SOPRA IL FENOMENO

CHE SI OSSERVA NELLE CALAMITE TEMPORARIE

DI NON CESSAR TOTALMENTE, NÈ QUASI TOTALMENTE, L'ATTRAZIONE FRA LA CALAMITA E L'ANCORA QUANDO, AL CESSAR DELLA CORRENTE NEL FILO CONDUTTORE AVVOLTO ALLA CALAMITA, SI CONSERVA L'ANCORA AD ESSA APPLICATA.

MEMORIA

DEL VICE-SEGRETARIO DOTTORE INGEGNERE

PIETRO DOMENICO MARIANINI

cardinate la posicione dell'

Presentata dal Socio Professore GIOVANNI BRIGNOLI DE BRUNNUOFF,
ed approvata dal Socio Cavaliere Professore GIUSEPPE BELLI

Ricevuta il 5 Luglio 1850.

r. Col mezzo di un elettromotore voltaico di una coppia alla una calamita temporaria a ferro da cavallo di forma ordinaria e collocata in modo opportuno ad esplorarre la forca attrattiva. Applicatavi l'ancora, trova coi mezzi ordinari, che fa forza di attrazione era di chilogrammi 24 circa. Tolta poscia corrente e riapplicata l'ancora, trova che la forza attrattiva dell'ancora di attrazione era di chilogrammi che la forza attrattiva cera di soli 6 decagrammi, e, dopo alcuni successivi staccamenti dell'ancora dalla calamita, la forza suddetta era di soli due decagrammi; nè per nuovi staccamenti seguitò a sensibilmente diminuire (i).

⁽¹⁾ Il diametro delle sezioni circolari di questa calamita è di 3 centimetri; la lungherra della linea luogo dei centri delle sezioni suddette è di centimetri 43,6; le facce oven naccono i poli sono piane; l'ancora da quella banda da cui si applica alla calamita presenta una superficie cilidorica convessa.

Produssi di muovo col suddetto elettromotore la corrente nel filo della medesima calamita temporaria, vi applica il 'ancora, e poscia feci cessare la corrente lasciando l'ancora applicata (mentre nella precedente sperienza la corrente casquando l'ancora esta dalla calamita lontana). Subito dopo esplorai la forza di attrazione, e la trovai di chilogrammi 754. (Riapplicata l'ancora dopo lo staccamento, la forza attrattiva si trovò di chil. c, 6). Ripetei più volte questa esperienza, colla sola differenza di esplorare la forza attrattiva non subito dopo di aver tolta la corrente lasciando l'ancora applicata, ma dopo un intervallo più o meno lungo di tempo, per esempoi di due e fiu di tre inesi, durante il quale ioni veniva giammai cambiata la posizione dell'ancora rispetto alla calamita; e trovai sempre la forza attrattiva fra i 7 e gli la chilogrammi

Pertanto si può conchiudere che se cessa la corrente voltare nel filo metallico di una calamita temporaria mentro vi è applicata l'ancora, non cessa totalmente nè quasi totalmente l'attrazione fra la calamita e l'ancora, ma ne rimane una porzione notabile, la quale si conserva per quanto appare inalterata finche non yiene rimosso o variato il contatto fra l'an-

cora ed i poli della calamita.

Ho anche osservato che se dopo di aver tolta la corrente lando l'ancora applicata, si diminuisca la estensione del contatto fra 'ancora ed i poli della calamita collo strisciare quella su questi od altrimenti, benche poscia si riconduca l'ancora alla sua prima posizione, la forza attrattiva si trova diminuita.

2. Ho poi applicata una carta sottile ai poli della calamita temporaria suddetta in modo che, applicandovi il grimaldello, rimaneva una piccola distanza fra esso ed i poli della calamita;

La pistra di zinco dell'elettromotore trodetto era amalgamata, e la superefici di essa, chio inmergerazi nel fipulo, era circa, di due decimietri quadrati. Avertro necera che dopo insurenza peripera in consignara la pistra di zinco e ila smalgamara di nuoro se occorrenza procurava altrati che l'acepta acida avene empre la siessa situità onde con giorperima l'elettromotore avera presso a poco la medelina fortazi.

ed in tal circostanza vidi che la forza attrattiva, mentre passava pel filo metallico della calamita la corrente prodotta da medesimo elettromotore, era circa di chili, 9, e quella, che rimaneva dopo di aver tolta la corrente seiza staccare il grimaldello, era circa di chili, 15, 4, ma stabile finche non veniva cambiata la posizione del grimaldello rispetto ai poli della calamita. Adunque, acciò abbia lugo di Ironomeno precedentemente descritto, non è necessario il contatto fra l'anoora e la calamita.

3. Vedendo che il rapporto della forza attrattiva, che si manifesta dopo di aver fatta cessare la corrente ne filo della calamita temporaria lasciando l'ancora ad essa applicata, a quella, che si manifesta mentre in esso filo vi è la corrente, è più grande quando il grimaldello si applica a contatto immediato coi poli che quando vi si applica a qualche distanza (giacche 74 > 1.3 y), sospettai che il detto rapporto fosse per riuscire anche maggiore, e perciò l'esperimento più conspicuo, ove si facesse uso di una calamita temporaria e di un'ancora tali che, essendo questa opportunamente a quella applicata, i due contatti fra l'ancora ed i poli della calamita riuscissero, proporzionafamente alle dimensioni di questa, più estesi che gli analoghi contatti fra la calamita e l'ancora usate precedentemente.

Ho fatto perciò costruire una calamita temporaria a ferro da cavallo, le gambe del quale sono due cilindri retti ed eguali, avente ciascuno per base una figura composta di un rettangolo e do' duo semicerchi costruiti sui duo lati minori di esso, ed esse gambe sono poste in guisa che le due basi riescono in un medesimo piano, rispetto al quale le gambo stesse sono situate dalla medesima banda, e la retta, che unisce i centri di esse basi, riesce perpendicolare ai lati maggiori di essi rettangoli. La parte media, che unisce fia loro le gambe del ferro da cavallo suddetto, è incurvata a semicerchio e di forma congrua a quella delle gambe stesse. L'ancora poi ha la stessa

forma che il ferro della calamita. Quelle facce di questa calamita, nelle quali mascer devono i "poli, e le corrispondenti dell'ancora sono diligentemente spianate affinche, quando l'ancora è applicata alla calamita, il contatto reciproco riesca assi esteso. La foggia di questa calamita diversa da quella delle ordinarie fu scetta coll'intendimento di rendere più agevole il possibilmente e astto appianamento delle facce suddette (t).

