

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCXCVI.

1899

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME VIII.

1° SEMESTRE



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1899

Fisica terrestre. — *Confronti degli strumenti magnetici italiani con quelli degli osservatori di Parc Saint-Maur e di Kew.*
Nota di LUIGI PALAZZO, presentata dal Socio TACCHINI.

Il Comitato permanente di magnetismo terrestre aveva indetto nello scorso anno una Conferenza internazionale magnetica, alla quale erano invitati il direttore Tacchini dell'Ufficio meteorologico centrale italiano e lo scrivente, in qualità di membro del Comitato suddetto. La Conferenza dovéasi tenere a Bristol dal 7 al 14 settembre, contemporaneamente al congresso annuale dell'Associazione britannica per l'avanzamento delle scienze. Il direttore Tacchini, non potendo recarsi colà, e d'altra parte desiderando che a quel congresso fosse rappresentata anche l'Italia, fece pratiche presso il Ministero d'Agricoltura in modo da ottenere che io fossi delegato alla Conferenza di Bristol; ed inoltre fu ottimo pensiero del direttore quello che si dovesse trarre partito dal mio viaggio all'estero, per sottoporre i nostri strumenti magnetici a confronto coi magnetometri degli osservatori di Parc Saint-Maur e di Kew. Invero siffatti confronti fra gli strumenti adoperati per le misure magnetiche assolute nei varî paesi sono in genere assai raccomandabili; ed anche la Conferenza meteorologica internazionale di Parigi nel 1896 aveva inteso di promuovere simili studî facendone oggetto di speciale voto ⁽¹⁾.

(1) La risoluzione che, in seguito a proposta del Mascart, fu votata nella Conferenza di Parigi, suona così: « La comparaison des réseaux magnétiques des différents pays exige que les instruments qui ont servi aux différents levés magnétiques soient comparés entre eux à plusieurs reprises » (*Rapport de la Conférence météorologique internationale. Réunion de Paris 1896*, pag. 35). — In questi ultimi anni, già buon numero di confronti furono effettuati fra i magnetometri di Stati diversi. Limitandomi a riportare il titolo di quelle sole pubblicazioni che ai detti lavori di confronto sono esplicitamente dedicate, menzionerò le seguenti: Van Rijkevorsel, *An attempt to compare the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories* (Royal Dutch Meteorological Institute, Amsterdam 1890); Solander, *Vergleichung der Bestimmungen der Horizontalintensität an verschiedenen magnetischen Observatorien* (Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, Upsala 1893); Chree, *Account of a comparison of magnetic instruments at Kew Observatory* (Proceedings of the Royal Society, vol. 62, 1897); Moureaux, *Comparaison des appareils magnétiques de voyage de l'observatoire du Parc Saint-Maur avec ceux de divers observatoires magnétiques étrangers* (Ann. du Bureau central météorologique, Paris 1898); Van Rijkevorsel, *Comparison of the instruments for absolute magnetic measurements at different observatories* (Meteorological Institute of the Netherlands, Amsterdam 1898).

A noi poi interessava, in particolar modo, paragonare i nostri apparecchi con quelli francesi, a fine di potere allacciare la rete magnetica nella parte nord-ovest della nostra penisola colla rete della finitima Francia, e così pure il rilevamento magnetico della Sardegna con quello della Corsica. A vero dire, non si era mancato per l'addietro, da parte nostra, di cogliere occasioni per stabilire dei termini di paragone fra le due reti; ma questi tentativi, essendo stati fatti per vie indirette e senza l'appoggio delle registrazioni delle variazioni magnetiche in una vicina stazione di base, ci lasciavano molto dubbiosi intorno al vero valore da attribuire alle *equazioni strumentali* dei nostri apparecchi da viaggio rispetto a quelli della Francia.

