

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCIII

1896

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME V.

I° SEMESTRE



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1896

donde, al solito, applicando il teorema di Fourier :

$$(8) \quad v(\xi) = \frac{1}{2 \log a} P(\xi, a)$$

Leggiamo in quest'ultima formula la proposizione seguente :

« *Un filo rettilineo indefinito a sezione circolare, in presenza di masse esteriori, si elettrizza in modo che la densità lineare della distribuzione indotta è, in ciascun punto, direttamente proporzionale al potenziale esterno, e varia da filo a filo in ragione inversa del logaritmo del raggio della sezione* ».

Nell'enunciato di questo teorema non è detto che la distribuzione inducente sia simmetrica, poichè il teorema stesso può ritenersi indipendente da tale condizione restrittiva. Qualora infatti lo spessore del filo sia abbastanza piccolo, il potenziale esterno può assumersi costante lungo ciascuna sezione circolare ed è quindi applicabile il procedimento testè indicato.

**Fisica terrestre.** — *Misure relative della componente orizzontale del magnetismo terrestre sul Monte Rosa, a Biella ed a Roma.* Nota di ALFONSO SELLA, presentata dal Socio BLASERNA.

Mi propongo in questa Nota di esporre i risultati di alcune misure relative dell'intensità orizzontale del magnetismo terrestre, eseguite negli anni 1893 e 1894; le misure del 1893 furono fatte da me solo, quelle del 1894 in unione col dott. Antonio Ragnoli.

Veniamo dapprima ad una breve descrizione delle stazioni di osservazione.

*Roma.* — Come località fu scelta la Farnesina, già dettagliatamente studiata dal Folgheraiter e che ha servito come stazione centrale al Keller nelle sue numerose misure magnetiche nel Lazio (!).

*Biella.* — Le misure vennero eseguite nell'altipiano di alluvione sulla sinistra del torrente Cervo, presso le località dette S. Gerolamo e Rotonda. In simili terreni di alluvione alpina sono per vero a temersi perturbazioni magnetiche, potendo l'osservatore essere condotto a disporre l'apparecchio in vicinanza di un blocco, p. e., serpentinoso o dioritico, od anche di magnetite ricoperto dallo strato di terreno coltivato. Questo pericolo è però facile ad evitarsi, se si è constatato che uno spostamento del luogo di osservazione non

(1) G. Folgheraiter, *Sulla scelta d'un terreno per osservazioni magneto-telluriche.* *Elettricista*, II, 1893, p. 91. — F. Keller, *Risultati di alcune misure relative dell'intensità orizzontale del magnetismo terrestre*, Roma, 1894; e *Sull'intensità orizzontale del magnetismo terrestre nei pressi di Roma*, Roma, 1895.

produce delle variazioni sensibili nelle indicazioni dell'istrumento, oppure se si studia l'intorno della stazione coll'aiuto di una bussola di declinazione.

*Monte Rosa.* — La recente costruzione della capanna Regina Margherita sulla Punta Gnifetti (m. 4560) facilita assai le misure a quelle grandi altezze. L'altipiano estremo formato dal ghiacciaio del Grenz, cioè un formidabile ghiacciaio ricoprente rocce che offrono segni di magnetizzazione solo negli estremi cocuzzoli delle punte<sup>(1)</sup>, costituisce un luogo molto adatto per misure magnetiche, potendosi escludere a priori perturbazioni locali. Le osservazioni vennero fatte sul ghiacciaio in diversi punti, non lungi dalla strada che si tiene ordinariamente per salire sulla Gnifetti dal colle del Lys ed all'altezza circa di m. 4300. Riporto pure le misure fatte sul ghiacciaio del Garstelet in località ove le perturbazioni sono assai più temibili, causa la natura delle rocce circostanti. Qui l'apparecchio fu disposto nel mezzo del ghiacciaio, all'altezza della via tenuta da chi lo attraversa per recarsi dal colle Vincent alla capanna Gnifetti.

Un'ultima stazione venne fatta sul prato che si estende a valle dell'albergo Thédy a Gressoney la Trinité, in località che si poteva a priori ritenere perturbata, perchè direttamente su terreno serpentinoso.

