

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIII.

1896

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME V.

2° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1896

Le conseguenze dinamiche di questa osservazione sono immediate. È noto infatti che le equazioni del moto:

$$(9) \quad \frac{d}{dt} \frac{\partial T}{\partial x_i'} = \frac{\partial T}{\partial x_i} + X_i \quad (i = 1, 2, 3)$$

(dove X_i rappresenta la componente della forza secondo la coordinata lagrangiana x_i) di un sistema, alla cui forza viva T corrisponda una varietà di curvatura costante, ammettono *le stesse traiettorie* del sistema:

$$(10) \quad x_i'' = \frac{X_i}{\sigma^4}, \quad (i = 1, 2, 3)$$

il quale determina nello spazio ordinario il moto di un punto materiale, sollecitato da forze, che hanno secondo gli assi x_1, x_2, x_3 le componenti: $\frac{X_1}{\sigma^4}, \frac{X_2}{\sigma^4}, \frac{X_3}{\sigma^4}$ (1). Di più i due sistemi (9) e (10) sono tra loro equivalenti a meno di quadrature (2): Ne viene che ad ogni caso di integrabilità delle equazioni del moto di un punto materiale nello spazio ordinario, corrisponde un caso di integrabilità per quadrature delle equazioni del moto di un corpo rigido intorno ad un punto fisso, per cui siano eguali i tre momenti di inerzia.

In particolare ai casi integrabili del moto di un punto materiale sopra una superficie, corrispondono esempi pure integrabili di moti di un corpo rigido con due gradi di libertà, i quali si possono sempre supporre determinati, imponendo ad un punto del corpo la condizione di strisciare senza attrito sopra una superficie e quindi sopra una curva sferica di essa.

Fisica. — *Determinazione sperimentale della direzione di un campo magnetico uniforme dall'orientazione del magnetismo da esso indotto.* Nota del dott. G. FOLGHERAITER, presentata dal Socio BLASERNA.

Dopo di essermi accertato che l'orientazione del magnetismo nei vasi antichi di argilla cotta (3) non ha variato dall'epoca della loro fabbricazione fino al presente, devo esaminare il 2° problema, con quale esattezza cioè si arriva a stabilire, qual'era l'inclinazione magnetica in quell'epoca basandosi sull'orientazione del magnetismo indotto, che noi riscontriamo in essi (ammessa naturalmente conosciuta la loro posizione durante la cottura).

(1) Veggasi per esempio la Nota del sig. G. Picciati: *Sulla trasformazione delle equazioni della dinamica in alcuni casi particolari*, Atti dell'Ist. Veneto, 1896.

(2) Cfr. la mia Memoria *Sulle trasformazioni delle equazioni dinamiche*, Annali di Matematica, 1896.

(3) Vedi questi Rendiconti, vol. V, 2° sem., 1896, pag. 66.

Il nodo della questione sta tutto nel fatto, che non c'è un metodo, col quale si possa determinare con esattezza la distribuzione del magnetismo libero nei vari punti di un oggetto, e quindi non è possibile nè conoscere la vera orientazione del magnetismo indotto, nè calcolare di quanto l'orientazione apparente, come risulta dalle misure, sia angolarmente spostata rispetto alla vera. Questa difficoltà non può essere altrimenti levata, che col fare delle misure su oggetti da noi magnetizzati in un campo magnetico di cui conosciamo la direzione, e col calcolare le differenze tra questa direzione a noi già nota e quella apparente del magnetismo indotto. Allora soltanto al valore dell'inclinazione dell'asse magnetico, che noi calcoliamo nei vasi antichi, possiamo apportare la dovuta correzione, ed avremo un mezzo per stabilire la direzione del campo magnetico terrestre, che li ha magnetizzati.

Per mettermi in condizioni il più che era possibile analoghe a quelle in cui si trovavano i vasi antichi, su cui doveva fare le mie ricerche, e per poter conoscere a quale forma e dimensione aveva da dare la preferenza nella scelta di essi, ho preso dell'argilla, colla quale ho fatto parecchi oggetti simmetrici attorno ad un asse come cilindri, coni tronchi, doppi coni, ecc., di varie dimensioni, i quali furono cotti in apposito forno, tenuti ora in posizione verticale, ora in altre determinate orientazioni. Poi esaminata la distribuzione del loro magnetismo libero ho dedotto l'inclinazione del loro asse magnetico. Le differenze tra il valore di questa e la direzione del campo magnetico terrestre, sono appunto le correzioni che si devono apportare nei vari casi alla prima quantità per dedurre il valore della seconda. È naturale, che le conseguenze che si ricavano dallo studio degli oggetti da me fabbricati, sono perfettamente applicabili anche ai vasi antichi, che sono costituiti della stessa sostanza, e che sono divenuti calamite sotto l'azione della stessa forza magnetizzante.