A raggiungere lo scopo desiderato, si presentava ora propizia l'occasione; epperò, nel recarmi a Bristol passando per Parigi e Londra, portai meco gli strumenti posseduti dal nostro Ufficio per le determinazioni assolute in viaggio, cioè il magnetometro unifilare Dover-Schneider e l'inclinometro Dover n. 51, dei quali mi sono costantemente servito in tutte le mie campagne magnetiche in Italia. Con questi apparati feci dunque le misure comparative negli osservatori di Parc Saint-Maur e di Kew. Tanto nell'esecuzione delle osservazioni, quanto nel calcolo delle medesime, mi attenni fedelmente ai metodi di procedimento da me usati per l'addietro; sui quali qui non mi trattengo, poichè per tutto ciò che li riguarda, intendo riferirmi alle mie Memorie di magnetismo pubblicate negli Annali dell'Ufficio centrale meteorologico. Avverto solo che, essendosi proceduto nel 1896 ad una nuova magnetizzazione del magnete a collimatore 504 A, che funziona come sbarra oscillante e deviante nel mio magnetometro, il momento d'inerzia ed i coefficienti attuali del 504 A si riferiscono a determinazioni fatte in un'epoca relativamente recente, cioè prima e dopo del mio ultimo giro di esplorazione magnetica, compiuto intorno all'Etna nell'inverno 1897-98. Anche l'asta metrica annessa al magnetometro ricevette nel 1897 una nuova graduazione, incisa nel Laboratorio centrale metrico, ed ivi paragonata col metro campione. Di conseguenza, i valori dei coefficienti del magnete 504 A e dei costanti del magnetometro, in base ai quali furono calcolate le misure di Parc Saint-Maur e di Kew ⁽¹⁾, sono i seguenti:

Momento d'inerzia $K = 337,875$;

Coefficiente di temperatura medio (fra 20° e 30°) ⁽²⁾ $a = 0,000516$;

⁽¹⁾ Noto qui di passaggio che il magnete (il quale, attaccato al filo di sospensione, stava disposto orizzontalmente a Roma, ed anche in Sicilia) senza sussidio d'anello di contrappeso mantenne sensibilmente la sua posizione orizzontale pure a Parc Saint-Maur ed a Kew, nonostante la forte variazione nel valore dell'inclinazione magnetica. Ciò dimostra l'eccellenza della staffa di modello Chistoni, applicata ai magneti nostri.

⁽²⁾ Dentro questo intervallo restarono difatti comprese le temperature lette durante le determinazioni di oscillazioni e di deviazioni nei due osservatori esteri.

Coefficiente di induzione $h = 0,00631$;

Coefficiente magnetometrico (o costante delle deviazioni) $p = 22,95$ ⁽¹⁾;

Distanza R_{30} (sull'asta metrica) = $29^{\text{cm}},99968$;

Distanza R_{40} (sull'asta metrica) = $39^{\text{cm}},99924$.

Ed ora passo a rendere conto delle operazioni di confronto eseguite a Parc Saint-Maur ed a Kew.

Parc Saint-Maur. — 25-29 Agosto 1898.

Adoperai i miei apparecchi sul pilastro del piccolo padiglione esente da ferro, che è destinato per le determinazioni assolute. Le ore delle singole osservazioni sotto riportate, sono espresse in tempo medio locale di Parc Saint-Maur. Il signor Moureaux, al quale debbo vivi ringraziamenti per le molteplici cortesie usatemi, ebbe cura di comunicarmi, per le corrispondenti ore, i valori ricavati dalle curve del magnetografo dell'osservatorio, e riferiti alle misure assolute fatte con gli strumenti da viaggio francesi, nei giorni dell'agosto: 25, 28, 30 per la declinazione; 25, 27, 31 per l'inclinazione; 23, 27, 30 per la componente orizzontale.

Le variazioni magnetiche sono state regolari durante il mio soggiorno al Parco; solo nei giorni 27 e 29 agosto si mostrarono alquanto seghettate le curve del bifilare, e, in proporzione molto minore, anche quelle del declinometro differenziale.

Declinazione. — L'azimut astronomico della mira di riferimento (parafulmine sormontante la cupola d'un belvedere, su di un edificio privato a Nogent sur Marne, alla distanza di circa quattro chilometri a nord dell'osservatorio) è $16^{\circ} 43' 3''$, contato da N per W. Nei giorni delle mie operazioni, l'immagine della mira al cannocchiale apparve spesso poco nitida, o per causa di nebbia o per sfavorevole illuminazione. Superfluo il dire che la torsione del filo di sospensione del magnete fu accuratamente tolta prima di cominciare le esperienze.

(1) Questo numero si è ottenuto fondendo in un'unica media i valori di p determinati mediante le due serie di apposite esperienze fatte a Roma nell'inverno 1897-98, insieme coi valori di p dedotti utilizzando le stesse coppie di deviazioni (Φ col magnete alla distanza R_{30} e φ col magnete alla distanza R_{40}) osservate nelle operazioni del Parco e di Kew.

