

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.

Kew. — 2-3 Settembre 1898.

Le operazioni furono quivi compiute nel padiglione speciale, detto "magnetic house" del giardino dell'osservatorio. Installai il teodolite magnetico sul pilastro di mezzo, e collocai invece l'inclinometro sul pilastro laterale ad est del primo, appunto come usano di fare gli osservatori di Kew. Per la lettura dei tempi, fu messo a mia disposizione un cronometro di marina (Bréguet n. 3194), a mezzi secondi, regolato sul tempo medio di Greenwich, avanzante solo di 1^s al giorno. Il direttore sig. Chree (dal quale, nonchè dal primo assistente sig. Baker, io ricevetti molte gentilezze ed aiuti) mi fece conoscere più tardi, per i tempi delle mie esperienze, i valori rilevati al magnetografo dell'osservatorio e tradotti in misura assoluta mediante apposite determinazioni eseguite cogli strumenti normali di Kew, nei giorni 29 agosto e 6 settembre.

I confronti fatti durante il 2 settembre corrispondono ad una situazione magnetica relativamente calma, ma nella sera sopraggiunse una perturbazione abbastanza rilevante, la quale si estese a quasi tutto il successivo giorno 3, come ho appreso dai magnetogrammi inviati da Kew.

Declinazione. — L'azimut della mira, che è un segno impresso sul basamento di un piccolo obelisco alla distanza di 400 metri, vale 2° 48',7 contati da N ad E. L'immagine della mira, a causa delle correnti d'aria ascendenti dall'interposto terreno erboso assai soleggiato, appariva alquanto tremolante. — Il filo di sospensione era totalmente privo di torsione.

DECLINAZIONE.

Giorno	Ora	Declinazione misurata con lo strumento di Roma	Declinazione de- dotta dal magne- tografo di Kew	Differenze Roma-Kew
1898 Settembre	h m	° ' "	° ' "	' "
	9.58 am	17. 2,4	17. 3,2	- 0,8
2	10.20 "	17. 3,2	17. 3,7	- 0,5
	0.46 pm.	17. 8,8	17. 9,7	- 0,9
	1. 6 "	17. 9,2	17. 9,8	- 0,6
	2. 9 pm.	17. 9,5	17.10,0	- 0,5
3	2.32 "	17. 8,3	17. 9,4	- 1,1
	5. 3 "	17. 1,1	17. 1,6	- 0,5
	5.22 "	17. 0,6	17. 1,2	- 0,6
Media differenza				- 0,7

Inclinazione. — Anche a Kew mi sono valso di tutti e quattro gli aghi dell'istrumento, facendo due determinazioni per ciascuno.

INCLINAZIONE.

N. d'ordine dell'osservaz.	Tempo dell'osservazione		Inclinazione misurata coll'inclinometro di Roma	Valori dedotti dal magnetografo di Kew		Inclinazione calcolata per Kew $i = \text{arc tg } \frac{Z}{H}$	Differenza Roma-Kew	Differenza medie per ciascun ago	
	Giorno	Ora		Z	H				
1 ^a	5	Settemb. 1898 2	h m h m 3.18- 3.40 pm.	67.14,9	0,43850	0,18373	67.16,0	- 1,1	- 1,8
7 ^a		3	11.45 am.- 0.8 pm.	67.16,8	0,43834	0,18316	67.19,4	- 2,6	
5 ^a	6	2	4.30- 4.56 pm.	67.14,3	0,43858	0,18368	67.16,5	- 2,2	- 0,6
6 ^a		3	10.50-11.18 am.	67.20,2	0,43833	0,18318	67.19,2	+ 1,0	
4 ^a	1	2	5.12- 5.42 pm.	67.16,1	0,43859	0,18373	67.16,2	- 0,1	- 0,2
5 ^a		3	9.38-10.13 am.	67.19,8	0,43824	0,18299	67.20,2	- 0,4	
2 ^a	2	2	3.52- 4.18 pm.	67.15,2	0,43856	0,18378	67.15,8	- 0,6	- 0,2
8 ^a		3	0.22- 0.44 pm.	67.20,0	0,43840	0,18312	67.19,8	+ 0,2	
Media differenza							- 0,7		

