago di 29 gradi.

XII. Se si ripete lo sfregamento del ferro magnetizzato sulla calamita debole (e la forza di questa differisce notabil-

mente dalla forza di quella con cui venne magnetizzato il ferro ) scema d'ordinario ancora il magnetismo del ferro stesso; ma presto si perviene ad un punto che, per quanto si replichi l'operazione, più non si altera la forza magnetica del ferro.

... altre dodici volte ... 15.

Un filo d'acciajo lungo otto centimetri e mezzo, e pesante tre grammi, magnetizzato, deviava l'ago di ... 44.°

Sfregato al solito alla distanza di tre centimetri ... 32.

Sfregato un'altra volta ... 31. 36.

tre altre ... 31.

altre dicci ... 31.

Aggiungo tre esperienze a conferma delle cose dette nel paragrafo precedente.

	MEMORIA SULL' INDEBOLIMENTO CC.	
Sfi	egato poscia immediatamente sul polo	70.
Sfi	egato di nuovo alla distanza di dodici millimetri	38.
Sh	egato un' altra voltani un be auticipat la que .	30.
上語	altre quattro volte and , in a missing	26.
	altre otto	22.
100	altre otto	22.
	3 Tolto come sonra il magnetismo, indi sfregato	detto
for	cio di fili sul detto polo alla distanza di tre cent	imetri.
701	oduceva la deviazione, ologina oliba il sistema	8.°
Sf	egato sul polo immediatamente	70.
01	alla distanza di tre centim.	65.
R	plicato molte volte quest' ultimo sfregamento	65.
M	eseguito lo sfregamento a minor distanza dal	
M	polo, cioè alla distanza di 12 millimetri	45.
D	patuto altra due volte	40.
10	petuto altre due volte	38
-	alter ette	36
	molte altre volte	36.
	XIII. Ma se, dopo indebolito quanto si può il mag	netismo
37	un ferro con una data calamita, venga esso tratta	to allo
a	esso modo con una calamita ancora più debole, sc	ema di
	ovo la sua forza magnetica.	
111	Un ferro lungo otto centimetri e pesante gramm	10.15
* 40	neva deviato l'ago a	400
te	atto scorrere sul polo della calamita forte alla dis-	42
F	tanza di mezzo millimetro	33
	e si ottenne indebolimento maggiore col ripetere	33.
IN	si ottenne indeponimento maggiore coi ripetere	
	siffatta operazione. Ma fatto scorrere il ferro dis-	-9
	tante un millimetro dal polo	20.
R	nnovata l'operazione alla distanza di quattro mil-	n A
11/04	limetri, e ripetuta tre volte.	24.
S	regato una volta alla distanza di otto millimetri .	10.
	altre quattro volte	10.
	una volta alla distanza di 18 millimetri	9.
	h it execute alla bus ofor poto test distance in inceri	

XIV. Errerebbe per altro chi, nel caso dell'esperimento ora descritto, o di altro simile ad esso, credesse di ottenere l'indebolimento ultimo osservato facendo uso a dirittura della calamita più debole, senza passare per le intermedie.

tanza di 18 millimetri. Scemò la forza magnetica;

ma il ferro teneva l'ago del magnetometro a . 23. Replicata per altre sei volte questa operazione . . 21.

XV. Il fenomeno di cui parliamo non solamente ha luogo quando si magnetizza il ferro colla calamita forte mediante

lo sfregamento, ma ancora quando viene magnetizzato col porlo semplicemente a contatto della calamita stessa.

Un cilindro di ferro dolce ricotto lungo otto centimetri e pesante ventisette grammi, calamitato col tenere per un momento una sua base a contatto del polo nord d'un magazzeno magnetico acquistò forza sufficiente per tenere deviato il magnetometro di ... 21.7 Fatto poi sorrere al solito sullo stesso polo alla dis-

Un cilindro d'acciajo lungo centimetri otto, e del peso di dieci grammi, posto con una sua base a contatto col detto polo deviava l'ago

<sup>(1)</sup> Alla pagina Saa degli Elementi di Fisica del chiaristimo Pouillet (Ediz. di Pariji del 1838) si legge che un ago calamitato con forti calamite non può essero rimagnetizzato strisciando sopra di esso con calamite di minore intensità. Imperocchè queste, anche quando agiscono nel medesimo senso delle prime, gli fanno perdere a poco a poco del magnetismo, e lo riducono finalmente al grado d'intensità che cue arrebbero potto conferigili.

Dalle sperienze registrate in questo paragrafo e ne' due che lo precederono si vede in quali casi l'ultima parte di questa proposizione sia vera ed in quali non lo sia.

\*\*Tomo XXIII.\*\*

Ee

226	Memoria sull' indebolimento ec.
Sfregato p	oi alla distanza di tre millimetri dal
polo ste	850
Replicata 1	a fregazione alla distanza di un centimetro
	tre quattro volte alla medesima distanza
	ntimetro
Sfregato III	na volta alla distanza di tre centimetri .

### PARTE SECONDA.

Esperienze colle quali si dimostra che la calamita fa meno effetto quando tende a magnetizzare il ferro nel senso in cui lo è, che non quando tende a produrre magnetizzazione contraria.

XVI. L'attitudine della calamita nel magnetizzare le sostanze suscettibili di magnetizzazione possiamo risguardarla come inesauribile, perche dopo aver comunicate a migliaja di fili di ferro le virtù magnetiche, trovasi egualmente idonea come da principio a comunicarle ad altri. Se adunque è limitato il grado di magnetismo che essa produce in un ferro, egli è che questo non è atto a riceverne di più. Nè è da dire che sebbene la calamita valga a comunicare a innumerevoli ferri quelle proprietà, sia poi ciò non ostante limitato il grado di forza con cui possa comunicarle: poichè vediamo che mentre ad un ferro ricotto per esempio imprime un piccolo grado di forza, maggiore lo comunica ad un altro ferro eguale ma rincrudito, più grande ancora ad un pezzo d'acciajo di eguali dimensioni, ed ancor più se il pezzo d'acciajo è più grosso. Donde si vede che il limite sta dal lato della sostanza che riceve le proprietà magnetiche anzi che da quello della calamita che le comunica. Poichè adunque vi è un punto come suol dirsi di saturazione nel ferro (e così dicasi di qualunque altra sostanza magnetizzabile), al quale, quando siamo pervenuti, l'azione della calamita è senza effetto sensibile; quanto più il ferro sarà lontano da questo punto, più

notabile dovrà pur essere l'effetto della calamita sopra di esso. E siccome il ferro nel suo stato naturale può acquistare lo stesso grado di forza e quando viene magnetizzato in un' senso, cioè col polo australe da una data parte, e quando viene magnetizzato in senso opposto: così esso troverassi più lontano dal punto di saturazione in un dato senso quando sarà magnetizzato a saturazione nel senso opposto. La più grande energia adunque che la calamita spiegherà su di un dato ferro sarà, quando tenderà a produrre una polarità opposta a quella che il ferro già possiede a saturazione. E quell' energia e il conseguente effetto andrà diminuendo a misura che il ferro si andrà avvicinando al punto di saturazione in senso opposto. Io non dubito quindi che ognuno sarà persuaso della verità del fatto sul quale mi proposi di richiamar l' attenzione di chi legge, cioè che quando una calamita opera sul ferro calamitato, se l'operazione tende a magnetizzare il ferro nel senso in cui è già magnetizzato, l'effetto è minore, che non quando tende a produrre magnetismo contrario, o ad invertire la polarità. Tuttavia ho creduto non inutile il registrare qui alcune esperienze comprovanti la verità dell' enunciata proposizione.

Nelle sperienze che sono per descrivere s'intenderà che il corpo magnetizzato sia sempre collocato sul magnetometro colla stessa estremità rivolta da una data parte, e quindi che l'ago devii da una parte o dall'altra secondo che il ferro è magnetizzato in un senso o nell'opposto. Le deviazioni in un senso vengono indicate col segno — che precede il numero che ne dinota la quantità, e col segno — le deviazioni contrarie.