*Metodo di misura.* — Questo consisteva nel paragonare la durata di oscillazione di una sbarra magnetica parallelepipedica lunga 16 cm. e del peso di 40 gr., costruita da oltre 20 anni e quindi offrente garanzie di costanza del momento magnetico. La sbarretta sospesa ad un sottilissimo filo di seta lungo circa un metro, rinchiusa in una cassetta ed oscillante per le punte sopra due divisioni lineari, costituisce un apparecchio assai comodo per le misure e molto preciso, come lo dimostrano le numerose misure fatte dal Keller nel Lazio. Un eccellente cronometro Dent tascabile ed un termometro Baudin diviso in gradi, servivano alla misura del tempo e della temperatura della sbarretta. Prima dell'osservazione si aprivano i vetri della cassetta facendo oscillare il magnete per un'ora e mezza, affinchè esso assumesse la temperatura dell'aria. Si aveva cura di osservare in luogo protetto dai raggi solari e dal vento; questo si otteneva sul ghiacciaio sotto la tenda ricalzata tutt'all'intorno di neve. Si poneva in oscillazione la sbarra con un magnetino ausiliare, che poi veniva immediatamente portato a grande distanza (sul ghiacciaio bisognava anche allontanare gli scarponi a chiodi, gli occhiali da neve ecc.); indi si determinavano gli istanti dei passaggi della sbarra per la posizione di equilibrio nelle prime dieci oscillazioni, e poi gli istanti di passaggio nella oscillazione centesima sino alla centodecima, prendendo poi la media dei dieci intervalli di cento oscillazioni (intere) l'uno. L'orologio veniva tenuto nel piano normale al meridiano magnetico passante per il centro

<sup>(1)</sup> E. Oddone ed A. Sella, *Contributo allo studio delle rocce magnetiche nelle Alpi centrali*. Rend. 1891, VII, 1° sem., p. 100.

della sbarra durante le osservazioni, e poi discosto nell'intervallo dalla decima alla centesima oscillazione.

Il coefficiente termico del magnete fu determinato nell'Istituto fisico di Roma col metodo delle tangenti tra le temperature  $0^{\circ}$  e  $40^{\circ}$ . Come media delle misure fatte a più riprese, risultò il valore 0,000093. Questo numero insolitamente basso — circostanza estremamente favorevole nelle mie misure, che comportavano differenze di temperatura assai notevoli — è proprio al limite estremo inferiore assegnato dal Lamont al coefficiente termico dei magneti, ritenendo egli che esso vari fra 0,0001 e 0,001 (1). Assumendo come coefficiente di dilatazione dell'acciaio il valore 0,000012, le durate di oscillazioni vennero moltiplicate per  $(1 - 0,000058 \theta)$  essendo  $\theta$  la temperatura della sbarra. La correzione per l'ampiezza di oscillazione venne fatta colla nota formula di Borda; questa correzione ha del resto pochissima importanza in misure relative nelle quali — come fu fatto — si abbia cura che l'ampiezza iniziale e finale sieno sensibilmente le medesime (dell'iniziale si può naturalmente disporre a volontà; la finale dipende per lo stesso apparecchio dalla maggiore o minore altezza della sbarra sul fondo; la costanza del resto dell'ampiezza finale è un eccellente criterio per riconoscere se durante le oscillazioni è intervenuta qualche causa perturbatrice come urto, soffio di vento ecc.).

Finalmente l'essere la pressione atmosferica sul Monte Rosa quasi la metà come nelle altre due stazioni principali, non influisce sulla durata di oscillazione, essendo, come è noto, la resistenza dell'aria in prima approssimazione di nessun effetto sulla durata di oscillazione; nè è a temersi che cambii il momento d'inerzia della sbarra a causa della diversa massa d'aria trascinata insieme nel movimento; ci rassicurano in proposito le esperienze di Lamont (2).

*Risultati.* — Riporto in seguito i valori corretti della durata in secondi di un'oscillazione intera.

1893

<i>Biella.</i>		<i>Punta Gnifetti.</i>	
26 agosto	11",6615	20 agosto	11",7375
27 "	6576	21 "	7392
30 "	6844	29 settembre (3)	7308
31 "	6703		

(1) Lamont, *Handbuch des Erdmagnetismus*. Berlin, 1849, p. 124.