Cercherò ora di dare un breve cenno sul modo di preparare e cuocere gli oggetti e di studiare la distribuzione del loro magnetismo libero per dedurre la direzione del loro asse magnetico.

Preparazione degli oggetti. Ho fabbricato con argilla degli oggetti, che come si è detto sopra, avevano la forma cilindrica o conica: per rendere più facile l'operazione e nel medesimo tempo per avere un determinato numero di oggetti della stessa grandezza, ho fatto uso di piccoli modelli, sui quali tali oggetti venivano foggiate. Questi si lasciavano asciugare per circa una settimana, poi venivano ripassati con una raspa per correggere le irregolarità e dissimmetrie, ed in fine per mezzo della carta vetrata erano ripuliti e lisciati. Con speciale cura cercava anche di rendere le due basi piane e perpendicolari all'asse di simmetria: così, determinata l'inclinazione, che nei vari casi stimava opportuno dare al portaoggetti entro il forno, era pure nota l'inclinazione degli oggetti collocativi sopra.

Tracciava in fine con una punta di acciaio due diametri tra loro paralleli, uno per ciascuna base. Il piano da essi determinato, che per brevità chiamerò la *sezione normale*, aveva lo scopo di fissare la orientazione dell'oggetto durante la cottura, e per non creare delle confusioni, cercai sempre di disporre la sezione normale nel piano del meridiano magnetico.

Cottura degli oggetti. Era a mia disposizione un forno Perrot, che il prof. Blaserna aveva fatto costruire appositamente per queste mie ricerche⁽¹⁾. La capacità interna utile era circa 6 decimetri cubi corrispondente ad un cilindro cavo di 20 cm. di altezza per 20 di diametro interno. Tutta l'armatura metallica del forno era di rame, la lampada di bronzo, il tubo di uscita dei prodotti della combustione in parte di rame, in parte di zinco: era stato cioè provveduto, che fosse allontanato il ferro o qualunque altra sostanza magnetica, che potesse produrre una variazione nel campo magnetico terrestre.

Il forno fu collocato su apposito piedistallo in muratura nel mezzo di una vasta camera al pianterreno del R. Istituto fisico di Roma. Il pavimento di questa rimane sopra una volta reale massiccia, priva affatto di travi di ferro, e così pure il soffitto è a volta reale senza ferro. Però può nascere il dubbio, del resto ben fondato, che il magnetismo del materiale da costruzione adoperato tanto nelle pareti come nel pavimento e soffitto della stanza possa influire sulla direzione e forza del campo magnetico terrestre: per accertare il valore della perturbazione prodotta da tutte quelle masse magnetiche orientate in tutti i modi possibili, feci una misura relativa dell'intensità magnetica collocando l'intensimetro ad oscillazione proprio sul forno e confrontando il valore ottenuto con quello, che ottenni alla Farnesina collo stesso istrumento pochi giorni prima e dopo: il rapporto delle due intensità, messo eguale ad uno il valore alla Farnesina è 0,9902. Di più il prof. L. Pallazzo mi ha gentilmente determinato per mezzo d'un inclinometro esatto a 2', appartenente all'Ufficio centrale di meteorologia e geodinamica, l'inclinazione magnetica proprio nel posto ove prima era stato collocato il forno. Il valore di quest'elemento è 57° 40'.

Della declinazione magnetica non mi occupai, e del resto è chiaro, che l'unico elemento, del quale devo conoscere con una certa precisione il valore, è l'inclinazione; solo ebbi cura di collocare gli oggetti colla loro sezione normale sempre nello stesso piano verticale determinato dalla direzione dell'ago di una bussola sensibile al 1/2 grado, che veniva posta sopra il forno.

(1) Devo ringraziare vivamente il prof. Blaserna per le grandi premure avute a mio riguardo, sia nel mettere a mia disposizione tutto il materiale, che mi ha servito per le ricerche fatte nei musei etruschi di Roma ed Orvieto, sia per gli utilissimi consigli datimi per portare a compimento questo lavoro.