Lo sfregai una volta sul polo sud di una calamita in modo da avvalorare la polarità che aveva,

Distrutto con mezzi meccanici questo magnetismo, e poi calamitato di nuovo com' era prima . . +12. E quindi fatto scorrere una volta sulla detta ca-

lamita in guisa da eccitare magnetismo contrario -31. Lo stesso pezzo d'acciajo lo magnetizzai al punto che 

DEL PROF. STEFANO MARIANINI 229
Indi lo sfregai una volta sul polo d'una calamita
più forte in guisa da rinforzare il suo magne-
tismo, ed esso deviò l'ago di +63.
Ridotto coi soliti mezzi a non deviarlo che di . +23.
e poscia sfregato sul detto polo in modo da pro-
durre magnetismo opposto, esso deviava l'ago di -5c.
XIX. Un sottile filo di ferro lungo otto centimetri e
mezzo, e non più pesante di un grammo, teneva deviato
l'ago a
Sfregato sul polo d'una calamita in modo da av-
valorare il magnetismo +17.
Mediante una debolissima flessione fu ridotto an-
cora a
Lo sfregai poscia sul detto polo ma al contrario
di quello che aveva fatto prima, e la forza ma-
gnetica del filo di ferro si ridusse a + 2.
Un altro filo di ferro eguale al sopraccennato, e calami-
tato debolmente produceva una deviazione di . + 5.º
Sfregato su di un polo magnetico in modo da
produrre polarità analoga a quella che aveva . + 6.
Ma sfregato sullo stesso polo in senso contrario . + o. 30'
XX. Un fascio di ottanta fili sottili di ferro lunghi nove
centimetri, e pesanti tra tutti poco più di undici grammi,
deviava l'ago magnetometrico di +10.º
Sfregato sul polo sud d'una calamita in guisa da
avvalorare il magnetismo già esistente acquistò
abbastanza per deviar l'ago di +28.
Ridotto ancora a
e poi sfregato al contrario sul detto polo —2c.
Un fascio di sette fili d'acciajo lunghi otto centimetri e
mezzo, e pesanti tra tutti quattro grammi, lo magnetizzai al
segno che deviava l'ago di +16.º
Sfregato sul polo nord d'una calamita in modo
da accrescergli il magnetismo +34.
Ridotto di nuovo a +16.
e poi sfregato sul detto polo in senso contrario -25.

XXI. Se invece di far uso dello sfregamento per calamitare o alterare il magnetismo esistente nel ferro si adopera un semplice contatto o avvicinamento alla calamita, il fenomeno ha egualmente luogo.

di distanza dal detto polo

XXII. Tralascio per brevità le sperienze istituite con ferri di più grandi dimensioni, facendo uso della boccia di Leida o della pila per dare la calamita al ferro, poicibi da quelle riferite al paragrafo XVII della citata Memoria sesta sull'asione magnetizzante delle correnti momentance si vede, che il fenomeno non soffre variazione usando di siflatti mezzi per dare o per alterare il magnetismo. E conchiudo che qualora si faccia agire una calamita sopra una sostanza magnetizzata, (lo sia pur essa debolmente o fortemente) ed in modo da rinforzare il magnetismo, si ottiene sempre un effetto più piccolo di quello che si osserva quando si fa agire la calamita in modo da rindebolire il magnetismo stesso.

Alcuno per altro non s' immagini che, preso un ferro a cabbia esso a presentare indubitatamente il fenomeno. Poiche se per le precedenti magnetizzato, abbia esso a presentare indubitatamente il fenomeno. Poiche se per le precedenti magnetizzazioni egli avesse alterata la sua suscettibilità di acquistare un dato polo da una data parte, ove non si abbia cura di distruggere il magnetismo esistente con mezzi non atti a magnetizzare, potrebbe darsi che presentasse un fenomeno affatto contrario; anzi lo presenterebbe

certamente qualora avesse un piccolo o mediocre grado di magnetismo nel senso in cui è più suscettibile di magnetizzarsi (1).

XXIII. Una conseguenza che discende naturalmente da maggior effetto che fa la calamita, quando tende a produrre magnetismo contrario al già esistente, è che per distruggere in un ferro una data polarità richiederassi minore forza di quella impiegata ad imprimergliela. Ecco alcuni fatti che confermano questa deduzione.

<sup>(1)</sup> V. le citate Memorie seconda e sesta sull'azione magnetizzante delle correnti momentanee.

 Sfregato poi sul polo sud alla distanza di dodici
 + c.

 sfregato un'altra volta
 + c.

 millimetri
 + c.

 sfregato un'altra volta
 + c.

 millimetri
 + c.

E questi esperimenti dimostrano che a distruggere la polarità prodotta da una calamita è sufficiente una calamita molto più debole.

XXIV. Un'altra conseguenza che deriva dalle cose dimostrate in questa seconda parte si è, che una calamita inetta a magnetizzare sensibilmente un ferro può valere a distruggere o a diminuire la polarità magnetica che esso ha.

Il polo sud di un piccolo magazzeno magnetico composto di tre calamite alla distanza di quattro centimetri non comunicava magnetismo sensibile ad un filo di ferro ricotto lungo otto centimetri e pesante ventotto decigrammi. Ho pertanto magnetizzato questo ferro sfregandolo sul polo nori ded al segno che teneva deviato di sei gradi l'ago del magnetometro. Lo feci poscia scorrere sul polo sud, e alla detta distanza di tre centimetri, ed in modo che lo avesse a magnetizzare in senso opposto, se fosse capace; ed il ferro ha perduto ogni sensibile polarità, di modo che, applicato al magnetometro, non deviava menomamente l'ago.

Un fascio di sei fili di ferro dolce e ricotto lunghii otto centimetri, e pesanti tra tutti sedici grammi e mezzo, non venivano sensibilmente magnetizzati dal polo nord d'un forte magazzeno magnetico facendolo agire su di esso al modo solito e alla distanza di otto centimetri. Ma dopo che ebbi magnetizzato quel fascio in guisa che produceva una deviazione di venti gradi, lo feci scorrere sul detto polo nord alla distanza di otto centimetri, ed in modo che avrebbe produtto

<sup>(1)</sup> Non è già perchè la calamita a quasta distanza non fasea atta a magnetica par la perchè il ferre ha percheto egni suscettibilità di magnetizazio in quasto con qualla calamita. Tanto è ciò vere, che fatto scorrere una volta quel ferro in sense contrarie, videni totto magnetizzato e al segno di deviare l'ego del magnetizato e del percheto di dicei gradi.

polarità contraria se fosse stato idoneo a produrne; e trovai poscia che il fascio di fili aveva perduto una parte notabile di forza magnetica, poichè non deviava più che di tredici gradi l'ago dello stromento.

Combinando debitamente le coso che precedono con quelle dimostrate relativamente alle variazioni, che soffre il ferro nella suscettibilità di calamitarsi, cagionate dalle magnetizzazioni sofferte precedentemente, ho potuto propormi e risolvere parecchi altri problemi di magnetismo oltre quelli che accenno nella citata Memoria VI (1). Ma il discorrerne in questo luogo mi allontanerebbe troppo dall'attuale mio divisamento, qual si è quello di provare che dal maggiore effetto, che un' azione magnetizzante produce quando tende a rinforzare il magnetismo, nasce l'indebolimento che osservasi nel magnetismo d'un ferro quando scorre su di una debole calamita in modo da magnetizzarlo nel senso nel quale già si trova magnetizzato.

## PARTE TERZA.

Si dimostra che l' indebolimento prodotto nel magnetismo d'un ferro quando efregasi su d'una calamita debole in modo da magnetizzarlo nel senso in cui già lo è, proviene da ciò che una data azione magnetizzante fa più effetto quando tende a distrugere, che non quando tende ad accrescere la forza magnetica del ferro.

XXV. Egli è noto che quando si pone un cilindro, o un prisma qualunque di ferro (o d'altra sostanza magnetizzabile)

<sup>(1)</sup> Stampati nell'Albo efforto dalla Reale Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena agli Sposì eccelsi Francisco Ferdinando Geminiano d'Austria d'Este, e Aldeconda Augusta Canglina di Baviera.