(2) Lamont, *Reduction der Schwingungen eines Magnets auf den luftleeren Raum*; Pogg. Ann. 71, 1847, p. 124.

(3) In questa seconda spedizione alla Punta Gnifetti, potei fare una sola osservazione il giorno dell'arrivo; poscia fui colto da una violenta bufera, che mi costrinse nell'interno della capanna Margherita per molti giorni, rendendo poi difficile e pericolosa la discesa, causa la grande copia di neve fresca caduta.

<i>Biella.</i>		<i>Garstelet.</i>	
1 settembre	6648	22 agosto	11",7228
2 "	6703	<i>Gressoney la Trinité.</i>	
5 "	6688	16 agosto	11",8738
6 "	6770	17 "	8879
7 "	6616	23 "	8847
8 "	6759		
9 "	6692		
11 "	6844		
13 "	6684		
15 "	6735		
16 "	6741		

I valori riportati per un dato giorno rappresentano soventi la media di due o tre misure; ma non per ciò sarebbe il caso, nel fare le medie per ciascuna località, di dare pesi diversi ai valori per ciascun giorno, trattandosi di misure di una grandezza variabile col tempo, le cui variazioni possono essere molto superiori agli errori di osservazione. Avremo dunque

<i>Biella.</i>	26 agosto - 16 settembre	11",6708
<i>Punta Gnifetti.</i>	20 e 21 agosto; 29 settembre	11,7346
<i>Ghiacciaio Garstelet.</i>	22 agosto	11,7228
<i>Gressoney la Trinité.</i>	16-23 agosto	11,8821

Dalle misure del 1893 risulta adunque come rapporto del valore della componente orizzontale a Biella e sul Rosa (*Punta Gnifetti*)

$$\frac{H_R}{H_G} = 1,0110.$$

Veniamo ora alle misure del 1894.

<i>Biella.</i>		<i>Roma.</i>	
25 luglio	11",6871	26 aprile	11",1464
27 "	6937	6 maggio	1489
28 "	6855	30 "	1578
31 "	6756	4 luglio	1328
		8 dicembre	1383
1 agosto	6811	12 "	1406
2 "	6753	13 "	1416
4 "	6703	17 "	1396
7 "	6679	<i>Punta Gnifetti.</i>	
8 "	6770	22 agosto	11",7346
10 "	6671	25 "	7467
11 "	6687	26 "	7321
14 "	6683	27 "	7219
19 "	6778	<i>Garstelet.</i>	
		27 agosto	11",7220
		<i>Gressoney la Trinité.</i>	
		19 agosto	11",8885

E le medie risultano in:

<i>Biella.</i>	25 luglio - 29 agosto	11",6766
<i>Roma.</i>	4 aprile - 17 dicembre	11,1433
<i>Punta Gnifetti.</i>	22 - 27 agosto	11,7338
<i>Ghiacciaio Garstelet.</i>	27 agosto	11,7220
<i>Gressoney la Trinité.</i>	19 "	11,8885

e quindi avremo i rapporti

$$\frac{H_n}{H_g} = 1,0098 \quad \frac{H_R}{H_n} = 1,0980.$$

Quest'ultimo rapporto fra Roma e Biella ove venisse corretto per l'effetto prodotto dall'induzione della Terra sulla sbarra, non sarebbe alterato che di una od al più due unità nell'ultima cifra decimale.

Il confronto tra i valori della componente orizzontale a Biella e sul Rosa potrebbe gettare luce sull'importante questione della variazione del magnetismo terrestre coll'altezza, sulla quale si hanno dati assai scarsi. Infatti poco si può dedurre dalle vecchie misure di Biot e Gay-Lussac in pallone areostatico, di Saussure sul Monte Bianco, di Kupffer nel Caucaso, di Laugier e Mauvais sui Pirenei, di Bravais sul Faulhorn e sul Monte Bianco. Dalle osservazioni di Erman (Newjansk, Jekaterinenburg), di Locke (Canada), di Lenz (isola Jussar-Oe) e dalle misure di O. E. Meyer nei monti della Slesia e della Boemia, risulta in modo concorde che l'intensità orizzontale cresce coll'altezza in monti costituiti da rocce magnetiche. Così le misure di declinazioni fatte da Oddone e Franchi sul monte Gronda, le numerose osservazioni di Folgheraiter, di recente pubblicate in questa Accademia, sulle condizioni delle rocce magnetiche nel Lazio, conducono a considerare un monte formato da rocce magnetiche come magnetizzato per induzione dal campo terrestre e questo porta senz'altro ad un aumento dell'intensità orizzontale sulla vetta.