Ripetendo su tale calamita le due sperienze nel primo paragrafo descritte, trovai che, mentre il filo era invaso dalla corrente, la forza attrativa era di chili. 78 circa; e che; dopo di aver tolta la corrente, lasciando però applicata l'ancora, l'attrazione era circa di chil. 37. Qui adunque il rapporto della forza attrattiva, che si manifesta dopo di aver tolta la corrente senza staccar l'ancora, a quella, che si manifesta durante il circuito elettrico, è magiore che nelle sperienze precedenti.

Accennerò ancora che (avendo poi l'ancora ricevuto un cacidentale, il quale ne ammaccò alcun poco le facce appianate così che, quando essa veniva alla calamita applicata, il contatto reciproco non era più così esteso come prima, e l'ancora tuttavia mon harcolava), ripetute le due medesime sperienze, trovai che, durante il circuito elettrico, la forza attrattiva era di chil. 25, e che, dopo di aver tolta la corrente senza staccare l'ancora, la forza attrattiva era di chil. 8. Ma rimovato l'appianamento chòi ancora i risultati di prima.

Dunque lo aumentare la estenisione dei due contatti fra l'ancora ed i poli della calamita influisce ad ingraudire il rapporto della forza attrattiva, che si manifesta dopo di aver tolta la corrente mantenendo l'ancora applicata, a quella, che si manifesta durante il circuito elettrico.

4. Vedendo che, dopo cessata la corrente, rimane una porzione notabile di forza attrattiva fra la calamita temporaria

⁽¹⁾ La lunghezza delle facco di questa calamita, nelle quali nascono i poli, è di continienti 8,4, le larghezza di 1,35; e la lunghezza della linea luogo dei centri di quello sezioni piane di essa calamita, le quali sono eguli alle facce addette, è di centinienti 17,6. Essa è avvolte à de Sigri di filo della grossezza di un millimetro e un quarto.

e l'ancora, non solo se l'ancora siasi conservata a contatto coi poli della calamita, ma anche se siasi conservata ad una piccola distanza da essi; ho pensato di imitare, in certo modo, col ferro dolce le calamite stabili d'acciaio. Feci costruire una calamita temporaria, il cui ferro ha le gambe foggiate e reciprocamente poste come quello della calamita descritta al paragrafo precedente: ma la parte media, che unisce fra loro le gambe, è piatta, ed il filo di rame, pel quale deve passare la corrente, ne avvolge soltanto le gambe, e ciò allo scopo di potere più agevolmente con apposito congegno, che feci costruire, collocare essa calamita in tali circostanze che, allo staccamento del grimaldello, esso si discosti dai poli della calamita sol di quel poco che si desidera. L'ancora è foggiata in guisa che, venendo convenientemente applicata alla calamita, essa ne tocca le facce ove nascono i poli secondo due striscie, che occupano tutta la lunghezza di esse facce (1).

Disposte le cose in guisa che allo staccamento dell'ancom, questa si scotasse dai poli della calamita solo di un diccimillimetro circa, ho prodotto col solito elettromotore la corrente nel filo, e poi la ho totta essendo applicata l'ancora. La forza d'attrazione fra l'ancora ce la calamita fu di chil. 35. Riapplicai l'ancora dopo lo staccamento e disposi le cose in guisa che, staccandosi cessa dalla calamita, non le si discostasse che di mezo diccimillimetro circa, e così le mantenni per tutte le successive sperienze a fine di esser certo che l'ancora non andasse mai distante dalla calamita più di quello che ando dopo il primo staccamento. Sperimentata la forza di tattazione, la trovai di chil. 10, 19. Sperimentata poi per più volte, i risultati firmon fra i 9, 89 ed i 10, 27 chilogrammi. Nei giorni successivi sperimentai molte volte la forza attrattiva di questa calamita, e da avvennero per conseguenza molti staccamenti.

⁽¹⁾ Il ferro di questa calamita temporaria pesa chil. 4, 75; l'ancora pesa chil. 4, 39. La lungherza delle facce ove nascono i poli è di centimetri 13, 1, la largherza di centi 1, 8. Il filo avvolto alle gambe è della grosserza di millimetri 1, 25 e forma 55 firi su ciacuna.

dell'ancora. Dopo dieci giorni da che lu impresso il magnetismo, la forza attrattiva oscillava fra i chil. 8, 98 ed i 9, 41. Lasciata poi l'ancora applicata per a6 giorni, trovai la forza attrattiva di chil. 9, 43; e provata ancora molte volte, la trova sempre superiore agli 8, 98 chilogrammi. Dopo 36 giorni, nei quali lasciai sempre l'ancora a contatto coi poli della calamita trovai l'attrazione di chil. 1c, ct. l'applicata dopo lo staccamento trovai l'attrazione di chil. 9, 26; ed una terza volta la trovai d'entil. 9, 82.

Ho poi allontanata l'ancora dai poli della calamita, fino alla distanza di 8 diecimillimetri, e, riapplicata, l'attrazione fu

di chil. 3, c6.

Allontanata finalmente di molto l'ancora dalla calamita, e poi riapplicata, l'attrazione fu di chil. 1, 95.