Siffatti problemi leggonsi anche nel N. III, 184a, della Gazzetta Piemontete.

Tomo XXIII.

Ff

con una sua estremità a contatto o in vicinanza del polo sud di una calamita, esso si magnetizza acquistando la polarità nord nella detta estremità, e la polarità sud nell'altra. E quando sul polo sud della calamita si fa scorrere il ferro in tutta la sua lunghezza, l'estremità che per ultima viene a contatto acquista il polo nord, e quella che vi venne per la prima il polo sud (1). Questo secondo fatto deriva dal primo; ma essendomi d'uopo nel presente argomento di conoscerne più chiaramente la dipendenza, ne ho istituita l'analisi che passo a descrivere brevemente; anco perchè servirà a meglio comprendere la spiegazione del fenomeno di cui si tratta.

Far iscorrere un ferro in tutta la sua lunghezza sul polo d' una calamita egli è lo stesso che mettere successivamente a contatto di esso polo tutti i punti della sua superficie formanti una retta parallela al suo asse. Se pertanto a contatto o in vicinanza del polo sud della calamita noi poniamo non uno de' punti estreni, ma un altro qualunque posto fra essi, ivi il ferro acquisterà il polo nord, ed acquisterà il sud ad ambe le estremità. E questo polo sud apparirà più intenso nell' estremità più lontana dal punto toccato. Del che noi abbiamo prova nelle magnetizzazioni differenti che presenta un ferro quando è messo a contatto d'un polo della calamita con punti differentemente distanti dalle due estremità.

Ho preso un filo di ferro lungo otto centimetri, e pesante grammi 2,8, e misi a contatto dello spigolo in cui terminava la parte australe di una calamita un punto della sua superficie, il quale era distante di un centimetro dall' estremità più vicina; e questo si mostrò magnetizzato colla

<sup>(1)</sup> Il lettore s'accorgetà di leggiori che quando in quanto a nel successivi presgra è detto polo und d'una calamita può intenderi si un pole qualimqueri e che percià quando è detto che un ciarrenità del ferro acquista Il polo und intendesi che acquista il polo che ha lo stesse anno di quello della calamita col quale viene impostizzato, e familiante intendesi che acquistato a quell'estrenità i polo di nones diverse, quando è detto che acquisti il polo mel del quale viene quale transportazione per del percone del perc

Distrutto questo magnetismo (e ciò intendasi fatto ancò nelle sperienze che seguono), misi a contatto col polo sud della detta calamita un punto del cilindro di ferro distante due centimetri dalla detta estremità, e, applicato il ferro secondo il solito al magnetometro, l'ago segnava —18.

Messo a contatto della calamita un punto distante centimetri 3 dalla detta estremità . -15.

				3, 5										-10.
	120			4	101		1						15	- 5.
	1	0.5	3.0	4,5	1		150	1					0.11	∓ 0.
		1		5	21	100			lka	12			E-55	+ 7.
				6		1		1136			7/27		ETI	+11.
				77	200	v. 11	N.	13	1	1		100	10 6919	+18.

La forza magnetica successivamente minore che acquista il cilindro di ferro a misura che il punto che vicene portato vicino o a contatto della calamita è più lontano dall' estremità dalla quale si comincia, fino a divenire nulla quando quel punto è presso a poco egualmente distante dagli estremi (1), e più contraria quando si tocca la calamita con un punto del cilindro di ferro più distante dall' estremità dalla quale si cominciarono le magnetizzazioni, che non dall' altra : questa forza decrescente, dissi, fa vedere che quando il punto del cilindro di ferro che si mette a contatto della calamita non è ad un' estremità, formansi ai due capi due poli sud. È vero che essi offiron le proprietà de' poli di nome diverso, ma è perchè quello più vicino al punto che toccò la calamita è superato dal polo nord vicino che si forma pel contatto. Tanto è ciò vero che quando il punto toccato dalla calamita

<sup>(1)</sup> E un tal punto suol essere precisamente quello di mezzo quando viene messo per primo a contatto della calamita.

è equidistante dagli estremi, ciascuno di questi mostra di avere il polo sud. Infatti applicato il ferro al magnetometro non produce alcuna deviazione, mentre presentando si l'una che l'altra estremità al polo australe dell'ago, questo viene respinto.

XXVI. Ma per vedere più chiaramente come anche nei casi, ned quali il punto del ferro toccato colla calamita è fra quello di mezzo e un estremo, nascono poli dello stesso nome ad ambe le estremità, mi procurai parecchi cilindri d'acciajo non temprato di basi eguali e di varie lunghezze. La loro grossezza era tale che ogni centimetro di lunghezza pesava tre grammi.

Due di questi cilindri, uno lungo sette centimetri, e la ciamento con una dell'altro, e poi toccato il polo sud della calamita con un punto della periferia che segnava la loro unione, si magnetizzarono immediatamente, e, finchè stavano così uniti, Pestremità libera del più lungo presentava il polo sud, e quella del più corto il nord; ma non si tosto venne allontanato il più lungo, che anco la detta estremità del più corto mostrossi dotata del polo sud.

Istituite parecchie esperienze simili a questa con altri due cilindri, uno de'quali lungo sei centimetri, e l'altro due, ne ebbi egual risultato. E così due cilindri, le cui lunghezze erano come sei a quattro, ovvero come sei a tre, o come tre a due.

Se poi io toccava al punto di unione il polo nord della calamita, allora le due estremità non combacianti presentavano entrambe il polo nord dopo la disgiunzione. E, come è ben naturale, ambedue le superficie ch' erano state a contatto durante la magnetizzazione avevano entrambe il polo sud.

Quando li due cilindri erano lunghi entrambi quattro centimetri, toccando il polo sud della calamita con un punto d'unione, sempre le due estremità libere offerivano entrambe il polo sud anche senza che li due cilindri fossero disgiunti. E se, così uniti, e magnetizzati com'erano, si ponevano con un punto di loro unione a contatto col polo nord della calamita, tosto cangiavasi la polarità, e le due estremità libere avevano entrambe il polo nord.

Se finalmente uno de' cilindri era molto più corto dell' altro, uno per esempio aveva un centimetro d'altezza, e l'altro sette; allora il più corto, dopo la disgiunzione, pareva conservare il polo nord come quando stava unito all'altro, ciòè respingeva il polo nord dell'ago magnetico. Ma ciò dipendeva dall'influenza del vicino polo nord che esso aveva all'altra base; ed infatti anche questa respingeva il polo nord, e con più forza dell'altra.

I due cilindri di ferro presentano gl'istessi fenomeni anche quando sono già magnetizzati; nè altre differenze si osservano tra i risultati, se non quelle dovute alle alterazioni nella suscettibilità a magnetizzarsi provenienti dalle precedenti magnetizzazioni.

XXVII. Ho istituite anche parecchie serie d'esperienze nelle quali invece di toccare solo con alcuni punti del ferro la calamita, strisciava con esso sulla medesima, sempre però nella medesima direzione, cominciando sempre dalla stessa estremità, e proseguendo la fregagione prima pel tratto d'un centimetro, poi per due, e così successivamente. Ecco i risultati di una di queste serie.

Un filo di ferro ricotto, lungo otto centimetri, e pesante grammi 2, 8, sfregato sul polo nord della calamita cominciando da un' estremità, e proseguendo pel tratto di un centimetro di sua lunghezza, la deviazione che produceva nel maguetometro era di . ——ac.º Distrutto con piccoli urti l'acquistato magnetismo,

	23	8			Мемог	RIA	SUL	L' I	VD:	EBOI	IMI	ENT	o e	c.		
Si	freg	an	do	per	4, 5	cen	tim	netri							1	<b>—</b> 0. 30
					5		1.0	1.1		100		10				+ 1.
		195	-		5, 5					1300		(c)		101	(axi)	+ 3.
																+ 9.
4			-		7					1.5		1				+14.
																0 20

In più guise ho variate queste sperienze anco lasciando agni sperimento sussistere il magnetismo acquistato, ed i risultati furono presso a poco eguali ai sopra indicati. Così provai a magnetizzare uno di que' ferri strisciandolo sulla calamita solo fin verso il punto di mezzo della sua lunghezza, e consegui il polo nord da una data parte; e facendo altrettanto cominciando la frizione al di là del punto di mezzo e proseguendola fino all' altra estremità, consegui il polo nord dall' altra parte. Ma bastano le esperienze qui registrate per dimostrare che quando si fa scorrere un ferro in tutta la sua lunghezza sul polo d'una calamita, può quell'operazione considerarsi divisa in due parti nella prima delle quali il ferro si magnetizza in un senso, e nell'altra in senso opposto.