DECLINAZIONE.

Giorno	Ora	Declinazione misurata con lo strumento di Roma.	Declinazione de- dotta dal magne- tografo di Parc Saint-Maur.	Differenze Roma-Parco
1898 Agosto 25	h m 3.10 pm	o ' / 14.56,3	o ' / 14.55,9	/' + 0,4
	3.31 "	55,7	55,3	+ 0,4
	5.45 "	53,7	52,8	+ 0,9
	6. 3 "	53,5	52,7	+ 0,8
26	9.33 am.	14.53,0	14.52,6	+ 0,4
	9.54 "	54,6	53,9	+ 0,7
	11.51 "	59,0	58,4	+ 0,6
	0.10 pm.	59,2	59,0	+ 0,2
27	8. 3 am.	14.51,2	14.50,1	+ 1,1
	8.38 "	51,1	50,6	+ 0,5
	10.18 "	53,9	53,5	+ 0,4
	10.40 "	55,6	55,4	+ 0,2
Media differenza				+ 0',6

Inclinazione. — L'inclinometro Dover n. 51 è provvisto di due coppie di aghi distinti coi numeri 1 e 2, 5 e 6. Negli anni in cui compii i miei primi viaggi magnetici, questi aghi si mostravano tutti egualmente buoni, cioè fornivano normalmente valori quasi identici dell'inclinazione; più tardi invece, forse per leggere avarie dei perni causate dal lungo uso, essi cominciarono a dare risultati alquanto meno soddisfacenti, e da ultimo io avevo cessato dal servirmi abitualmente di alcuni di essi. Tuttavia, negli attuali confronti all'estero, io ho voluto sperimentarli di nuovo tutti quattro, per ricercare, se possibile, le differenze proprie di ciascuno di essi. Per ogni ago feci un paio di determinazioni.

INCLINAZIONE.

N. d'ordine dell'osservaz.	Ago	Tempo dell'osservazione		Inclinazione misurata coll'inclino- metro di Roma	Valori dedotti dal magnetografo del Parco		Inclinazione calcolata pel Parco $i = \text{arc tg } \frac{Z}{H}$	Differenze Roma-Parco	Differenze medie per ciascun ago
		Giorno	Ora		Z	H			
1 ^a	5	Agosto 1898 26	h m h m 8.16- 8.45 am.	o ' / 64.55,8	0,42155	0,19676	o ' / 64.58,7	/' - 2,9	} - 1,5
		29	8.53- 9.14 am.	64.58,1	0,42138	0,19676	64.58,2	- 0,1	
3 ^a	6	27	12.21-12.44 pm.	64.55,6	0,42144	0,19679	64.58,2	- 2,6	} - 2,3
		29	9.29- 9.51 am.	64.55,7	0,42136	0,19681	64.57,8	- 2,1	
2 ^a	1	27	11.36-11.56 am.	64.54,1	0,42140	0,19673	64.58,5	- 4,4	} - 2,5
		29	10. 5-10.31 am.	64.56,8	0,42134	0,19685	64.57,5	- 0,7	
4 ^a	2	27	5.34- 6. 2 pm.	64.57,8	0,42162	0,19688	64.58,2	- 0,4	} - 1,4
		29	10.46-11.46 am.	64.54,7	0,42133	0,19691	64.57,0	- 2,3	
Media differenza								- 1',9	

Intensità orizzontale. — Nelle misure di H, io sono solito ad osservare due volte la durata d'oscillazione e due volte ciascuno degli angoli di deviazione prodotti dal magnete alle distanze 30 e 40 del regolo metrico, intercalando le due serie di oscillazioni fra le due di deviazioni, ovvero queste fra quelle. La prima delle tabelle che vengono sotto, mostra l'ordine seguito nelle varie operazioni; ed in corrispondenza di ognuna di queste, vi figura il contemporaneo valore di H dedotto dal magnetografo dell'osservatorio. Nel secondo quadro, offro i risultati del calcolo di H, ottenuti mediante le successive combinazioni di ciascuna delle durate d'oscillazione T con ciascuna delle deviazioni Φ o φ , mettendo poi a riscontro degli H così calcolati le medie (geometriche) dei due valori di H del magnetografo corrispondenti a ciascuna coppia di T e di Φ (o φ).