Nell'interno del forno venne collocato il portaoggetti costituito da un disco di argilla refrattaria bucherellato e reso, mediante arrotamento, a superfici sensibilmente piane. La superficie superiore venne disposta in piano orizzontale spostando opportunamente i piedi di sostegno del forno. In tal modo era sicuro, che gli oggetti, che vi collocava sopra, avevano il loro asse sensibilmente verticale, ma non ho mai mancato di assicurarmi di ciò mediante una livelletta, che disponeva sulla loro base superiore. Quando per lo scopo delle mie ricerche era necessario disporre gli oggetti inclinati di un certo angolo, collocava al di sopra del portaoggetti un secondo disco, che era tenuto nell'inclinazione voluta per mezzo di pezzi di argilla già cotta. L'inclinazione veniva misurata mediante un regolo angolare ad apertura variabile, di cui un lato era disposto sopra il disco in direzione normale allo spigolo dell'angolo diedro da esso formato col portaoggetti orizzontale, e l'altro lato portava un livello.

Stabilite così le cose, chiudeva il forno ed accendeva il gas: dapprima per alcune ore il riscaldamento era fatto molto lentamente con una fiamma poco calda e con tiraggio molto piccolo, poi successivamente veniva aumentato il tiraggio, e lasciava che al gas prima di accendersi si mescolasse dell'aria. Solo dopo circa sei ore gli oggetti arrivavano alla temperatura corrispondente al color rosso ciliegio incipiente (circa 800°), ed a tale temperatura a press'a poco costante erano lasciati per circa 30 ore. Veniva in seguito diminuito un po' per volta il tiraggio, e quando gli oggetti erano ben coperti dal nero fumo depositato dalla fiamma luminosa, questa si spegneva, e si lasciava che essi si raffreddassero lentamente entro il forno. In tal modo una cottura fino al completo raffreddamento durava circa 48 ore. Aperto il forno aveva cura di segnare sopra ciascun oggetto alla parte superiore diretta verso nord la lettera *n*, per conoscere in quale posizione era stato cotto.

Distribuzione del magnetismo libero nei vari punti di un corpo. Ho scelto per tale ricerca il metodo delle deflessioni (est-ovest) che è molto spedito, nel caso mio il più sensibile, e che presenta su altri metodi il vantaggio, che non esiste induzione reciproca tra l'ago ed il corpo da studiare. È bensì vero, che con esso non si misura l'azione del magnetismo libero, che esiste in ogni singolo punto, ma l'effetto di tutti i punti del corpo magnetizzato, perchè questi in grado diverso secondo la loro distanza e posizione rispetto all'ago dell'intensimetro aggiungono la propria azione a quella del punto più avvicinato⁽¹⁾; ma è appunto perchè non è possibile determinare la vera distribuzione del magnetismo libero nei singoli punti, che hanno ragione di essere queste mie ricerche.

(¹) Si comprende bene, come sia impossibile isolare l'azione di un punto, perchè anche se esso fosse staccato dal resto della massa costituente la calamita, agirebbe sempre come una calamita perfetta, e la misura darebbe una quantità di magnetismo eguale a zero.

Le misure furono condotte sempre col seguente processo: era a mia disposizione un piccolo ago magnetico di forma anulare liberamente sospeso ad un filo di seta finissimo e senza torsione, e che portava nel suo mezzo uno specchietto a disco. Esso era racchiuso in una custodia metallica a forma cilindrica, sormontata da un tubo di vetro entro il quale stava il filo di sospensione, e terminata alle due basi con due vetri a superfici piane e parallele. Tale custodia era orientata in modo da potere leggere coll'aiuto di cannocchiale e scala, la posizione dell'ago (i cui poli si trovavano all'estremo del diametro orizzontale).

Sopra uno dei dischetti di vetro (su quello che non mi serviva per la lettura delle deviazioni dell'ago) fissai con gomma un cartoncino, sul quale era tracciato un cerchio diviso in 12 parti eguali, e disposto in modo, che uno dei punti della divisione coincidesse col centro dell'ago, e il diametro corrispondente fosse verticale. Di fronte alla divisione venne collocata una cassetta di legno a sezione quadrata, riempita di segatura e solidamente fissata sopra un montante: una delle pareti era disposta parallelamente al piano del meridiano magnetico, e sul suo margine era stata praticata una scannellatura a forma di segmento circolare in esatta corrispondenza colla parte inferiore del cerchio tracciato sul cartoncino. La scannellatura era limitata dalla parte esterna da una lastrina di ottone sottile e piana, colla quale si faceva combaciare l'estremità degli oggetti allo scopo di rendere fissa e costante la loro distanza dall'ago nelle varie orientazioni, in cui erano collocati per le misure.