XXVIII. Se adunque invece di far iscorrere su di un polo di calamita un ferro non magnetizzato ne faremo scorrere uno già dotato di magnetismo, ed in guisa che, se non fosse magnetizzato, lo riuscirebbe nel senso in cui già lo è, avverrà che nel principio o nella prima metà dello sfregamento tenderassi a scemare in esso il magnetismo, e nell'altra metà tenderassi a rinforzarlo. Vediamolo anche con un esperimento.

Indi sfregato nuovamente sul detto polo, e nella direzione di prima, ma solamente nella seconda metà della sua lunghezza, crebbe la sua forza magnetica, e deviava l'ago di

XXIX. Ammesse pertanto le cose che precedono, egli è facile render ragione del fenomeno che qui ci proponemmo di studiare. Imperocchè se si fa scorrere un ferro calamitato per tutta la sua lunghezza sul polo d'una calamita debole ( cioè tale che magnetizzerebbe bensì nel medesimo senso quel corpo, ma con minor forza di quella che possiede), durante la prima metà di quell' operazione tendesi a produrre nel ferro una polarità opposta a quella che ha, e nella seconda tendesi a produrre una polarità omologa. Ma, come abbiamo veduto nella seconda parte di questa Memoria, l'effetto di una data azione magnetizzante è più forte quando tende a produrre polarità contraria, che non quando tende a produrla omologa; dunque l'effetto di quello sfregamento esser debbe un indebolimento nella forza magnetica del ferro, perchè è più grande la quantità di forza che gli vien tolta nel principio dell' operazione, che non quella che gli viene restituita nella fine.

Ora si comprenderà facilmente il perchè quando si fa scorrere un ferro magnetizzato su calamite di mano in mano più deboli, si diminuisca vie più la sua forza magnetica, e si ottenga in questo caso un indebolimento più grande che non facendo scorrere il ferro a dirittura sulla calamita più debole, senza eseguire la stessa operazione colle intermedie; come vedemmo ai paragrafi XIII e XIV.

XXX. Se la causa del fenomeno fin qui considerato è se invece di far iscorrere il ferro magnetizzato sul polo della calamita debole in tutta la sua lunghezza, non lo faremo scorrere che per la prima metà, l'indebolimento sarà maggiore che non quando lo si fa scorrere per tutta la sua lunghezza, e sarà minore se si farà scorrere solamente per la seconda metà.

240	MEMORIA SULL INDEBOLIMENTO CC.	
e del peso	scio di quindici fili di ferro lunghi otto ce tra tutti di nove grammi era magnetizzat eviava l'ago di	o al se-
Sfregato d	a un capo all'altro sul polo sud d'una debole, e nella solita direzione, la sua	
forza si	ridusse a	34.
Portai di 1	nuovo la magnetizzazione a	60.
e poi in	cominciai lo sfregamento sul detto polo,	
	seguii solamente fino alla metà della lun-	
ghezza	del fascio, e la magnetizzazione scemò	
tanto cl	ne non deviava l'ago del magnetometro	AL PROPERTY.
se non	se dilada allarga albergo dibulor attic	8.
Avvalorai	nuovamente il magnetismo del fascio tanto	or willion
che tene	eva ancora l'ago deviato a	60.
	eci scorrere lo stesso fascio sul solito polo,	
ma solo	nella seconda metà della sua lunghezza,	
e pochis	ssimo calò la sua forza magnetica; poichè	58.
deviava	l'ago di	30.

XXXI. Che se invece di strisciare sul polo della calamita debole il ferro magnetizzato non si facesse che portar a contatto di esso polo l'ultima estremità del ferro, cioè quella che nelle altre sperienze suole esser l'ultima parte che viene a contatto del polo stesso, allora (quantunque tale operazione sia sufficiente a magnetizzare il ferro, se già nol fosse, e nel senso in cui lo è) non dovrà alterarsi menomamente il magnetismo del ferro. Anche questa deduzione venne confermata dal fatto.

Un cilindro d'acciajo non temprato lungo otto centimetri e mezzo, e pesante grammi 6,7, messo con una sua base a contatto del polo sud d'una calamita debole acquistava tanto magnetismo da deviar l'ago magnetometrico di . 10.2 Mediante il polo sud d'una calamita più forte lo magnetizzai a . 53. Poscia lo misi di muovo colla suddetta base a con-

tatto del polo sud della calamita debole. Ma ciò o

non portò cangiamento di sorta nella sua forza ma-

gnetica, e deviava ancora l'ago di . . . . . . . 53.

Pongo fine raccogliendo le principali proposizioni di questa Memoria.

i\*. Un ferro (o altro corpo o aggregato di corpi capace di agnetismo) calamitato e non alterato nella suscettibilità di magnetizzarsi in un dato sonso, perde una parte della sua forza magnetica quando vonga sfregato da un capo all'altro su di un polo d'una calamita, la quale non sia per se stessa atta a comunicargli il grado di forza che già possiede, e quantunque lo sfregamento si eseguisca in modo che il ferro, se non fosse calamitato, lo riuscirebbe nello stesso senso.

a². Quando la forza magnetizzante della calamita sulla comunicare al corpo stesso una magnetizzazione poco inferiore a quella che già possiede, piccolo riesce pure l'indebolimento, e non viene ridotto il ferro se non a quel grado che la calamita gli potrebbe da se comunicare.

3°. L'effetto d'una calamita più debole è più grande ogniqualvolta la sua forza magnetizzante non sia molto inferiore a quella che varrebbe a comunicare all'acciajo la metà ed al ferro dolce la quarta o quinta parte della forza magnetica che possiede.

4°. Se si ripete lo sfregamento del corpo magnetizzato sulla calamita debole, s' indebolisce ancora la forza magnetica di esso; ma presto si perviene ad un punto, che, per quanto si replichi l'operazione, più non iscema la forza magnetica del ferro; e questo punto, quando poca è la forza di questa calamita, è lontano dal grado al quale lo porterebbe da se la calamita stessa, ove fosse adoperata per calamitare quel ferro.

5°. Se, dopo aver indebolito quanto si può con questo metodo il magnetismo d'un ferro con una data calamita, venga esso trattato allo stesso modo con una calamita più debole, scema di nuovo la sua forza magnetica. 6\*. Quando si fa agire una calamita sopra una sostanza magnetizzata (e non alterata nella sua suscettibilità), ed in modo da rinforzare il magnetismo, l' effetto è più piccolò quello che si ottiene quando la calamita si fa agire in modo da indebolire il magnetismo stesso. D' onde ne segue:

Che per distruggere in un ferro una data polarità richiedesi minore forza di quella impiegata a comunicargliela;

Che una calamita inetta a magnetizzare sensibilmente un ferro può diminuire la polarità magnetica che esso ha.

7<sup>5</sup>. Siccome quando si fa scorrere un ferro (o altro corpo quanto si de la correre un ferro (o altro corpo questa operazione può considerarsi divisa in due parti, nella prima delle quali si magnetizza il ferro in un senso, e nella seconda in senso opposto: così, se il ferro è già magnetizzato, una parte dell'operazione tenderà a rinforzare, e l'altra a diminuire il magnetismo. Ma quest'ultimo effetto è più forte del primo; dunque se si eseguisco lo sfregamento sul polo d'una calamita non atto per se stesso a magnetizzare il ferro al grado che già possiede, deve risultare indebolita la sua forza magnetica.

restate and several in the second section of

## MEMORIA

Di alcune analogie e di alcune discrepanze osservate tra le azioni magnetizzanti della boccia di Leida, della coppia voltaica e della calamita

DEL PROFESSORE CAVALIERE

### STEFANO MARIANINI.

Ricevuta il 15 Maggio 1843.