Intensità orizzontale. — Le osservazioni di H a Kew furono calcolate con una coppia di formole analoghe a quelle sopra riportate per Parc Saint-Maur; solo ne è risultato leggermente modificato il logaritmo del primo termine (costante) delle formole, così:

$\bar{I}. 701288$ per le deviazioni alla distanza R_{30} ,

$\bar{I}. 511574$ per le deviazioni alla distanza R_{40} ,

essendosi applicati, nei termini di correzione, i valori costanti o medî propri delle misure di Kew:

$A = 3',3$; $s = - 1^s$; medio $t = 24^{\circ},65$; H appross. = 0,1835;
 medio $\Phi = 27^{\circ} 36',75$ col corrispondente medio $\theta = 23^{\circ},85$;
 medio $\varphi = 11 \quad 9,5$ " " " $\theta = 24,3$.

SCHEMA DELLE OSSERVAZIONI.

	Tempi delle osservazioni	Durate d'oscillazione		Angoli di deviazione		Valori di H dedotti dal magnetografo di Kew
		T_1	t	Φ_1	τ	
1 ^a Serie. 1898 Settembre 2.	Da 10.31-10.44 am.	T_1 4,01925	19,3			0,18342
	11. 8-11.27 "			Φ_1 27.41,4	21,1	0,18347
	11.27-11.42 "			φ_1 11.11,2	21,5	0,18349
	11.45-12. 0 "			Φ_2 27.39,6	21,9	0,18356
	0. 0- 0.17 pm.			φ_2 11.10,6	22,2	0,18357
	0.29- 0.42 "	T_2 4,02005	22,6			0,18363
2 ^a Serie. 1898 Settembre 3.	2.43- 2.56 pm.	T_1 4,0309	28,4			0,18326
	3.16- 3.32 "			Φ_1 27.33,8	28,0	0,18347
	3.32- 3.46 "			φ_1 11. 8,2	28,2	0,18358
	3.52- 4. 4 "			Φ_2 27.32,2	28,4	0,18362
	4. 4- 4.20 "			φ_2 11. 8,1	28,3	0,18358
	4.30- 4.43 "	T_2 4,02705	28,3			0,18361

DEDUZIONE DEI VALORI DELL'INTENSITÀ ORIZZONTALE.

	Col magne- te alla distanza	Combinazione di	Durata d'oscillazione	Angolo di deviazione	$t - \tau$	H determinato col magnetometro di Roma	H dato dal ma- gnetografo di Kew	Differenze Roma-Kew	
1 ^a Serie, 1898 Settembre 2.	R ₃₀	T ₁ e Φ_1	4,01925	27.41,4	- 1,8	0,18338	0,18344	- 0,00006	
		T ₁ e Φ_2	4,01925	27.39,6	- 2,6	0,18344	0,18349	- 0,00005	
		T ₂ e Φ_1	4,02005	27.41,4	+ 1,5	0,18350	0,18355	- 0,00005	
		T ₂ e Φ_2	4,02005	27.39,6	+ 0,7	0,18355	0,18360	- 0,00004	
	R ₄₀	T ₁ e φ_1	4,01925	11.11,2	- 2,2	0,18335	0,18345	- 0,00010	
		T ₁ e φ_2	4,01925	11.10,6	- 2,9	0,18340	0,18349	- 0,00009	
		T ₂ e φ_1	4,02005	11.11,2	+ 1,1	0,18347	0,18356	- 0,00009	
		T ₂ e φ_2	4,02005	11.10,6	+ 0,4	0,18351	0,18360	- 0,00009	
	Differenza media nel giorno 2 settembre								- 0,00007
	2 ^a Serie, 1898 Settembre 3.	R ₃₀	T ₁ e Φ_1	4,0309	27.33,8	+ 0,4	0,18334	0,18337	- 0,00003
T ₁ e Φ_2			4,0309	27.32,2	0,0	0,18341	0,18344	- 0,00003	
T ₂ e Φ_1			4,02705	27.33,8	+ 0,3	0,18351	0,18354	- 0,00003	
T ₂ e Φ_2			4,02705	27.32,2	- 0,1	0,18358	0,18361	- 0,00003	
R ₄₀		T ₁ e φ_1	4,0309	11. 8,2	+ 0,2	0,18334	0,18342	- 0,00008	
		T ₁ e φ_2	4,0309	11. 8,1	+ 0,1	0,18334	0,18342	- 0,00008	
		T ₂ e φ_1	4,02705	11. 8,2	+ 0,1	0,18351	0,18359	- 0,00008	
		T ₂ e φ_2	4,02705	11. 8,1	0,0	0,18352	0,18360	- 0,00008	
Differenza media nel giorno 3 settembre								- 0,00005	
Differenza media finale								- 0,00006	