Per studiare la distribuzione del magnetismo in un oggetto, si appiccicavano a questo, mediante gomma, dei sottilissimi indici di carta nei quattro punti della sezione normale; poi, dopo avere al cannocchiale osservato la posizione di riposo dell'ago, si disponeva l'oggetto coll'asse perpendicolare al piano del meridiano magnetico ed in modo, che una delle sue basi riposasse entro la scannellatura, e venisse a toccare la lastrina di ottone. Si girava in seguito, fino a che la sezione normale era verticale, e quindi i due indici si trovavano sul diametro verticale del cerchio diviso.

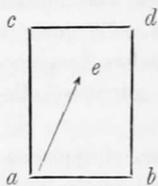
Dopo avere letto la deviazione subita dall'ago per la presenza dell'oggetto, veniva questo girato di 30° da sinistra verso destra: avevo cura che esso rimanesse in contatto colla lastrina di ottone, e che la direzione del suo asse si conservasse normale al piano del meridiano magnetico. Notava nuovamente la deviazione dell'ago, e così di seguito fino a che era compiuta la rotazione. Presentava quindi all'ago l'altra base, e ripeteva lo stesso procedimento: solo l'oggetto veniva questa volta girato da destra verso sinistra.

È bene che io avverta pure, che le misure venivano per lo più fatte nelle prime ore dopo il mezzogiorno, nel periodo di tempo quindi in cui le variazioni della declinazione sono assai piccole; ma ad onta di ciò non ho mai trascurato di correggere le deviazioni ottenute per la quantità, di cui

aveva nel breve periodo variato la posizione di riposo dell'ago, posizione che veniva continuamente controllata.

Modo di calcolare. Le misure ora descritte non danno, come si sa, la vera distribuzione del magnetismo negli oggetti, nè è possibile da esse lo stabilire l'orientazione del magnetismo indotto; ma anche se si vuole risolvere questo problema approssimativamente, bisogna ricorrere a delle ipotesi per semplificare l'argomento. A me sembra, che l'ipotesi più attendibile e nel medesimo tempo molto semplice sia quella di ammettere negli oggetti due calamitazioni sovrapposte, una prodotta dalla componente orizzontale del magnetismo terrestre, l'altra dalla componente verticale. A questa semplificazione è necessario aggiungere ancora, che le azioni dei singoli punti dell'oggetto siano ridotte ad un numero piccolo nel modo analogo a quanto si suppone nella teoria elementare del magnetismo, in cui tutte le forze s'immaginano riunite nei due poli.

Questa ipotesi corrisponde in certo modo alla distribuzione del magnetismo, che si trova negli oggetti, sottoposti ad esame. Sia ad esempio dato un cilindro d'argilla e supponiamo, che sia stato cotto tenuto in posizione verticale; la figura rappresenti la sezione normale e sia il lato ac



rivolto verso nord. È naturale allora, che se la forza magnetica terrestre ha agito nella direzione ae , l'oggetto avrà acquistato alla superficie inferiore una polarità nord ed alla superficie superiore una polarità sud. Ma nei diversi punti delle due basi l'intensità magnetica non è eguale: sperimentalmente si trova, che nel punto a si ha un massimo nord, in b un minimo nord, e così analogamente in c un minimo sud ed in d un massimo sud. Si può quindi sopporre, che tutta l'azione magnetica proceda dai quattro punti della sezione normale, come se fossero quattro poli, e che i due massimi rappresentino la sovrapposizione di due magnetismi omonimi ed i due minimi la sovrapposizione di magnetismi opposti. Se chiamiamo allora h la componente orizzontale del magnetismo indotto e v la componente verticale, e supponiamo per un momento, che la deviazione prodotta sull'ago calamitato, sia dovuta unicamente al magnetismo libero proprio del punto più avvicinato, e che perciò non abbiano sull'ago influenza alcuna gli altri tre punti, avremo che l'intensità magnetica è data

$$\begin{array}{ll} \text{in } a & \text{da } + h + v \\ \text{» } b & \text{» } - h + v \\ \text{» } c & \text{» } + h - v \\ \text{» } d & \text{» } - h - v \end{array}$$

e quindi h è uguale alla semidifferenza algebrica delle intensità ottenute in a e b oppure di quelle in c e d ; il valore della componente verticale v è

eguale alla semidifferenza algebrica delle intensità magnetiche avute in a e c e oppure in d e b .