INTRODUZIONE.

Non sì tosto il celebre Arago ebbe veduto calamitarsi il ferro e l'acciajo che trovavasi vicino al filo metallico congiungente i poli d'un elettromotore voltaico, e meglio ancora quando il detto filo foggiato in elica circondava il ferro stesso, dimostrò che anche la corrente eccitata dalla boccia di Leida e dalla macchina elettrica godeva della stessa proprietà, ed in un modo simile a quello della corrente voltaica. Vide cioè che il ferro magnetizzavasi e coll'una e coll'altra corrente nel medesimo senso, quando facevansi circolare attorno ad esso nel medesimo verso.

Gli studi sperimentali da me fatti intorno all'azione manetizzante delle correnti momentanee eccitate specialmente dalle bocce di Leida (già in gran parte pubblicati in sei Memorie (1)) mi fecero conoscere parecchi fenomeni speciali relativamente a siffatte magnetizzazioni, intorno ai quali volli poi vedere come si comportasse la corrente eccitata da una

V. Memorie di Fisica sperimentale scritte dopo il 1836. Anni 1839 e 1840.
 Modena.

coppia voltaica. E gl' istituiti confronti mi dimostrarono che mentre per alcuni di questi fatti le due ricordate azioni magnetizzanti si comportano nella stessa guisa, per altri discordano affatto. Di tali analogie e di tali discorepanze intendo parlare brevemente in questa Memoria, accennando al tempo stesso ove si trovano esse d'accordo coll'azione magnetizzante della calamita, ed ove con queste non si accordano.

### PARTE PRIMA.

Analogie tra l'azione magnetizzante della boccia di Leida, e quella della coppia voltaica.

I. La corrente elettrica momentanea della boccia di Leida no solamente può comunicare le proprietà magnetiche al ferro ed alle altre sostanze magnetizzabili, ma può anche accrescere o diminuire e perfino distruggere la polarità già posseduta da esse secondo che vien fatta circolare attorno alle medesime in un senso, o in senso contrario. Ed abbiamo osservato che qualora il ferro non abbia magnetismo latente, cioè non sia alterato nella sua suscettibilità di acquistare un dato polo da una data parte, l'effetto della corrente momentanea è più grande quando tende a distruggere, che non quando tende a rinforzare la magnetizzazione già esistente (1). In simile modo si comporta la corrente eccitata dalla coppia voltaica.

Introdussi un cilindro di ferro recentemente ricotto lungo otto centimetri e pesante grammi 11,4 nella spira del magnetometro (2), e scaricai al modo soltio sulla spira stessa una piccola boccia di Leida debolmente carica, ed il magnetismo acquistato dal ferro fit tale che teneva l'ago deviato di gradi 10.

<sup>(</sup>t) Veggasi la sesta delle citate Memorie sopra P azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee al paragrafo XVII.

<sup>(2)</sup> V. l' introduzione alla prima delle citate Memorie.

Ho fatto poi circolare attorno al ferro stesso per qualche minuto secondo la corrente ecciata dalla coppia voltaica, e nel medesimo senso che aveva fatto circolare la corrente momentanea; e la forza magnetica del ferro crebbe qualche poco, esso teneva deviato l'ago dello stromento di gradi 11°. 30'

Distrutta poi ogni polarità magnetica nel detto ferro, ed il magnetismo mediante il calore, indi magnetizzato al segno che teneva deviato l'ago di gradi 10, feci agire sul ferro stesso la corrente voltaica per due minuti secondi in modo da produrre magnetizzazione contraria, e la forza magnetica perduta dal ferro fu molto maggiore di quella che aveva acquistata nell' esperimento precedente, poichè esso non teneva più deviato l'ago magnetico se non se di gradi 4°.

La coppia elettromotrice adoperata in questa e nelle altre sperienze simili registrate in questa Memoria è formata d'una piastra di zinco avente circa 18 pollici quadrati di superficie attiva, circondata da una lastra di rame, ed allestita con acqua di pozzo mista ad un centesimo d'acido nitrico, e ad altrettanto acido solforico.

II. Se un ferro venga magnetizzato ripetutamente in un dato senso colla boccia di Leida, e poscia con iscariche più deboli e contrarie si distrugga in esso la polarità, si osserva costantemente che il ferro stesso diviene più suscettibile di acquistare quel dato polo alla data estremità di quello che lo fosse prima di quel trattamento, e diviene al tempo stesso meno suscettibile di acquistare la polarità opposta. Ebbene il ferro nel quale è stata alterata nel detto modo la sua suscettibilità a magnetizzante della coppia voltaica.

Un fascio di sei fili di ferro dolce e ricotto lunghi otto centimetri e mezzo, e pesanti tra tutti grammi 4,4, venno magnetizzato pareschie volte colla boccia di Leida, de altretante volte venne distrutta mediante scariche contrarie la polarità. Mentre adunque non mostravano indizio di magnetazzazione non deviando menomamente il magnetometro, feci

che circolasse attorno ad essi la corrente della coppia voltaica per un minuto secondo, ed in guisa da produrre polarità opposta a quella che da prima si era prodotta colla boccia. E il fascio di fili di ferro non acquistò verun grado di magnetismo, di modo che l'ago del magnetometro sottoposto ad esso segnava zero. Ma fatta agire per un minuto secondo la corrente stessa nell'altro senso, il ferro acquistò tale polarità, che deviava l'ago di 4°. 3o'.

Tormentato di nuovo questo ferro colle scariche elettriche sempre in un senso, e poi ridotta a zero la sua polarità mediante scariche contrarie, ho fatto circolare attorno ad esso per tre secondi la solita corrente, ed il magnetismo

acquistato fu tale che deviava l'ago di 6°.

Lo ridussi a zero mediante aleune piccole scariche della boccia, e poi invasi l'elica che conteneva il ferro colla corrente voltaica diretta in modo da produrre magnetizzazione contraria a quella che essa aveva prodotta precedentemente, e tenni chiuso il circolo per tre minuti secondi, e la magnetizzazione contraria acquistata fu molto minore della precedente, poichè deviava l'ago di — 2°.

III. La corrente voltaica può anch' essa come la boccia di Leida e la calamita alterare nelle sostanze magnetizzabili la suscettibilità di acquistare un dato polo da una data parte operando su di esse in un modo simile a quello che si pratica con quelle azioni magnetizzanti per alterare la detta

suscettibilità.

Ho fatto circolare attorno ad un cilindro di ferro dolce lungo centimetri otto e pesante grammi az, 8 mediante la solita elica, la corrente eccitata da una coppia voltaica le cui piastre erano larghe quattro centimetri, e pescavano nell'acqua mediocremente salata alla profondità di nove centimetri; e la magnetizzazione momentanea acquistata dal ferro era tale che deviava l'ago di + 14°, o di - 14° secondo la direzione della corrente. Ma dopo che il ferro fu sottoposto all'azione magnetizzante della coppia alla Wollaston; e ripetutamente; e sempre nel medesimo senso, e distrutta poi la polarità con piccole correnti dirette all'opposto, quel ferro era divenuto più suscettibile di acquistare il polo nord dalla parte, dalla quale gli veniva prodotto dalla detta coppia, che non di acquistarlo dall'altra parte. Infatti, assoggettato di movo alla coppia voltaica suddetta, nel primo caso deviava l'ago di + 20°, e nel secondo di - 12°.

IV. Nella mia quarta Memoria sopra l'azione magnetizzante delle correnti momentanee, nella quale trattasi dell'influenza degl'involucri metallici circondanti il ferro sottoposto all'azione della boccia di Leida, ho fatto osservare che se il tubo metallico è più corto del ferro circondato da esso, indebolisce maggiormente l'effetto della corrente istantanea quando ricopre la parte mezzana del ferro stesso, che non quando circonda un' altra parte. E siccome io aveva dimostrato che tali indebolimenti provenivano dalle correnti di induzione che la scarica elettrica faceva nascere nei tubi; così era facile prevedere che collocato un ferro in un'elica più corta del ferro stesso, e fatta scorrere per l'elica la scarica d'una boccia di Leida, la magnetizzazione sarebbe stata più forte quando l' elica avesse circondata la parte mezzana del ferro, che non quando avesse circondato un' estremità, o un' altra parte qualunque. Ciò venne confermato dall'esperienza, come può vedersi nella nota al § XII della detta Memoria.