- 5. Ora, volendo io passare ad esporre il modo con cui soglio rendermi ragione del fenomeno, che si osserva negli esporimenti lescritti precedentemente, gioverà registrare dapprima le due seguenti sperienze, ed alcune considerazioni su di esse.
- 1.º Ho presi venti cilindretti di ferro dolce fra loro eguali della lunghezza di centimetri 8, a e ciascuno del peso di grammi 1,2º. Essi crano privi di polarità, ed anco di magnetismo dissimulato (1). Magnetizzatone uno, ne esplorari poscia la forza col magnetometro; indi formai di tutti un fascio, ed, estratto poscia il suddetto, ne esplorai movamente la forza, e trovai che essa era circa la stessa.
- a.º Maguetizzai similmente tutti gli altri, tenendoli dopo la magnetizzazione fra loro separati. Esplorai con esso magnetometro anche la forza di ciascumo di questi, e, lasciato trascorrere un intervallo di più di sette ore, esplorai di muovo la forza di ciascuno dei venti cilindretti, ne la trovai sensibilmente diminuta. Poi li unii tutti formandone un fascio in

Veggssi la Memoria sul magnetismo dissimulato ecc. del Cav. Stefano Marianini nel Tomo XXIII delle Memorie della Società Italiana delle Scienze.

guisa che tutti i poli nord fossero da una banda, e per conseguenza tutti i sud dall'altra. Separati di nuovo fra loro, trovai col mezzo dello stesso magnetometro che la forza di ciascuno era notabilmente diminuita. Le deviazioni, che essi producera notabilmente diminuita. Le deviazioni, che essi producerano mell'ago del magnetometro prima di essere stati uniti in fascio, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i 3cº ed i azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i azº ed azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i azº ed azº (quelle, che producevano dopo, erano fra i azº ed azº ed az el az el

Questa diminuzione di forza magnetica, a motivo della prima di queste sperienze, non può attribuirsi ai piccoli urti e sfregamenti, che i cilindretti soffirirono nell'unirili in fissicio; ne può giudicarsi effetto del tempo trascorso fra le due ultime esplorazioni della loro forza magnetica, poiche il tempo assai più lungo, che lasciai trascorrere fra la prima e la seconda esplorazione, non aveva prodotto in cessi diminuzione esnibile di forza; conviene adunque attribuirla ad una magnetizzazione contraria (a), che ciascono soffir dall' insieme di tutti gli altri:

Ora è manifesto che se, uniti in fascio i suddetti ferri, essi, per ipotesi, non si fossero magnetizzati reciprocamente in senso contrario, il fascio stesso avrebbe avuto una forza magnetica maggiore di quella che realmente aveva.

È poi noto che, se due cilindri o prismi, aventi le basi egualmente o quasi egualmente oblunghe, di ferro dolce della stessa qualità e di egual grado di crudezza, hanno eguali lunghezze, il più sottile può conservare una forza magnetica avente col suo peso rapporto maggiore di quello, che col peso del men sottile ha la forza magnetica che questo può conservare. Due fili di ferro dolce della lunghezza di un decimetro e del diametro di due diccimilimetri, purchè si preservino da

⁽¹⁾ Questa esperienza è in sostanza una ripetizione di un'esperienza del Coulomb; e considerzzioni che seguono su di cesa, se non sono nuove, sono rettificate secondo la teoria del magnetismo dissimulato. Veggasi la succi

⁽²⁾ Dissi magnetizzazione contraria e non amagnetizzazione, poiche allorquando col mezzo di una calamita si toglie la polarità ad un ferro, il magnetismo in esso non è distrutto, ma, almeno in parte, dissimulato da magnetismo impresso in senso contrario. Vegnasi la citata Memoria vul magnetismo dissimulato.

urti anche piccoli, dalle forsioni ecc., ponno conservare tal forza magnetica che, unendo il polo nord dell'uno col sud dell'altro, vi sia fra loro un' adesione maggiore del triplo del peso di uno di essi.

Se adunque si formasse un fascio con un grande numero di sottilissimi fili di ferro dolce tutti fortemente magnetizzati nello stesso senso, ammesso per ipotesi che questi une formare il fascio non si magnetizzino reciprocamente in senso contrario, e manifesto che il fascio avrebbe una grande forza magnetica. Ed il rimanere nel fascio soltanto una tenue forza, come realmente accadrebbe, dovrà attribuirsi alle contrarie magnetizzazioni reciproche, che avrebbero luogo nei fili suddetti.

Ora se si considera un ferro come composto da un amaso di sottilissimi fili (supposto che esso venga magnetizzato in guisa che nascano i poli in que due tratti della sua superficie ne' quali terminano i fili suddetti) è ragionevole l'amettere (come firò) che, ove cessi la causa magnetizzante, i fili suddetti si magnetizzeranno reciprocamente in senso contrario; e che a questo reciproco magnetizzarsi in senso contrario di tali fili dovrà attribuirsi, almeno in gran parte, la grande diminuzione di forza magnetica che accadrà nel ferro suddetto.

E qui si noti che, siccome il fenomeno, che si osserva pare la precedente sperienza, avrebbe luogo anche se i cilindretti fossero d'acciajo di qualunque qualità e tempra, e siccome anche i cilindri o prismi d'acciajo di data lunghezza, qualità e tempra pouno conservare più forza magnetica in proporzione del loro peso se sono più sottili, ne viene similmente di conseguenza esser ragionevole l'ammettere per l'acciajo ciò che ho ammesso poci anzi pel ferro dolce.

6. Immaginiamo ora di aver presente una calamita tempodesimo piano le facce ove nascono i poli. Quando dirò che l'ancora è ad essa applicata a contatto o semplicemente applicata, sempre intenderò che lo sia in una medesima guisa ed a contatto immediato coi poli. E quando dirò che l'ancora è ad essa applicata ad una picocla distanza, intenderò che sia applicata alla detta distanza dai poli, e come se dopo messa a contatto si fosso allontanata dalla calamita con moto perpendicolare alle facce di questa nelle quali formansi i poli.

Il ferro di questa calamita temporaria lo immaginero composto da un ammasso di fili conformati in modo da occupare coi loro estremi quelle porzioni dei poli, nelle quali la calamita è a contatto coll'ancora quando questa è a quella applicata.

Per ciò che si è detto al paragrafo precedente si può ricerta misura, ciascumo di essi, quando per ipotesi fosse separato dagli altri e gli venisse impresso quel medesimo stato
magnetico che assume quando passa la corrente nell'elica della
calamita temporaria, conserverebbe o in tutto od almeno in
parte notabile il detto stato magnetico anche dopo cessata la
causa, che glielo ha impresso. Siccome i suddetti fili, dall' insieme de' quali immagino composto il ferro della calamita,
ponno essere sottili quanto piace, così riterrò che la loro grossezza non eccoda la misura suddetta.