Ma la nostra supposizione non è esatta, perchè la deviazione dell'ago è dovuta realmente all'azione complessiva del magnetismo libero di tutti i punti, che agiranno con intensità diversa secondo la loro distanza e posizione rispetto all'ago durante le misure. Il calcolo quindi delle due componenti come è stato ora esposto, non ne dà i veri valori.

In prima e larga approssimazione in base all'ipotesi, che il magnetismo del cilindro sia riunito dove si hanno i valori massimi e minimi, si può sottrarre all'azione totale del cilindro, quando è avvicinato all'ago uno dei quattro punti, quella degli altri tre. Allora se si chiama φ la forza misurata, quando all'ago è avvicinato un punto di massima intensità (per es. a), e φ' la forza quando invece è avvicinato un punto di minima intensità (per es. b) avremo

$$\begin{aligned}\varphi &= K(h+v) - K_1(h-v) + K_2(h-v) - K_3(h+v) \\ \varphi' &= -K(h-v) + K_1(h+v) - K_2(h+v) + K_3(h-v)\end{aligned}$$

dove K, K_1, K_2, K_3 sono delle costanti numeriche ⁽¹⁾, che dipendono dalle dimensioni dell'ago e dalla sua distanza e posizione rispetto ai quattro punti a, b, c, d .

Se dalle due equazioni si ricava il valore di $\frac{v}{h}$ e se per brevità si mette:

$$\begin{aligned}K - K_1 + K_2 - K_3 &= A \\ K + K_1 - K_2 - K_3 &= A_1\end{aligned}$$

si ottiene

$$(1) \quad \frac{v}{h} = \frac{A}{A_1} \cdot \frac{\varphi + \varphi'}{\varphi - \varphi'}$$

L'inclinazione del magnetismo indotto tanto negli oggetti da me fabbricati come nei vasi etruschi, fu calcolata sempre in due modi diversi: una volta in base ai lavori di φ e φ' supponendo cioè, che le varie parti del-

(1) Se si tiene conto, che dallo stesso metodo di misura risulta, che i 4 punti a, b, c, d , rimangono in un piano verticale che passa per la linea neutra dell'ago, e che due di essi si trovano sulla normale che cade nel centro dell'ago, e due su di una retta ad essa parallela e distante la lunghezza del diametro del cilindro, e se si chiamano: R la distanza del centro dell'ago dal piano corrispondente alla semialtezza del cilindro, l la semilunghezza dell'ago (nel caso mio il raggio dell'anello), L la semilunghezza del cilindro e D il suo diametro, si ha

$$\begin{aligned}K &= \frac{R-L}{\sqrt{(R-L)^2 + l^2\{^3/2}} & K_1 &= \frac{R-L}{\sqrt{(R-L)^2 + l^2 + D^2\{^3/2}} \\ K_2 &= \frac{R+L}{\sqrt{(R+L)^2 + l^2\{^3/2}} & K_3 &= \frac{R+L}{\sqrt{(R+L)^2 + l^2 + D^2\{^3/2}}\end{aligned}$$

l'oggetto non abbiano influenza alcuna sulle misure, e che quindi il rapporto $\frac{A}{A_1} = 1$; la seconda volta supponendo tutto il magnetismo riunito nei quattro punti della sezione normale e sottraendo all'azione del punto più avvicinato quella degli altri tre punti: a tal uopo naturalmente ho calcolato caso per caso il valore di $\frac{A}{A_1}$. Per semplificare chiamerò l'inclinazione del magnetismo indotto ottenuta nel primo modo *inclinazione calcolata*, il valore ottenuto nel secondo modo *inclinazione ridotta*.

Nel calcolo di $\frac{v}{h}$ ho preso per valore di φ e φ' rispettivamente la media dei due massimi e dei due minimi.

Cause d'errore. Sul valore che si ottiene per l'inclinazione del magnetismo indotto influiscono molte cause di errore, che ora andrò esaminando e discutendo.