Anche la corrente eccitata dalla coppia voltaica, se circola attorno al ferro mediante una spira più corta di esso, lo magnetizza più fortemente quando la spira circonda la parte mezzana, che non quando circonda un'altra parte di esso.

Una piccola elica di fil di rame coperto di seta di soli dieci giri ben serrati fra loro, di modo che l'asse non era più lungo d'un centimetro, venne applicata ad un tubo di vetro lungo otto centimetri. Ho messo il tubo ad angolo retto coll'ago calamitato d'una bussola nel modo consueto, e feci scorrere la spira lungo la superticie convessa del tubo finchò il suo punto di mezzo era nella verticale che passava pel centro dell' ago: e fatta quindi invadere la spira dalla corrente della coppia elettromotrice alla Wollaston, l' ago calamitato deviò di 20 gradi. Lasciato il tubo al posto dov' era,
e fatta scorrere la spira fin verso un'estremità del medesimo,
e poi fatta invadere di movo la spira dalla detta corrente,
la polarità ch' essa acquistava teneva l'ago deviato di otto
gradi; e fatta scorrere la spira senza interrompere la corrente
verso la metà del tubo, la deviazione andò crescendo finche
divenne ancora di 20 gradi quando la spira era tornata al
posto di prima.

Premesse queste esperienze per conoscere ciò che in esse sarebbe dovuto alla polarità acquistata dalla spira, introdussi nel tubo di vetro un filo di ferro dolee non ricotto lungo otto centimetri e pesante grammi c,62, e fatta circolare la corrente nella spira mentre copriva la parte mezzana del fil di ferro, la deviazione fiu di gradi 30°. E quando la spira fu portata all'estremità, la deviazione non giungeva neppure a 10°. Feci poi passare la spira a ricoprire un tratto del detto fild ferro distante un centimetro dal punto di mezzo, e si ebbe una deviazione stabile di 18°, la quale deviazione divenne ancora di 39° messa che fil la spira a ricoprire la parte mezzana del filo di ferro.

Il magnetismo stabile acquistato dal ferro in questo esperimento fu tale che teneva deviato l'ago di 9°.

In un altro esperimento mis nel tubo un fascio di dodici fili di ferro lunghi com' esso, è pesanti mezzo grammo tra tutti. Invasa la spira dalla solita corrente mentre involgeva una parte estrema del tubo e del fascio di fili in esso contenuti, l'ago deviava poco più di 8°, cioè si aveva appena indizio di magnetizzazione nel ferro; ma posta la spira a ricoprire la parte di mezzo, l'ago era tenuto a 34°. Ed il magnetismo stabile acquistato da quei fili era tale che deviavano l'ago di 6°.

V. Anche quando la corrente o voltaica o leida-elettrica non circola attorno al ferro, ma passa solamente vicino ad esso per un filo che vi passa sopra o sotto e non è parallelo al medesimo, ho veduto che il ferro viene magnetizzato e dall'una e dall'altra più fortemente quando il punto del ferro o del suo asse più vicino al filo è quello di mezzo. E ciò è ben naturale, poichè il filo congiuntivo così disposto non è che l'elemento della spira o elica.

### PARTE SECONDA.

Di alcune discrepanze che si osservano tra l'azione magnetizzante della boccia di Leida e quella della coppia voltaica.

VI. La magnetizzazione che la corrente della boccia di Leida produce nel ferro nel momento che circola attorno ad esso non viene punto a scemare al cessar della corrente medesima. Infatti la deviazione che il ferro fa nascere nell' ago del magnetometro sottoposto ad esso nel momento che si scarica la boccia sull'elica che lo contiene, è sempre pressochè doppia della deviazione stabile in cui è tenuto l'ago stesso dopo che ha cessato dall'oscillare.

Non è così dell'azione magnetizzante della coppia voltaica, poiche la forza magnetica che essa imprime nel ferro svanisce per la massima parte, e talvolta anco del tutto nel momento che vien sospesa la corrente medesima.

Un grosso filo di ferro ricotto lungo otto centimetri e al magnetometro, ed invasa la spira dalla corrente eccitata dalla solita coppia elettromotrice, calamitossi al segno che deviava l'ago magnetico di gradi 18" 36'. (La devizione prodotta dalla spira quando non conteneva il ferro era di gradi a". ao'.) Interrotto il circuito spari nel ferro ogni polarità sensibile allo stromento; l'ago magnetico si fermo a zero.

Sei fili d'acciajo lunghi centimetri otto, pesanti tra tutti grammi 3,3, messi nella spira, ed invasa questa dalla corrente Tomo XXIII. della coppia tenevano l'ago deviato di nove gradi. Ma interrotto che fu il circolo non producevano che la deviazione di

un grado.

VII. Egli è ben vero che la corrente voltaica se si fa agire sul ferro più lungamente imprime un grado di maguetismo più forte che non quando opera per pochi istanti: tuttavia è sempre piccola cosa in confronto di quello di cui lo tiene investito, finchè dura il circuito.

Fatta circolare la corrente della coppia voltaica attorno ad un filo di ferro dolce e ricotto lungo otto centimetri e pesante diciassette grammi, la prima oscillazione che pel magnetismo acquistato produsse nell'ago del magnetometro eccedette i qo gradi, ma si fermò a 0,36'.

Fatta agire la stessa corrente sul detto ferro per un altro minuto secondo, l'ago del magnetometro oscillo fortemente

come la prima volta, ma poi si fermò a 2º.

Fatta agire per altri due minuti secondi, l'ago era tenuto stabilmente a 3°.

Tenuto chiuso il detto circolo per due minuti primi, appena l'ago aveva cessato di oscillare segnava 23°; ma, aperto che fu il circolo, non istava più deviato che di gradi 3°. 4c'.

VIII. Un'altra notabile discrepanza fra le due azioni maguetizzanti che consideriamo si osserva quando si fanno agire sopra fili di ferro o d'acciajo unici, o sopra più fili uniti in un fascio. Imperocchè, mentre la boccia di Leida quando si fa operare su d'un fascio di fili produce a parità di circostanze una magnetizzazione notabilmente più forte, che non quando opera su d'un filo o cilindro solo egualmente pesante come il fascio (1), la coppia voltaica per contrario produce effetto magnetico eguale e quando circola attorno ad un ferro solo, e quando opera su d'un fascio di fili egualmente pesante come il ferro unico.

<sup>(1)</sup> Veggasi la terza delle citate Memorie sull'azione magnetizzante delle correnti elettriche momentanee ai paragrafi VII..... X.

Ho sottoposto all' azione magnetizzante della coppia voltaica un cilindro di ferro dolce lungo otto centimetri e pesante grammi 10,75, il primo movimento del sottoposto magnetometro era una deviazione di gradi 25. Lo stesso effetto fu prodotto dalla detta coppia fatta agire sopra un fascio formato di diciassette fili tutti lunghi otto centimetri e pesanti tra tutti quanto il detto cilindro. Pochissima differenza si è pur osservata nel magnetismo stabile conseguito dalle due dette masse di ferro. Il cilindro deviava di quattro gradi il magnetometro, ed il fascio di cinque. Ma, distrutto nell' una e nell'altra massa mediante piccoli urti il magnetismo, indi fatta circolare attorno al cilindro la scarica d'una piccola boccia di Leida (d'un decimetro quadrato di armatura), il magnetismo impresso fu tale che teneva deviato l'ago di 5°. Ed il magnetismo acquistato mediante un eguale trattamento dal fascio de' diciassette fili fu tale che deviava l'ago di 28°.