Per calcolare H dalle osservazioni di Parc Saint-Maur ho preparato le formole ridotte:

per le deviazioni alla distanza R_{30}

$$\log H = \bar{1}.701295 - \log T - \frac{1}{2} \log \text{sen } \Phi + 0.00011205 (t - \tau),$$

e per le deviazioni alla distanza R_{40}

$$\log H = \bar{1}.511582 - \log T - \frac{1}{2} \log \text{sen } \varphi + 0.00011205 (t - \tau).$$

Esse sono ottenute sostituendo nell'espressione generale di H ⁽¹⁾, ai rispettivi simboli, i coefficienti ed i costanti già sopra riportati propri del magnete e dello strumento, ed inoltre introducendovi:

per l'effetto di torsione del filo corrispondente a 360° di rotazione: $A = 3',0$;

per l'andamento diurno del cronometro, che era un Bréguet di marina, n. 837, battente i mezzi secondi: $s = -3^s,0$ (acceleramento);

per la temperatura media durante le oscillazioni, nella correzione relativa alla dilatazione dell'acciaio del magnete: $t = 23^s,85$;

per la temperatura media del regolo metrico durante le deviazioni: $\theta = 22^s,5$ e $\theta = 22^s,65$, rispettivamente per le deviazioni Φ e φ ;

infine per i fattori che entrano nella correzione relativa all'induzione terrestre: H approssimato = 0,1967, medio $\Phi = 25^s,37',4$, medio $\varphi = 10^s,23',9$.

⁽¹⁾ Cfr. a pag. 17 della Memoria: *Misure di magnetismo terrestre fatte in Sicilia nel 1890* (Ann. Uff. Centr. Meteor. e Geod., vol. XVIII, parte 1^a, 1896).

SCHEMA DELLE OSSERVAZIONI.

	Tempi delle osservazioni	Durate d'oscillazione		Angoli di deviazione		Valori di H dedotti dal magnetografo di Parc Saint-Maur
			t		τ	
1 ^a Serie. 1898 Agosto 25.	Da h m h m 3.41-3.54 pm.	T_1	3,88445	$23,4^{\circ}$		0,19685
	4.15-4.28 "				Φ_1 25.37,5	24,7 0,19685
	4.28-4.45 "				φ_1 10.23,8	25,0 0,19686
	4.49-5. 3 "				Φ_2 25.36,9	24,0 0,19686
	5. 3-5.17 "				φ_2 10.24,1	23,5 0,19688
	5.28-5.40 "	T_2	3,88405	23,4		
2 ^a Serie. 1898 Agosto 26.	Da h m h m 10. 1-10.14 am.	T_1	3,88425	$22,6^{\circ}$		0,19676
	10.31-10.43 "				Φ_1 25.37,9	24,2 0,19676
	10.43-10.57 "				φ_1 10.23,9	24,8 0,19676
	10.59-11.13 "				Φ_2 25.37,2	24,9 0,19677
	11.13-11.25 "				φ_2 10.23,8	25,7 0,19677
	11.34-11.46 "	T_2	3,8872	26,0		