Considererò anche l'ancora come risultante da un ammasso di fili analogamente sottili, che co'loro estremi occupino quelle porzioni della superficie dell'ancora, nelle quali essa è a contatto colla calamita quando è a questa applicata.

Ritenuto tutte ciò, le grossezze, le forme e le posizioni de' fili, de' quali considero composte la calamita e l' ancora, sono ancora abbastanza indeterminate da poterle ritenere, come farò, tali che il numero de' fili, di cui considero composta l'ancora, eguagli quello dei fili, di cui considero composta la calamita, e che quando quella è a questa applicata, gli estremi di ciascuno de' fili, di cui quella è composta, si adattino esattamente cogli estremi di un rispettivo filo di quelli, che compongono la calamita.

ora la grande diminuzione di forza magnetica, che accade nella calamita temporaria nel caso che cessi la corrente nella sua elica, e l'ancora o sia lontana ovvero venga allontanata da essa, deve attribuirsi almeno in gran parte alle contrarie reciproche magnetizzazioni che hanno effetto tra i fili di cui considero composta la calamita stessa (paragrafo precedente). Così pure la grande diminuzione di forza magnetica, che accade nell'ancora nel caso che dalla calamita venga allontanata cessando o no la corrente, deve attribuirsi alueno in gran parte alle contrarie magnetizzazioni reciproche de' fili di cui consi-

dero composta l'ancora stessa.

Ora, ove cessi la corrente nella spira e l'ancora si conservi alla calamita applicata o a contatto od a piccola distanza, avranno effetto tra i fili componenti la calamita delle contrarie reciproche magnetizzazioni minori che nel caso in cui cessasse la corrente e l'ancora venisse allontanata dalla calamita o fosse già da essa lontana; e tra i fili componenti l'ancora delle contrarie magnetizzazioni minori che nel caso in cui essa venisse allontanata dalla calamita cessando o no la corrente. Ciò si appoggia al fatto noto che, allorquando ai poli di una calamita qualunque sono applicati o a contatto o a piccola distanza i poli, ad essi rispettivamente amici, di un altra, la forza magnetizzante di essa è diminuita; poichè; quando al togliere la corrente si conserva l'ancora applicata a contatto alla calamita temporaria, tutti i fili di cui questa è composta, i quali sono calamite, hanno applicati ai loro poli i poli ad essi rispettivamente amici di altrettante calamite, le quali sono i fili di cui l'ancora è composta, onde le loro forze magnetizzanti riesciranno diminuite: ed in analoghe circostanze trovansi i fili di cui considero composta l'ancora: e, quando al cessare della corrente si conserva l'ancora alla calamita applicata a piccola distanza, tutti i fili di cui considero composta la calamita temporaria hanno ai loro poli applicati, non a contatto, ma a piccola distanza, i poli ad essi rispettivamente amici dei corrispondenti fili i quali costituiscono l'ancora, onde le forze magnetizzanti di que' fili riusciranno pure diminuite; ed in circostanze analoghe trovansi i fili costituenti l'ancora.

Poiche adunque, nel caso in cui cessi la corrente nell'elica e si conservi il grimaldello alla calamita applicato o a contatto od a piecola distanza, hanno effotto tra i fili componenti la calamita delle contrarie reciproche magnetizzazioni minori che qualora cessi la corrente e l'anoca venga alloutanata dalla calamita o si trovi già da essa lontana, e tra i fili componenti l'ancora hanno luogo delle contrarie magnetizzazioni minori che quando questa venga alloutanata dalla calamita cessando no la corrente; è manifesto che in quel caso dovrà rimanere: nella calamita una forza magnetica maggiore di quella che vi rimane nel caso che cessi la corrente e l'anocara o sia lontana ovvero venga alloutanata dalla calamita: nell'anocara una forza magnetica maggiore di quella che vi rimane nel caso che venga dalla calamita alloutanata, cessando o no la corrente.

Dunque nel caso che cessi la corrente e l'ancora si conservi applicata alla calamita, o a contatte o ad una piccola distanza, rimarrà fra la calamita e l'ancora un'adesione maggiore di quella che fra esse avrà luogo nel caso che, essendo cessata la corrente ed essendo l'ancora dalla calamita lontana, venga quella a questa applicata o a contatto o a quella piccola distanza rispettiviamente (t).

⁽¹⁾ Qualora si separico le calamite formanti un magnation magnetico, e magnetiszandole si aumenti la forza di ciascana, indi si riuniscano a formare il megaraino, accadrà in esse ciò che accado nei fili, di cui considerai formata la calamita temporaria, quando cessa la corrente senza essere applicata l'ancora; vale a dire ciascuna di sese subria dall'insieme dello dire qua magnetirazzone contraria.

Se po), depo di avere un'altra volus reprater le suddette calamite, con nuove ma motirizzazioni ai ridacione ad avere, presen a peco quel gazdo di forza permanente, che gli si era impresso colle precedenti maprotizzazioni, indi ai poli di esse si applichia quaire di rimaloli di d'erri, e possici (Inaciando con applicati quasti ferri') si componga il magantino pioche i detti ferri sono calamite, che coi loro poli tocesso i poli da esti rispettivamente insici delle calamite cui sono applicati, acetari manietasmente per queste ciò che acesde pol fili, di cui immaginai composta la calamite temporaria, quando, cessa la corrente voltaice e il moora si conorera applicata; yea da dire la

7. Quella contraria magnetizzazione reciproca, la quale, ove cessi la corrente nell'elica e l'ancon si conservi alla calamita applicata, ha effetto tra i fili componenti la calamita e ria quelli componenti l'ancora, non è improbabile che abbia effetto non soltanto in un tempo brevissimo succedente alla cessazione della corrente, ma anche in seguito. Se avesse effetto soltanto in un tempo brevissimo succedente alla cessazione della corrente, è manifesto che quella forza attrattiva, che rimane, si conservenbbe inalterata. Se ha effetto anche in seguito, la forza attrattiva, che rimane, andrà successivamente diminuendo. Ma in quella guisa che, allorquando con una calamita si va magnetizzando un ferro od acciajo, in esso cresce assai la forza magnetica in principio della magnetizzazione, e va poi successivamente crescendo con minore intensità in guisa che, poco dopo il principio della operazione està in guisa che, poco dopo il principio della operazione.

contraria magnetizzazione reciproca fra le singole calamite riuscirà minore che quando si opera nel primo modo.