Per un altro esperimento scelsi un fascio di cinque fili di ferro dolce e ricotto lunghi otto centimetri e pesanti tra tutti grammi 14,25; ed un altro fascio egualmente pesante

di fili più sottili, il cui numero era o5.

Il magnetismo impresso dalla detta boccia di Leida carica alla tensione di dicci gradi al fascio di cinque fili era tale che teneva deviato l'ago di 10 gradi, e quello che la stessa carica imprimeva al fascio di 95 fili era molto più forte, perchè deviava l'ago di 46°.

Ma si l'uno che l'altro fascio quando (spogliato che fosse di magnetismo) stava sottoposto al circolo della coppia voltaica deviava l'ago del galvanometro di gradi 35°.

IX. Dopo che io ebbi osservato che il magnetismo generato dalle correnti momentanee ne' fasci di fili di ferro non era proporzionale al numero de' fili, ma che al crescere questo numero, cresceva pure, in una proporzione per altro molto minore, l'intensità della magnetizzazione, ho dimostrato che i fili più esteriori del fascio costituivano un involucro metallico, che affievoliva la magnetizzazione de' fili interiori. E venni

quindi naturalmente a studiare l'influenza de' tubi metallici nella magnetizzazione de ferri in essi contemuti operata dalle correnti momentanee, influenza già studiata con grande profitto della scienza dal fisico francese Savary. Veduta ora la discrepanza tra la boccia di Leida e la coppia voltaica nella magnetizzazione de' ferri unici e divisi, era facile pronosticare che un'altra discrepanza si troverebbe anche rapporto agl' involucir intetallici circondanti il ferro da magnetizzarsi, e tale

pronostico venne confermato dall' esperienza.

In un tubo d'ottone formato di lastra della grossezza d'un millimetro ho collocato un fascio di dieci fili di ferro dolce lunghi otto centimetri e mezzo, e pesanti tra tutti grammi 7,5; e dopo d'aver collocato il tubo col detto fascio nella solita elica, scaricai su questa la piccola boccia di Leida carica alla tensione di venti gradi del solito elettrometro a doppio quadrante del Volta, e non ebbi verun indizio di magnetizzazione. Scaricai poscia sull'elica stessa una boccia di capacità quasi sestupla della precedente e carica alla tensione di trenta gradi, e non ottenni che un debolissimo grado di magnetizzazione. Il magnetometro deviava solo di due gradi. E se poneva il fascio di fili nella spira senza involucro metallico, esso veniva magnetizzato dalla detta scarica sì fortemente che deviava l'ago di settanta e più gradi. E se la tensione di quest'ultima boccia era solo di cinque gradi, la deviazione che il fascio di fili pel magnetismo acquistato produceva nel magnetometro era di ventisette gradi. Ho quindi spogliato di magnetismo il detto fascio, e lo misi in un tubo di lastra di platino non più grossa di mezzo millimetro, indi posto nella spira e scaricata su di essa la boccia grande suddetta carica alla tensione di cinque gradi, non avevasi che la deviazione di otto gradi.

Ma, fatta circolare attorno a questo fascio di fili di ferro (dopo che fu spogliato d'ogni magnetismo) la corrente eccitata dalla coppia voltaica, ottenevasi, finchè durava il circuito una magnetizzazione, per la quale l'ago era deviato di cinquantacinque gradi. E ciò tanto quando il ferro era nella spira senz' alcun involuero metallico, come quando era circondato dall'uno o dall'altro, o da entrambi li detti tubi: ed ancora quando veniva collocato in un grosso tubo d'ottone, la cui parete aveva più di quattro millimetri di grossezza. Tubo, a traverso del quale non ottenni mai verun segno di magnetizzazione, neppure colle correnti momentanee eccitate da batterie elettriche, e caricate ad alta tensione.

### PARTE TERZA.

Sulla cagione probabile delle discrepanze osservate tra le magnetizzazioni della boccia di Leida e quelle della coppia voltaica.

X. L' identità dell' agente che è messo in movimento dalla macchina elettrica e dalla pila fu così bene dimostrata dal Volta, che qualunque fiata si osservino discrepanze tra i fenomeni prodotti da questi due congegni, anzi che dubitare che esista qualche qualità differente nell'elettricità sviluppata dall' uno e dall' altro, noi incliniam naturalmente a credere quelle discrepanze provenienti da circostanze accidentali indipendenti affatto dalla natura dell' elettricità. Per due circostanze differiscono principalmente le correnti elettriche eccitate dalla coppia voltaica, da quelle della boccia di Leida: la prima è la tensione, la quale nella coppia voltaica è minima, e nella boccia di Leida è più o meno grande; e la seconda è che la corrente della boccia di Leida è limitata e di brevissima durata, e quella della coppia voltaica è indefficiente. Ma siccome le dette discrepanze si osservano egualmente sia che la coppia operi per un sol momento, o per un tempo qualunque; così penso che esse derivino principalmente dalla enorme differenza che v'ha sempre tra la tensione dalla quale è sollecitata la corrente leida-elettrica e quella della coppia voltaica.

Per ciò che risguarda la discrepanza osservata relativamente agl' involucri metallici circondanti il ferro, attorno al quale si fa circolare la corrente leida-elettrica e quella della coppia voltaica, ho dimostrato nella quarta delle Memorie citate che gl'involucri suddetti affievoliscono quell'azione, perchè la detta corrente fa nascere in essi una corrente d'induzione diretta in senso contrario. E lo dimostrai facendo vedere che colle spire metalliche si imitano gli effetti degl' involucri, e con questi si imitano tutti gli effetti di quelle, non eccettuate le produzioni di altre correnti nelle spire o eliche, la magnetizzazione del ferro ec. Sembra perciò che la corrente voltaica non venga affievolita nella sua azione magnetizzante dagl' involucri metallici, perchè essa stante la debolissima sua tensione non produce veruna corrente percettibile di induzione nel tubo attorno al quale si fa circolare.

Ed infatti se noi prendiamo due tubi metallici abbinati ( cioè congiunti insieme da due lastre metalliche parallele, tra loro e vicine, con una fessura in ciascun tubo, la quale incontri il vano che lasciano le dette due lastre, di modo che una sezione perpendicolare agli assi di questo doppio tubo presenti la seguente figura O ), e poniamo in uno l'elica di fil di rame con entro un cilindretto di ferro, e nell'altro un ferro simile senza elica, scaricando la boccia di Leida sull' elica stessa, troviamo il primo dei detti ferri magnetizzato al solito, e l'altro magnetizzato in senso opposto (1). Ma se ripetiamo l'esperimento invadendo la spira colla corrente della coppia voltaica non si hanno segni di magnetizzazione se non nel ferro circondato dall' elica.

Egli è poi dimostrato da molti fatti, ed anco dalle mie sperienze sulle correnti prodotte dalla induzione volta-elettrica (2), che tali induzioni provengono dalla tensione della

<sup>(1)</sup> Vedi il S. XXX della citata Memoria IV sopra l'azione magnetizzante delle correnti elettriche momentance.

<sup>(2)</sup> Lette alla Reale Accademia di Modena il 5 agosto, ed alla Sezione di Fisica e Matematica del Congresso di Firenze il 27 settembre 1841.

corrente inducente, e perciò debolissima dev' essere la corrente che la coppia voltaica produce in un tubo contenuto nella spirà per cui passa la corrente primitiva o inducente, e quindi la magnetizzazione del ferro posto in esso involucro non differirà sensibilmente da quella che la corrente stessa produce quando il ferro non è circondato da verun involucro metallico. E questa deduzione sembra venir confermata dalle

sperienze che seguono.