DEDUZIONE DEI VALORI DELL'INTENSITÀ ORIZZONTALE

	Col magnete alla distanza	Combinazione di	Durata d'oscillazione	Angolo di deviazione	$t - \tau$	H determinato col magnetometro di Roma	H dato dal magnetografo di Parc Saint-Maur	Differenze Roma-Parco	
1 ^a Serie. 1898 Agosto 25.	R_{30}	T_1 e Φ_1	3,88445	$25.37,5^{\circ}$	- 1,3	0,19672	0,19685	- 0,00013	
		T_1 e Φ_2	3,88445	$25.36,9^{\circ}$	- 0,6	0,19679	0,19686	- 0,00007	
		T_2 e Φ_1	3,88405	$25.37,5^{\circ}$	- 1,3	0,19674	0,19687	- 0,00013	
		T_2 e Φ_2	3,88405	$25.36,9^{\circ}$	- 0,6	0,19681	0,19688	- 0,00007	
	R_{40}	T_1 e φ_1	3,88445	10.23,8	- 1,6	0,19673	0,19685	- 0,00012	
		T_1 e φ_2	3,88445	10.24,1	- 0,1	0,19676	0,19687	- 0,00011	
		T_2 e φ_1	3,88405	10.23,8	- 1,6	0,19675	0,19688	- 0,00013	
		T_2 e φ_2	3,88405	10.24,1	- 0,1	0,19678	0,19689	- 0,00011	
	Differenza media nel giorno 25 agosto								- 0,00011
	2 ^a Serie. 1898 Agosto 26.	R_{30}	T_1 e Φ_1	3,88425	$25.37,9^{\circ}$	- 1,6	0,19669	0,19676	- 0,00007
T_1 e Φ_2			3,88425	$25.37,2^{\circ}$	- 2,3	0,19669	0,19677	- 0,00008	
T_2 e Φ_1			3,8872	$25.37,9^{\circ}$	+ 1,8	0,19671	0,19678	- 0,00007	
T_2 e Φ_2			3,8872	$25.37,2^{\circ}$	+ 1,1	0,19672	0,19679	- 0,00007	
R_{40}		T_1 e φ_1	3,88425	10.23,9	- 2,2	0,19670	0,19676	- 0,00006	
		T_1 e φ_2	3,88425	10.23,8	- 3,1	0,19667	0,19676	- 0,00009	
		T_2 e φ_1	3,8872	10.23,9	+ 1,2	0,19672	0,19679	- 0,00007	
		T_2 e φ_2	3,8872	10.23,8	+ 0,3	0,19669	0,19679	- 0,00010	
Differenza media nel giorno 26 agosto								- 0,00008	
Differenza media finale								- 0,00009	

Qui torna a proposito ricordare che allorquando feci, nel 1890, le determinazioni magnetiche a Tunisi ed a Malta, avevo cercato di dedurre le differenze fra gli strumenti italiani ed i francesi, riferendomi alle misure eseguite dal Moureaux in quegli stessi luoghi, pochi anni prima. Tali confronti, a cui già sopra ho alluso, diedero le seguenti differenze:

nella declinazione . . .	+ 6',2	(Roma-Parc St.-Maur)
nell'inclinazione . . .	+ 1',8	"
nella forza orizzontale.	— 0,00021 (1)	"

Questi numeri sono diversi da quelli trovati ora a Parc Saint-Maur; ma di ciò non è a farsi meraviglia, dovendosi riflettere che le determinazioni mie e del Moureaux a Tunisi ed a Malta, oltre all'essere state fatte in punti, bensì vicini, ma non identici, non furono contemporanee; e perciò io, in mancanza dei dati di variazione precisi forniti da un osservatorio, ho dovuto riportarmi alla medesima epoca delle misure del Moureaux, valendomi di coefficienti di variazione annuale che solo approssimativamente ero in grado di conoscere. Ciò scema di molto la fiducia nei risultati di quei primitivi confronti; mentre nessuna obbiezione può sollevarsi a riguardo delle attuali osservazioni di Parc Saint-Maur.

In un'altra prossima Nota darò i risultati dei confronti di Kew.

Chimica. — *Studi intorno alla costituzione degli alcaloidi del melagrano* (2). Nota di A. PICCININI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN (3).

Le ricerche più recenti sugli alcaloidi della tropina hanno condotto ad una modificazione delle idee che si avevano intorno alla costituzione di questa

(1) V. a pag. 26 della Memoria testè citata, dove, per la differenza in H, sta però scritto il numero — 0,00088. Ma dopo di quell'epoca il Moureaux, in seguito a nuove e più precise indagini sul coefficiente magnetometrico del suo apparecchio ed all'introduzione della correzione per l'induzione ne' suoi calcoli, ha riconosciuto che tutti i suoi valori dati precedentemente per l'intensità orizzontale devono essere diminuiti della quantità 0,00067; il che riduce a solo — 0,00021 la differenza in H risultante dai nostri confronti di Tunisi e di Malta.

(2) Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale della R. Università di Bologna, marzo 1899.

(3) Le ricerche descritte in questa Nota sono state incominciate dal dott. Silber e da me e continuate poi dal dott. Piccinini, che si è pure assunto il compito di proseguire nello studio di questo argomento in modo da esaurirlo.

Colgo poi questa occasione per rendere noto un fatto che ha qualche interesse per la storia delle basi tropiniche, senza però volere fare in questo modo un reclamo di priorità. Riscaldando l'acido tropinico con acido jodidrico e fosforo, noi abbiamo ottenuto, tempo fa, una base della composizione della piperidina. Questa base non è altro che la n-metilpiperolidina. Noi avevamo riconosciuta la natura di questo alcaloide ancor prima