Gli errori di lettura sulla scala e quelli dovuti al modo di disporre l'oggetto rispetto all'ago sono in generale piccoli. Per disposizione dell'apparecchio un millimetro della scala mi rappresentava uno spostamento angolare di 1'; ora raramente la deviazione prodotta era minore di 10', e siccome poteva leggere il 0,1 di divisione, così la precisione era quasi sempre superiore al 0,01 del valore totale. Ho potuto verificare ciò anche ripetendo una serie di misure parecchie volte, avendo cura di allontanare ogni volta l'oggetto dall'ago e di riporlo nella stessa posizione.

Dall'insieme di molte misure fatte per conoscere quale errore si poteva commettere nel determinare l'inclinazione dell'asse geometrico dei vari oggetti collocati sul portaoggetti entro il forno, sono arrivato alla conclusione, che non si può assicurare un'esattezza superiore a $\pm 30'$. A prima vista tale errore sembra assai grande, ma devo richiamare l'attenzione, che all'errore che si commette nel determinare la posizione del portaoggetti, si aggiunge quello dovuto al fatto, che le basi dei vari oggetti difficilmente possono essere rese tra loro parallele e normali all'asse di simmetria. Un'altra causa d'incertezza sull'orientazione degli oggetti sta nella variazione di volume dell'argilla colla temperatura, e quindi nella variazione nell'inclinazione del portaoggetti, nel caso in cui per mezzo di piccoli cunei d'argilla è tenuto in posizione diversa dall'orizzontale. La grandezza dell'errore, che ne risulta, non l'ho potuto determinare.

L'errore che dipende dallo spostamento angolare della sezione normale dal meridiano magnetico è piccolo; nelle mie misure tale spostamento non ha certamente superato $\pm 30'$, e la differenza d'intensità che si ottiene in due punti della base, che distano di 1° è trascurabile nella maggior parte dei casi.

Una delle cause di errore più gravi è certamente la imperfetta simmetria degli oggetti attorno al loro asse di rotazione e il loro diverso spessore nei

vari punti, quando si tratti di oggetti vuoti. La dissimetria nuoce in doppio modo: 1° non viene compensata l'induzione reciproca fra ago calamitato e le diverse parti dell'oggetto; 2° nei vari punti lo spessore diverso produce l'effetto, come se vi esistessero calamite di maggiore o minore massa magnetica. Ora per quanta cura si ponga nel fare degli oggetti simmetrici, rimangono sempre delle irregolarità. È vero, che avrei potuto anche tornirli, ma dal fare ciò non solo mi dissuase la grande difficoltà di operare senza romperli, ma anche il pericolo, che durante la cottura per il diverso restringimento nei vari punti l'argilla non subisca deformazioni, che rendano inutili la fatica e la cura adoperate per la lavorazione al tornio. E poi essendo mio precipuo scopo il mettere i miei oggetti nelle condizioni più che era possibile simili a quelle dei vasi antichi, avrei esagerato in precauzione, se li avessi lavorati al tornio. È abbastanza grande il contrasto tra la regolarità apparente dei vasi, quando li osserviamo a distanza, e le irregolarità che essi mostrano, quando si esaminino da vicino attentamente.

Un'idea della grandezza dell'errore complessivo prodotto da tutte le cause enumerate e da altre cause a noi ignote può farsi, quando si studia la distribuzione del magnetismo in oggetti disposti durante la cottura col loro asse geometrico nella direzione del campo magnetico terrestre. In tale posizione, come vedremo, non ha più influenza alcuna sulla distribuzione del magnetismo la forma e dimensioni degli oggetti, ma solo le cause accennate.

In quanto riguarda il magnetismo temporaneo indotto dalla Terra è facile constatare, che la sua azione viene eliminata, quando per il calcolo delle componenti verticale ed orizzontale del magnetismo degli oggetti si prenda la media tanto dei due massimi che dei due minimi: e ciò per la disposizione stessa degli oggetti per la misura. E di fatto quando all'ago si presenta per esempio il massimo nord, esso viene aumentato dall'azione del magnetismo temporaneo: invece il massimo sud viene diminuito in eguale misura: la stessa cosa vale naturalmente anche per i due minimi.

Così pure non c'è da temere induzione reciproca tra ago ed oggetto, almeno nei quattro punti della sezione normale, quando l'oggetto è realmente simmetrico attorno al proprio asse. Negli altri punti un po' d'azione può aver luogo, ma questa non ha alcun effetto sui risultati perchè le corrispondenti misure servono più che altro ad assicurarci, che non esistono anomalie nella distribuzione del magnetismo libero.

In una prossima Nota verranno dati i risultati delle misure.