RIEPILOGO.

Il seguente specchietto riassume i risultati medi dei nostri confronti nei due istituti esteri.

	Differenze strumentali	
	Roma-Parc St. Maur	Roma-Kew
Per la declinazione	+ 0',6	- 0',7
Per l'inclinazione	- 1',9	- 0',7
Per l'intensità orizzontale	- 0,00009	- 0,00006

Risalta subito dal quadro che le differenze ivi notate cadono tutte quante al disotto di quei ragionevoli limiti di precisione a cui i magnetologi si prefiggono di arrivare, e che essi credono nel fatto di poter conseguire cogli abituali strumenti. Tali limiti sarebbero: $\pm 1'$ nella declinazione, $\pm 2'$ nell'inclinazione (1), $\pm 0,0001$ C. G. S. nell'intensità orizzontale (2).

(1) Spesso si palesano anzi differenze notevolmente maggiori di 2', non solo fra aghi od inclinometri diversi, ma perfino fra aghi della stessa lunghezza e fra inclinometri del medesimo modello, come ha constatato il Rijckevorsel.

(2) I numeri esprimenti H nel sistema C. G. S. si scrivono di consueto fino alla quinta cifra decimale, ma è noto come in misura assoluta non si possa garantire l'esat-

Se poi lasciamo di considerare le differenze medie finali, e riportiamo invece la nostra attenzione sulle tabelle precedenti, passandone in rassegna i singoli risultati, l'esito dei nostri confronti ci appare, per nuovi motivi, molto lusinghiero.

Infatti, nelle serie delle differenze in declinazione Roma-Parco St. Maur e Roma-Kew, si trova che il parallelismo fra i risultati delle osservazioni dirette ed i dati dei rispettivi magnetometri si mantiene quasi perfetto, cioè a meno di circa $\pm 0',2$ intorno alla differenza strumentale media; una sola volta lo scostamento di un'osservazione isolata dal medio finale ha raggiunto il valore massimo $0',5$, quantità tuttavia piccola ⁽¹⁾, se si pensa che i noni del cerchio orizzontale del nostro teodolite permettono solo di leggere, ed in modo non del tutto sicuro, i $20''$.

In quanto all'inclinazione, rilevasi una maggiore saltuarietà nella successione dei valori delle differenze, poichè, come già ho avvertito, qualcuno de' miei aghi lascia a desiderare. Tuttavia, posso pur dire che l'esito ha superato la mia aspettativa, dal momento che la massima divergenza presentatasi fra una determinazione isolata d'inclinazione ed il risultato medio della rispettiva serie, fu di soli $2',5$ (v. l'osservazione 2^a fatta al Parco); ora, è da tutti ammesso che col metodo dell'inclinometro, l'inclinazione da una sola osservazione non si possa avere che entro 2 o 3' d'esattezza.

Nell'intensità orizzontale, si manifesta nuovamente la migliore corrispondenza fra le osservazioni mie dirette e le successive posizioni segnalate ai magnetografi. Gli scarti delle singole osservazioni dalla differenza strumentale media si elevano a non più di 4 unità della quinta decimale di H: in altri termini, col mio magnetometro io ho seguito di pari passo, a meno di $\pm 0,00004$, tutte le variazioni che si verificarono nell'intensità orizzontale, anche se queste furono piuttosto rapide e forti, come nella perturbazione del 3 settembre a Kew ⁽²⁾.

tezza più in là della quarta decimale, il che corrisponde ad un'incertezza relativa $\Delta H:H = \pm 0,0005$ circa. Un accordo fra magnetometri diversi che si spinga fino ad 1 unità della quarta decimale di H, deve apparire già ben grande a chi consideri, per esempio, la grave incertezza che trae con sè la determinazione del momento d'inerzia per causa della inomogeneità dei corpi di sopraccarico (anelli o cilindri), ovvero rifletta alle non lievi difficoltà che si oppongono ad ottenere il coefficiente magnetometrico con quell'eccellenza di precisione quale si esige.