Un fascio di venti fili di ferro sottili e ricotti lunghi otto centimetri, e pesanti quattro grammi tra tutti, lo misi in un tubo di lastra d'ottone di mezzo millimetro circa di grossezza, e del diametro di un centimetro, e, messo il tubo nella solita spira del magnetometro, niuna sensibile magnetizzazione consegui il detto fascio di fili di ferro per la scarica della piccola boccia di Leida carica alla tensione di quindici gradi. Laddove scaricata sulla spira stessa una boccia circa 15 volte più capace della suddetta, e carica colla stessa quantità d'elettrico, colla quale era stata caricata la boccia piccola, si ebbe una magnetizzazione per la quale il magnetometro deviò di due gradi. E si noti che quando il fascio di fili di ferro non è circondato dal detto tubo, esso non conseguisce mediante quest' ultima scarica, se non una magnetizzazione per la quale devia il magnetometro di 17 gradi; laddove mediante la scarica della piccola boccia suddetta si ottiene così fortemente magnetizzato quel ferro, che produce una deviazione di 48 gradi,

Ho messo nella solita spira un cilindro di ferro dolce lungo nove centimetri e pesante grammi 73.4, e mediante la scarica d'una batteria circa cento trenta volte più capace della piccola boccia carica alla tensione di mezzo grado, si consegui una magnetizzazione per la quale il detto cilindro

di ferro deviava l'ago di 8°.

Distrutta la magnetizzazione col lasciar cadere il detto ferro sui mattoni dall'altezza di due metri, lo posi nella spira circondato da un tubo di stagno lungo esso pure nove centimetri, del diametro di 16 millimetri, e formato con lastra della grossezza di circa mezzo millimetro. Scaricai poscia sulla spira la detta batteria, e carica come sopra alla tensione di mezzo grado, e la magnetizzazione fi

Colla batteria carica alla tensione di un grado, la magnetizzazione prodotta nel detto ferro non circondato dal tubo

di stagno fu 12°.

E quella ottenuta quando era circondato dal detto tubo

fu 8°.

La boccia piccola al contrario, caricata al segno che produceva nel detto ferro una magnetizzazione per la quale deviava l'ago di dodici gradi allorchè quel cilindro di ferro non era circondato da involuero metallico, non produceva il menomo indizio di magnetizzazione quando il ferro era nel tubo di stagno. E neppure quando la piccola boccia era carica ad altissima tensione, come per esempio quella che ottenevasi coi cinque giri della macchina che richiedevansi per caricare la batteria alla tensione di mezzo grado.

Le sperienze eseguite con fasci di fili di ferro facendo uso della detta batteria e della piccola boccia diedero risultati

simili a quelli delle sperienze qui sopra descritte.

Se adunque allo scemare della tensione da cui è sollecitata la corrente leida-elettrica scema ancora l'indebolimento tel l'involucro produce nella magnetizzazione del ferro in esso contenuto, sembra che appunto sia insensibile l'effetto dell'involucro metallico nella magnetizzazione operata dalla coppia voltaica, perché in questa è debolissima la tensione.

XI. Anche le sperienze comparative istituite con bocce di capacità assai differenti relativamente alle magnetizzazioni operate in fili di ferro unici, o in fasci di fili, sembrano favorevoli alla opinione che la discrepanza osservata a questo proposito tra la boccia di Leida e la coppia voltaica provenga dalla differenza di tensione dei due apparecchi. Vedremo infatti nelle sperienze che sono per descrivere che, se si adopera per magnetizzare il ferro una boccia di grande capacità

carica a piccola tensione, le differenze che si osservano nelle magnetizzazioni da esse operate in masse di ferro indivise e fasci di fili egualmente pesanti sono assai minori delle differenze che si osservano facendo uso di bocce di poca capacità, e cariche a tensione più grande.

Colla boccia grande che servì alle prime sperienze del paragrafo precedente carica alla tensione di un grado del solito elettrometro a doppio quadrante, ho magnetizzato un cilindro di ferro ricotto lungo otto centimetri e pesante quattro grammi, e ciò scaricando la boccia sulla solita spira nella quale stava il ferro. E la magnetizzazione da questo conseguita fu tale che deviava l'ago magnetometrico di gradi 6.

Ho messo nella detta spira un fascio di venti fili sottili e ricotti lunghi otto centimetri, e pesanti tra tutti quattro grammi come il detto cilindro. E la magnetizzazione conseguita per una scarica eguale alla precedente della detta boc-

cia fu tale che l'ago deviò di gradi 17.

Distrutto il magnetismo nel detto cilindro mediante urti, e nel fascio de' venti fili mediante flessioni e torcimenti, magnetizzai il cilindro colla boccia di Leida piccola carica alla tensione di 15 gradi, e la deviazione fu di gradi 6.º 3o'.

E la magnetizzazione prodotta nel fascio di 20 fili di ferro, trattato colla detta boccia piccola egualmente che il detto cilindro, fu tale che deviò l'ago magnetometrico di gradi 48.

In un altro sperimento un cilindro di ferro non ricotto pesante grammi 10,75, colla boccia grande carica alla tensione di un grado si calamitò al segno che teneva l'ago dello stromento deviato di gradi 15.

Distrutto questo magnetismo, e poi calamitato colla boccia piccola carica a quindici gradi di tensione deviava l'ago

di gradi 14.

Ed un fascio di 17 fili di ferro non ricotti, e pesanti tra tutti quanto il detto cilindro, calamitossi colla boccia piccola, carica alla tensione di quindici gradi, tanto da tener deviato l'ago di gradi 51.

Tomo XXIII.

Calamitato poi questo stesso fascio di fili (dopo aver tolto il magnetismo colle solite flessioni) mediante la boccia grande carica come sopra ad un sol grado di tensione, teneva

l'ago dello stromento deviato soltanto di gradi 26.

XII. A confermare siffatta spiegazione sarebbero ad allestire elettromotori a numero talmente grande di coppie che le loro tensioni si avvicinassero a quelle alle quali si caricano le bocce di Leida, per vedere se allora gli elettromotori si comportassero come queste e nell'imprimere magnetismo stabile al ferro, e nelle magnetizzazioni di fasci di fil di ferro, ed in quelle operate a traverso degl' involucri metallici. Così se si esperimentasse con una batteria elettrica di si grande capacità che caricata alla tensione della coppia voltaica magnetizzasse il ferro, niuna diminuzione porterebbe forse nella magnetizzazione stessa l'involucro metallico in cui venisse collocato il ferro stesso.

Ma lascierò alle indagini future il decidere se in questi pensamenti io male mi apponga o bene. Le proposizioni che parmi poter dedurre con fondamento da ciò che precede,

sono le seguenti :

1. Le azioni magnetizzanti della boccia di Leida, della coppia voltaica e della calamita si accordano tutte nell'alterare la suscettibilità del ferro di acquistare un dato polo da una data parte quando esse lo magnetizzano ripetutamente in un dato senso: si accordano quando operano sul ferro alterato nella sua suscettibilità; come ancora nel far più effetto quando tendono a distruggere, che non quando tendono a rinforzare la polarità del ferro, qualora sia privo di magnetismo latente, o dissimulato.

2.ª La corrente leida-elettrica e la voltaica vanno pur d'accordo nel magnetizzare più fortemente un cilindro di ferro quando operano solamente sulla parte di mezzo, che non quando operano solamente sopra un'altra parte del ferro stesso.

3. La boccia di Leida imprime nel ferro una forza magnetica la quale non vien meno al cessare della sua azione: non così la corrente voltaica, la quale lascia nel ferro soltanto una piccola porzione del magnetismo di cui lo investe durante il circolo.

4° La coppia voltaica e la calamita sono d'accordo nel magnetizzare i fasci di fili di ferro, ed il ferro circondato da tubi metallici: ma in ciò non s'accordano colla boccia di Leida: imperocchè quelle imprimono eguale forza magnetica in un fascio di fili, ed in un ferro unico lungo e pesante quanto il fascio, e la loro azione magnetizzante non è indebolita dai tubi metallici circondanti il ferro; e questa magnetizza il fascio di fili di ferro più fortemente che non il filo unico d'egual massa e lunghezza, e viene sempre affievolta e bene spesso anco annientata dagl'involucri metallici.

5.º La cagione delle notate discrepanze tra le magnetizzazioni operate dalla boccia di Leida e quelle della coppia voltaica sta probabilmente nella enorme differenza che v' è tra le tensioni di questi due congegni. (1)

<sup>(1)</sup> Un sunto di questa e della precedente Memoria sull'indebolimento che avriene nel magnetismo d'un ferro co. è stato letto alla R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena il 14 gennajo di quest' anno 1843.