Ora ecco come possa sui magazzini magnetici eseguirsi un' esperienza, che ha somiglianza con quella che forma il principale soggetto di questa Memoria.

Se dopo di avere furemente magnetirate ad una ad una le calamite di un magnino, si applicheri alla meggiera di esse l'ancora chel magnino sisso, ed alle altre de l'erri come nella specienza testo descritta, e poi si comporta il magnaziono, indi si toglieramo tetti i ferri applicati alle calamite accondurie, lasciando applicata l'accora alla maggiora; le contrarie magnetizzazioni, che si saramo efficitante fra le calamite componenti, saramo misori di quelle che si sarebbere efficitate ove si fosse al-mite componenti, saramo misori di quelle che si asrebbere efficitate ove si fosse al-mite componenti la accora si del ri accora si del fine di accora si del si area del del magnazioni si rais un'adesione maggiore di quella, che si troverebbe qualora, essendo stata rimossa anche l'ancora, venisse di morro applicata.

Tutto ciò viene confermato dal fatto. Separate le sette calamite, che formavano un magazzino magnetico che reggeva chil. 9, trovai che esse reggevano rispettivamente

chil. 0, 33; 0, 77; 0, 66; 1, 44; 0, 77; 0, 75; 0, 11.

Le magnetizzai una ad una strisciandone simultaneamento le gambe sui poli di una calamita temporaria; o con ciò acquistarono tal forza permanente da reggere rispettivamento chil. 1,55; 2,01; 2,1; 3,45; 1,89; 1,98; 0,34.

ludi alla calamita priocipale applicai l'ancora del magazzino ed alle altre applicai a guisa di grimaldelli de' cilindretti di ferro poco più sottili delle rispettive calamite. magnetizzante, li successivi aumenti di forza sono piccolissimi, in eguito insensibili; così è naturale che, ove la contraria magnetizzazione reciproca de fili abbia continuamente un qualche effetto, cioè produca in essi una continua diminuzione di forza magnetica, questa diminuzione andrà tuttavia continuamente scemando ed in guisa che poco dopo il suo principio diverrà piccolissima ed in seguito insensibile; molto più che qui la causa magnetizzante va continuamente scemando. Da ciò si fa manifesto che la forza magnetica, che rimane nella calamita e nell'ancora quando cessa la corrente e l'ancora si mantiene applicata alla calamita, deve (trascorso che sia un brevissimo ettomo conservazi inalterata o pressochè inalterata.

 Osservo qui che: siccome le forze magnetizzanti di due calamite, di forze e grossezze poco diverse, riescono molto diminuite quando l'una di esse sia posta coi poli a contatto dei

Avendo poscia ricomposto il magazzino e decomposto di nuovo, trovai che le singole calamite non avevano scemata sensibilmente la loro forza.

Applicata di nuovo l'anocra del magazzino alla calamita principale, ed alle altre i cindiretti, come sopre, lo composi anocra il magazzino, po pi rimossi i cilimettu, lacsiando soltanto applicata l'anocra del magazzino. Esplorai poscia la forra di attrazione fre l'anocra ed il magazzino, e si novori di chil. 14,50. Rispileata poscia l'anocra ai pali del magazzino, eso non rease che chil. 10,4 abbandonando l'anocra all'apgiunta di un celorgrammo. Applicata anocra l'anocra, chib i ostessi ristutto e; eripetuta questa operazione una terza volta, il magazzino non polt reggere chil. 10,4 m ano cli 10,3.

Decomposto dopo tutto ciò il magazzino, trovai che le calamite componenti reggevano ordinatamente

chil. 0, 45; 1, 22; 1, 1; 1, 89; 1, 12; 1, 11; 0, 25.

Mapselizzi posti di nuevo nel modo sindicato una ad una le sette calamite componenti; con che acquistrono presso a poso le force, che avveno dopo la magnetizzazione precedente. Indi applicali l'ancora alla calamita principole, ci alle altre i i composi il magnazione, por los rimonis i clinifertti; che consoli clinifertti; i composi il magnazio, e, pol ha rimonia i clinifertti; che anche l'anticora della calamita principale. Rispplicata questo, trovai che l'attrazione fra essa el il magnazione cari chi il. 10. 6.

Egli è riflettendo su tali esperienze, nelle quali m'imbattei cercando di rinforzare il magazzino suddetto, che mi si offerse alla mente la suesposta spiegazione del fenomeno, che forma l'argomento di questa Memoria.

Tomo XXV. P.te I.a

poli ad essi amici dell'altra e i due contatti sieno estesi per due superficie non troppo piccole rispetto alle grossezze delle calamite stesse; così la magnetizzazione contiaria, che ha luogo tra i fili componenti la calamita temporaria ove cessi la corrente ed il grimaldello si conservi applicato a contatto coi poli della calamita ed esso sia tale da toccare i poli stessi in due superficie molto estese, deve essere molto minore che la contraria magnetizzazione che ha luogo ove cessi la corrente mentre l'ancora non è applicata. Analogamente può dirsi rispetto ai fili componenti l'ancora. Dalle quali cose resta spiegato come la forza magnetica, che rimane nella calamita e nell'ancora quando cessa la corrente e l'ancora si conserva alla calamita applicata ed i contatti fra l'ancora ed i poli della calamita sono molto estesi, superi di molto quella, che rimane ove cessi la corrente e l'ancora venga allontanata dalla calamita o sia già lontana da essa.