⁽¹⁾ Giova rammentare a questo proposito che il Rijkevorsel, a pag. 7 del suo lavoro del 1890 (v. citazioni in principio), dice che l'incertezza di un minuto d'arco è all'incirca il grado di precisione che si può aspettare da una buona osservazione di declinazione, ed egli ammette inoltre un altro minuto d'incertezza come proveniente dallo spoglio delle curve fotografiche.

⁽²⁾ Si sarà tuttavia notata, nelle determinazioni col magnete deviante a R_{40} , una certa tendenza a dare sistematicamente valori di H un pochino più bassi di quelli ottenuti dalle deviazioni col magnete a R_{30} . La differenza è in media di 3 unità della

Non potevasi dunque augurare un più confortante successo per le nostre determinazioni comparative di Parc Saint-Maur e di Kew; laonde è giustificato asserire che sotto ogni riguardo (cioè: — sia per la precisione assoluta che sembra spettare ai nostri risultati medi, qualora si considerino come capisaldi i dati forniti da quei due importantissimi osservatori europei, — e sia per la piccolezza degli errori propri delle nostre osservazioni isolate) l'attendibilità e la bontà delle misure fatte cogli strumenti e coi metodi adottati dall'Ufficio Centrale Meteorologico Italiano sono poste fuori di discussione (1).

Fisica terrestre. — *Sopra alcune obiezioni sollevate contro il sismometrografo a registrazione veloce-continua.* Nota di A. CANNANI, presentata dal Socio TACCHINI.

Una recente Nota del mio amico e collega prof. G. Agamennone, *sopra un sistema di doppia registrazione negli strumenti sismici* (2) mentre mi costringe a rispondere a varie obiezioni da lui sollevate contro l'apparecchio a registrazione veloce-continua, da me costruito per l'osservatorio geodinamico di Rocca di Papa e descritto in questi rendiconti, (3) mi dà occasione di far cenno del modo con cui, in questi pochi mesi di esperienza, l'apparecchio medesimo si è comportato.

L'Agamennone, dopo aver notato come, nell'apparecchio a doppia registrazione da lui costruito, *non resterebbe che a lamentare la mancanza di registrazione rapida sia dei tremiti precedenti il movimento un po' più sensibile — quello appunto che deve iniziare lo scorrimento della carta affumicata — sia degli ultimi tremiti che precedono il ritorno del suolo al suo*

quinta decimale, quantità che in pratica è davvero insignificante. Io non saprei indicare ove risieda la vera causa di questa differenza; può darsi che a produrla concorra anche l'influenza residua di quei termini superiori dello sviluppo in serie che, nella formola delle deviazioni, vengono trascurati.

(1) È lungi però da noi il pensiero di esagerare la portata del presente saggio, poichè non sappiamo se, tornando a ripetere i confronti in altra occasione, si troverebbe che le differenze strumentali si sono mantenute, o meno, le medesime. Le prove in questo senso, fatte da altri sperimentatori, non sono troppo rassicuranti. E così, se noi proviamo a dedurre le differenze *Roma-Kew* dalla combinazione delle nostre attuali *Roma-Parco* con quelle *Parco-Kew* stabilite dal Moureaux nel 1897, ci risultano valori alquanto differenti da quelli trovati adesso per via diretta a Kew; ma è altresì vero che a noi mancano gli elementi per giudicare se dal 1897 al 1898 non vi sia stato nulla di cambiato nelle condizioni relative agli strumenti del Parco e di Kew.

(2) Rend. della R. Acc. dei Lincei, serie 5^a, vol. VIII, seduta del 19 febb. 1899.

(3) Ibid. Seduta dell'8 genn. 1899.