Invece importerebbe assai anche sotto il punto di vista del problema teorico del magnetismo terrestre, il conoscere come stieno le cose quando si paragonino fra di loro due stazioni a grande differenza di altezza, ma situate sopra terreno non magnetico, ed a sufficiente distanza da terreni magnetici.

Ora se la prima condizione è soddisfatta per le due stazioni Biella e Punta Gnifetti, non può dirsi altrettanto della seconda; come lo provano le rocce fortemente magnetiche a punti distinti che io ho riscontrato sul Riffelhorn, a Zermatt, sul colle del Teodulo, sul Piccolo Cervino, presso il Col d'Olen, presso Gressoney (vedi questi Rend. 1891, VII, 1° sem., p. 100) ed inoltre i valori assolutamente anormali della componente orizzontale ad Alagna e Gressoney, determinato il primo da Battelli, risultante tale il secondo dalle mie misure relative. E del resto ai piedi del Monte Rosa abbondano tutto all'at-

torno rocce amfiboliche e serpentinosi dotate di magnetizzazione molto intensa. E voglio ancora fare osservare che le mie misure a Gressoney la Trinité diedero valori concordanti anche spostando l'apparecchio di 200 metri, dal che risulta che si hanno qui anomalie che interessano vasti tratti di terreno e non le comuni irregolarità a brevissimi intervalli delle rocce a punti distinti.

Ad ogni modo data la distanza sia orizzontale, sia verticale della stazione sulla Gnifetti da queste località perturbate, non sarà del tutto inutile il confrontare sotto questo punto di vista Biella col Monte Rosa con un dislivello di circa 4000 metri. Bisogna però tenere conto della differenza di latitudine, ed è questa una correzione non facile, essendo assai incerto il gradiente della componente orizzontale, quando si attraversano le Alpi. Per averne un'idea, ho paragonato il valore della componente orizzontale a Novara determinato dal Chistoni <sup>(1)</sup> coi valori in stazioni della Svizzera all'incirca sul medesimo meridiano determinati dal Battelli <sup>(2)</sup> in terreni meno sospetti per la loro natura geologica.

Risulta da questi confronti come gradiente al minuto di latitudine :

Novara. — Göschenen . . . . .	0,00034
” Flüelen . . . . .	32
” Arth-Goldau . . . . .	31
” Rigi-Kulm . . . . .	31
” Linththal . . . . .	32

Media 0,00032

Ora la differenza di latitudine delle mie due stazioni a Biella e sul Rosa è di circa 21' e quindi il rapporto  $H_B | H_G$  dovrebbe essere secondo tale gradiente 1,0067 invece del valore osservato 1,0104. Quindi, con tutte le riserve fatte avanti, si verrebbe a concludere che la componente orizzontale diminuisce coll'altezza e col gradiente di circa 0,001 ogni mille metri.

**Fisica.** — *Azione di un raggio luminoso, periodicamente interrotto, sul selenio* <sup>(3)</sup>. Nota del dott. QUIRINO MAJORANA, presentata dal Socio BLASERNA.

Facendo seguito ad un mio precedente lavoro <sup>(4)</sup>, *sulla rapidità dei fenomeni foto-elettrici del selenio*, espongo delle altre esperienze e considerazioni sull'argomento.

Ricordo anzitutto brevemente i risultati di quello. Illuminando una cel-

<sup>(1)</sup> Annali dell'Ufficio centrale Meteorologico e Geodinamico italiano, serie 2<sup>a</sup>, vol. VIII, parte I, p. 104, 1889.

<sup>(2)</sup> Id. id. serie 2<sup>a</sup>, parte III, vol. XI, 1891.

<sup>(3)</sup> Lavoro eseguito nel R. Istituto Fisico dell'Università di Roma.

<sup>(4)</sup> R. Acc. dei Lincei, 1894, vol. III, 1<sup>o</sup> sem., fasc. 3<sup>o</sup>.