Osservo pure che: siccome, quando di due calamite l'una mente amici dell'altra, le loro forze magnetizzanti riescono diminuite di più se i due contrati sono più estesi; così è chiaro che a diminuire la contraria magnetizzazione reciproca, e de' fili componenti la calamita temporaria, e di quelli componenti l'ancora, influiri l'ampiezza dei due contatti fra questa ed i poli di quella; giacchè quando sono più ampii questi contatti, sono più ampii anche i contatti fra glie-stremi dei singoli fili componenti l'ancora. Dal che si fa manifesto che il fenomeno di cui si tratta deve riuscire più conspicuo quando, pari essendo le altre circostanze, i contatti fra l'ancora el i poli della calamita sieno più estessi; il che concorda colle sperienze

del paragrafo 3.

Così pure dall' essere le forze magnetizzanti di due calamite diminuite meno quando i poli dell'una sono situati di fronte ai poli rispettivamente amici dell'altra, ma ad una piocola distanza da essi, che quando lo sono a contatto immediato, si fa manifesto che il fenomeno stesso deve essere meno conspicno se si conservi l'ancora applicata alla calamita ad una piccola distanza, che se la si conservi applicata a contatto; e ciò concorda colla sperienza del paragrafo a.

 Ora cade in acconcio di dare una facile spiegazione del seguente noto fenomeno.

« "Allorquando, messa in attività, con un elettromotore a forza decrescente, una calamita temporaria a ferro da cavallo onde sperimentarme la forza, lo staccamento dell'ancora accade dopo qualche tempo; se poi, senza mai interrompere il circuito elettrico, si applica di nuovo l'ancora, anche subito dopo lo staccamento, si trova che la calamita non può reggere che un peso notabilmente minore di quello che aveva retto prima. »

Rivolgo, per semplicità, il discorio sulla calamita temporaria che intendevamo aver presente nei tre precedenti paragrafi. Fingiamo prodotta una corrente voltaiea decrescente nella sua elica e che l'aneora si tenga lontana dalla calamita. La forza magnetica di questa forza deve attribuirsi almeno in gram parte alle successive contrarie magnetizzazioni reciproche de' fili costituenti la calamita, alle quali dà luogo il continuo decrescere della corrente.

Ma quando, prodotta essendo la corrente nell'elica, si conservi l'ameora alla calamita applicata, le contrarie magnetizzazioni suddette vengono in parte impedite; lanode in tal caso la forza della calamita temporaria dovrà scemare com meno celerità. Se poi, dopo qualche tempo che è prodotta la corrente nella spira della calamita temporaria e che vi si lascia l'ancora applicata, venga questa rimossa, è manifesto che verranno a compiersi le contrarie magnetizzazioni suddette, le quali erano in parte impedite dall'applicazione dell'ancora; oltre che i fili componenti l'ancora si ridurranno reciprocamente a pochissima forza magnetica: laonde diminuirà la forza magnetica nella calamita e nell'ancora. Pertanto se anche subito dopo si applicherà novamente questa a quella, la forza di attrazione dovrà essere minore di quella che vi era anche un sol , momento prima dell'allontanamento dell'ancora dalla calamita.

co. Cogli stessi ragionamenti fatti ne paragrafi 6 e 9 può dedursi che, se in due ferri (de'quali l'une abbia le sue estremità a contatto con quelle dell'altro o molto vicine ad esco venga impresso da una causa qualunque del magnetismo in guisa che i poli dell'uno riescano a contatto o vicini riapettivamente ai poli ad essi amici dell'altro; al cessare od al diminuire la causa magnetizzante, il magnetismo in essi diminuira meno che se, nei due medesimi ferri mantenuti invece fra loro lontani, venisse impresso quel medesimo ston magnetizcon e, quindi cessasse o similmente diminuisse la causa magnetizzante. Ed in questa circostanza, se venga diminuita la causa magnetizzante, i ferri stessi conserveranno forza magnetiza maggioro di quella che acquistata avrebbero se la causa magnetizzante fosse stata così diminuita fin dal principio della sua azione.

Così pure con ragionamenti analoghi ai testè citati può aguisa di grimaldello, se si avvicinino ai poli di una calamita a guisa di grimaldello, se si avvicinino ai poli di essa i poli di un'altra, il nord al sud ed il sud al nord, in quel ferro diminuirà bensi la polarità; ma se ne conserverà più di quella che esso acquisterebbe se venisse applicato alla calamita, essendo già avvicinati nello stesso modo ni poli di essa i poli

dell' altra.

11. Se poi riflettendo sui ragionamenti fatti ai paragrafi 6 e 9, si considera che la forza di una calamita per magnetizzare un pezzo di ferro o di acciajo, che le venga applicato a contatto secondo tutta la sua lunghezza, riesco diminuita non pure quando ai poli di essa sieno applicati i poli ad essi rispettivamente amici di un' altra, ma anche, benche in minor grado, quando ad un sol polo di essa sia applicato il polo amico di un' altra; si vede 1º che se si prenderanno due verghe di ferro o d'acciajo, e si adatterà un estremo dell' una du me astremo dell' una du me astremo dell' altra, indi, con qualunque mezzo, si ma-

gnetizzerà il loro insieme in guisa da far nascero i poli negli altri due estremi, al cessare od al diminuire della causa magnetizante, in ciascuna verga la forza magnetica diminuira meno che se in esse si fosse impresso il medesimo stato magnetico esi fossero mantenute fra loro disgiunte: a' che il magnetismo, che in quel caso rimarrà nelle due verghe, dovrà diminuire al solo allontanare l' una dall' altra.

Relativamente a ciò feci la seguente sperienza.

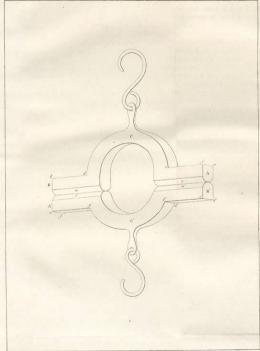
Ho presi due cilindretti d'acciajo eguali del diametro di cinque millimetri e della lunghezza di quaranta. Tenendoli con apposito congegno fra loro uniti in guisa da formare un sol cilindro, li magnetizzai col mezzo di una calamita; e dopo ciò il loro insieme devisua P ago del magnetometro di 460.

Li separai poscia, ed in seguito li riunii come erano prima, e dopo ciò il loro insieme deviava l'ago del magnetometro di soli 36°.

Per toglieré il dubbio che questa diminuzione di forza dipendesse dai piccoli urti e sfregamenti, che i cilindretti soffrirono, e per nulla dalla contraria magnetizzazione che, socondo le cose premesse, deve aver luogo nei sottili fili, di cui può immaginarsi composto ciascuno d'essi cilindri, allorchè viene l'un cilindro dall'altro allontanato; ripetei la stessa esperienza coll'avvertenza di tenere applicati ai loro estremi più lontani due ferri, quando allontanava un cilindro dall'altro de fino a quando li aveva di nuovo riuniti; dopo di che trovai che l'insieme de'due cilindri deviava l'ago del magnetometro nou di 36°, ma di 41°.

Così operando veniva manifestamente diminuita la contraria maguetizzazione de' fili suddetti, mentre si aumentavano gli urti e gli sfregamenti. Se dunque il fenomeno dovesse ripetersi unicamente da questi, l'ultima deviazione avrebbe dovuto essere minore di 36°; ma poichè fu maggiore, deve esso ripetersi, almeno in parte, dalla contraria magnetizzazione suddetta.

12. A conferma della prima deduzione del paragrafo 10 registro la seguente sperienza.



Ho fatto costruire due ferri dolci foggiati a guisa de gramaldelli delle calamite a ferro da cavallo di un sol pezzo, ma incurvati nelle loro parti medie in modo che quando si applicano fra loro reciprocamente come ciascuno s'applicherebbe alla rispettiva calamita, essi si toccano sottanto per due linee vicine alle estremità. Veggasi la figura. Il maggiore di questi ferri pess chili. c,091 l'altro chili. c,091 lo i chiamerò ancozo.

Ho presi due magazzini magnetici a ferro da cavallo, dei quali uno regge chil. 13, l'altro chil. 10; ed applicai l'ancora maggiore BCA ai poli del primo, colla faccia efa al polo nord e la bd al polo sud, e l'ancora minore ai poli del secondo, colla faccia g'a'f' al polo nord e la l'd'b'i al polo sud. Mantenendo le dette ancore così applicate ai due magazzini, posi l' un magazzino di fronte all' altro in guisa che essi avessero di rimpetto i poli amici; indi li avvicinai fra loro finche le due ancore fossero applicate l'una all'altra come nella figura. In tal situazione queste ancore erano due calamite di ferro dolce, che si toccavano fra loro coi poli di nome contrario; onde dovevano conservare porzione notabile di forza magnetica anche dopo cessata la causa che eccitò in esse il magnetismo, cioè dopo di averle allontanate dai magazzini e non fra loro. Infatti, tenendole così fra loro applicate, le ho rimosse dai magazzini e trovai fra esse un'adesione di chil. o, 36. Dopo lo staccamento, applicate di nuovo l'una all'altra, l'adesione non arrivava a chil. c, c7 peso della minore.

Ripetuta più volte questa esperienza, trovai sempre l'adesione fra chii. c, 3 e c, 5. Anche qui ho trovato che la forza attrattiva non diminuisce sensibilmente collo trascorrere del tempo, purche non venga cambiata la posizione di una delle anocre rispetto all'altra. E dopo lo staccamento, ovvero dopo di avere allontanata molto un'anocra dall'altra rimovendo il contatto per istriciamento, trovai sempre l'adesione minore

di chil. c. 07.

Credo bene di avvertire che in tali esperienze ed anche nelle seguenti ho sempre operato in modo che il magnetismo nelle due ancore riuscisse nel senso, in cui vi era stato im-

presso la prima volta.

13. Se nell'eseguire la precedente sperienza, prima si applicano le due ancore l'una all'altra come lo sono nella figura, e poi, tenendole così unite fra loro, si applicano simultaneamente ai magazzini nel modo suindicato (i quali perciò dovranno essere di già collocati di fronte l'uno all'altro, como sopra, ed alla opportuna distanza) si trova poi fra esse una adesione minoré. E così deve essere, come fiacilmente si vede riflettendo sull' ultima deduzione del paragrafo 10.

14. In diverse guise si può imprimere nelle due ancore interesta tal forza magnetica, che si conserva finche venga mantento l'opportuno contatto fra esse. Ma il modo che trovai più acconcio è quello praticato nella sperienza, che passo a descrivere.

Ho applicato al polo nord del maggiore dei due magazzini suddetti la faccia efa dell' ancora BCA ed al polo sud del minor magazzino la faccia IIIJJ dell' altra. Poscia, mantenendo queste circostanze e movendo opportunamente i magazzini, avvicinai fra loro le due ancore ed applicai l'una all'altra le facce $n_1 s'_1$, conservando le altre due $s_1 n'$ alquanto distanti fra loro. Poi, conservando tutte le altre circostanze, ho portato fra loro a contatto anche queste due ultime facce, così che cra l'una delle due ancore all' altra applicata, come nella figura. Tenendole così applicate fra loro, le ho in, fine rimosse dai magazzini e trovai che l'adesione fra esse era di chili 1. Dopo lo staccamento, applicata di nuovo l'una all'altra, trovai che la residua forza attrattiva non era sufficiente a reggere la minore di esse.

Operando in modo analogo a questo, mi riuscì di far reggere dalla reciproca forza attrattiva delle due ancore il peso di chil. c, c8, posta essendo una sottil carta fra le ancore stesse.

15. Riflettendo che nei sottilissimi fili, di cui può immaginarsi composta una qualunque delle due ancore, allorquando cessa di agire su di essa una causa, che fortemente la magnetizzava, diminuisce molto la polarità a motivo di magnetizzazioni contrarie operate su di essi, e che quindi (secondo i principi del magnetismo dissimulato) deve rimanere in ciascuno di essi una suscettibilità maggiore per ricevere un aumento nella polarità che per ricevere una diminuzione, si deduce che: se col mezzo di una forte calamita si magnetizzeranno le due ancore, la prima col sud in s ed il nord in n, l'altra col sud in s' ed il nord in n', indi, tenendole lontane dalla calamita. si applicheranno l' una all' altra come nella figura, e poi alle facce A. B' si avvicinerà un polo (per esempio il nord) di una calamita, sarà maggiore l'aumento, che questo produrrà nella polarità de' fili costituenti l'ancora ACB, della diminuzione, che produrrà nella polarità de'fili della A'C'B' (a meno che l'azione del polo suddetto sulle due ancore non sia troppo gagliarda); onde sospettai che, rimovendo poi il polo nord suddetto dalle facce A, B', senza separare le ancore, fosse per rimanere fra queste un'attrazione maggiore che prima di avere avvicinato il polo suddetto alle facce stesse, qualora però l'intensità dell'azione di tal polo sulle due ancore non abbia ecceduto una certa misura. E per simile ragione sospettai che fosse per accadere lo stesso qualora il polo suddetto si avvicinasse invece al mezzo C dell'ancora maggiore ovvero al mezzo C' della minore.

Applicai pertante l'ancora ACB al maggiore dei magazas uddetti, colla faccia s'a contatto col nord e la n col sud. Indi, rimossa questa, vi applicai la A'C'B', colla faccia s' al nord e la n' al sud. Rimossa anche questa ed applicate le ancore fra loro come nella figura, dopo un notabile esercizio trovai l'attrazione di chil. c, c95.

Applicate di nuovo fra loro come poc'anzi, avvicinai alle loro facce A, B' il sud del magazzino suddetto fino alla distanza di millimetri c, 15; e, dopo di averlo rimosso, trovai fra le

due ancore l'attrazione di chil. c, 21.

Magnetizzate di nuovo le due ancore come poc'anzi, indi applicata l'una all'altra ed avvicinato invece il polo nord alle facce A, B' fino alla stessa distanza, dopo di averlo rimosso, trovai fra le due ancore l'attrazione di chil. c, 26.

Ripetuta ancora due volte questa esperienza, ma avvicinato il polo nord del magazzino, la prima volta al mezzo C dell'ancora maggiore, la seconda al mezzo C'della minore, e sempre fino alla distanza di millimetri c, 15, ebbi le attrazioni di chil: 0, 42 c, 41.

 Accennerò ancora le seguenti esperienze, le quali offrono fenomeni aventi relazione coi precedentemente registrati.

1º So due calamite a forro da cavallo eguali e di force circa pari si uniscano come per formare di esse un magazzino, ma in guisa che il nord dell' una sia vicino al sud dell'altra ed il sud della prima al nord della seconda, applicando poi ad esse i grimaldelli, si trova fra questi e le calamite pochissima attrazione; se ne trova invece alquanta ove, essendo già applicati i grimaldelli alle calamite, vengano queste unite fra loro nel modo sindicato.

a⁵. Se si decompone un magazzino magnetico, mantenendo il grimaldello applicato alla maggiore delle sue calamite componenti, si trova fra questa ed il grimaldello un'attrazione, della quale è sempre minore l'attrazione che si trova, rimosso che sia stato una volta il grimaldello dalla calamita medesima.

Decomposto un magazzino magnetico a ferro da cavallo castituto da sette calamite semplici, e che può reggere chil.

o, applicai alla maggiore di queste il grimaldello del magazzino e trovai l'attrazione di chil. o, 9a.

Ricomposi il magazzino e vi applicai l'ancora; indi lo ho decomposto lasciando l'ancora applicata com'era alla maggiore delle calamite componenti; e questa in tal circostanza resse chil: 1, 3; ma dopo lo staccamento dell'ancora, non ostante un lungo esercizio, resse soltanto chil: 1, a.

3.5 Se ad una calamita stabile a ferro da cavallo si applica l'ancora, e poi uno o più ferri, che uniscano fra loro le gambe della calamita vicino ai poli, si trova fra l'ancora e la calamita una certa adesione. Si trova un'adesione minore, se

Tomo XXV. P.te I.a

invece prima si applicano alla calamita i ferri medesimi nel modo stesso, e poi l'ancora,

Al magazzino magnetico usato nella precedente sperienza applica il "ancora nel modo ordinario, e poi vi applicai anco due paralellepipedi di ferro, uno da una banda, l'altro dall'altra dell'ancora e poco distanti da essa, in guisa che ciascuno d'essi congiungeso le due gambe del magazzino e bene vi si adattasse. Ciascuno di questi due paralellepipedi era poco meno pessante dell'ancora. Esplorai allora la forza attrattiva fra la calamita e l'ancora e la trovai di chil. 4, 8.

Dopo lo staccamento, lasciando applicati com' erano i due paralellepipedi suddetti al magazzino, vi applicai di nuovo l'ancora, ed allora trovai che la forza d'attrazione fra questa ed

il magazzino era soltanto di chil. 2, 36,

17. Credo bene di richiamare qui in fine le principali

proposizioni di questa Memoria.

1.º Se cessa la corrente nell'elica di una calamita temporaria mentre l'ancora vi è applicata a contatto, riamae una forza attrattiva fra la calamita e l'ancora notabilmente maggiore di quella che si trova se l'ancora viene applicata dopo cessata la corrente; e quella forza si mantiene sensibilmente inalterata finchè non venga caugiata la posizione dell'ancora rispetto alla calamita.

a. Il medesimo fenomeno ha luogo, benchè in minor grado, anche se l'ancora venga applicata ad una piccola distanza dai

poli della calamita.

3. A rendere questo fenomeno più conspicuo giova la maggiore esteusione de contatti fra l'aucora ed i poli della calamita.

4.* Questo fenomeno sembra dipendere da contrarie magnetizzazioni impedite ne'fili sottilissimi, di cui possono immaginarsi composte la calamita e l'ancora.

5.8 Il fenomeno stesso può ottenersi su due ferri anche senza l'intervento di correnti elettriche, col mezzo di calamite.

6. Esso non manca di aver luogo (paragrafo 11) se i due ferri vanno a contatto fra loro da una sola banda.