

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIV.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVICCI

1905

Tutto questo abbiamo voluto specificare, perchè se qualcuno avrà prima di noi i mezzi e l'opportunità di sperimentare sull'uomo, si ricordi che noi nelle nostre ricerche siamo arrivati a questo riguardo, oltre a dare alla cura della rabbia sviluppata una solida base sperimentale, a stabilire perfino la dose del rimedio, ossia la quantità di radio necessaria per la cura e la durata della sua applicazione.

Inoltre, dopo questi dati, è sperabile che in tali applicazioni non si abbiano a fare tentativi inutili con campioni di radio di forza assolutamente insufficiente, compromettendo così il metodo di ricerca da noi proposto; il quale, se usato nelle stesse condizioni rilevate dall'esperimento sul coniglio, potrà rendere nell'uomo immensi benefizi. Non altrimenti avverrebbe se in una perniciosità si usasse una dose insufficiente di chinino, 50 ctgr. ad esempio, o se nella differite s'iniettasse un siero di un valore curativo troppo basso, appena di 30-50 U.I. E nel caso del radio di cui è questione, non meno che negli altri ricordati, si commetterebbe un gravissimo errore se dell'insuccesso si volesse imputare il rimedio dichiarandolo destituito di qualsiasi potere curativo specifico, piuttosto che attribuire l'esito letale alla insufficienza della dose o a difetto nella potenza del medicamento usato.

Geodesia. — *Nuove determinazioni di gravità relativa in Sicilia.* Nota⁽¹⁾ del Corrispondente A. VENTURI.

Compensazione delle durate di oscillazione.

Nella citata mia Memoria sulla gravità in Sicilia, dissi le ragioni per cui stimo conveniente di procedere alla compensazione delle durate di oscillazione: così la ricerca dell'error medio di ogni gravità in base a condizioni assolute, che sussistono fra le durate di oscillazione dei pendoli, viene istituita su un criterio rigoroso. Rimandando all'apposita Memoria, sopra citata, mi limito a riportare qui gli elementi del calcolo relativo.

Residui di osservazione ⁽²⁾

i	w_i	i	w_i	i	w_i	i	w_i	i	w_i
1	- 7,0	4	- 9,1	7	+ 14,0	10	0,0	13	- 2,2
2	+ 3,1	5	- 6,2	8	+ 13,1	11	+ 4,0	14	0,0
3	0,0	6	- 16,0	9	+ 15,2	12	- 4,0	15	+ 9,3

che sono, come tutti gli elementi che seguono, espressi in unità della 7^a de-

⁽¹⁾ V. pag. 265.

⁽²⁾ Sulla compensaz. ecc., pag. 4.

cimale. La tavola che segue, dà le ausiliarie w_{rs} : le colonne si riferiscono ai primi indici, le linee ai secondi.

Valori delle w_{rs} (1).

1		2		3		4		5	
1	- 7,0	1	- 12,5	1	+ 5,6	1	+ 4,2	1	+ 1,4
2	+ 3,1	2	- 4,5	2	+ 10,0	2	+ 11,5	2	+ 9,2
3	0,0	3	- 16,0	3	+ 4,3	3	- 0,8	3	+ 8,4

Da queste si dedussero le risolventi v, V , da cui dipendono le correzioni delle oscillazioni:

Valori delle v, V (2).

i	v_i	V_i	i	v_i	V_i	i	v_i	V_i	i	v_i	V_i	i	v_i	V_i
1	- 7,0	- 10,5	4	- 12,6	- 5,1	7	+ 5,6	+ 9,9	10	+ 4,2	+ 5,4	13	+ 1,4	+ 1,4
2	+ 7,5	+ 18,9	5	+ 1,7	+ 16,9	8	+ 7,2	+ 20,3	11	+ 9,4	+ 16,4	14	+ 8,5	+ 8,5
3	+ 1,3	- 6,7	6	- 10,3	- 12,2	9	- 0,9	- 2,5	12	- 6,0	- 2,0	15	+ 4,9	+ 4,9

Correzioni delle durate di oscillazione
in unità della settima decimale (3).

Pend.	Palermo	Corleone	Vicaretto	Castrogiovanni	Caltanissetta	Termini Im.
116	+ 0,60	- 0,64	- 16,67	+ 4,44	+ 4,20	+ 8,07
117	- 9,80	+ 2,96	+ 5,19	- 1,98	- 2,06	+ 5,69
118	+ 14,30	+ 4,78	+ 2,16	- 2,94	- 10,75	- 7,55
119	- 5,10	- 7,10	- 9,41	+ 0,39	+ 8,62	- 6,22

Valori corretti delle durate di oscillazione.

Pend.	Palermo	Corleone	Vicaretto	Castrogiovanni	Caltanissetta	Termini Im.
116	^s 0,5062924	^s 0,5063416	^s 0,5063683	^s 0,5063878	^s 0,5063741	^s 0,5062991
117	70041	70535	70702	70996	70861	70109
118	72142	72620	72788	73083	72948	72194
119	71841	72333	72511	72810	72673	71919

(1) Sulla compensaz. ecc., p. 9.

(2) Ibid, pag. 9-11.

(3) Ib. pag. 11.

Come controllo di tutto il calcolo, si determinarono le w per mezzo di questi ultimi valori; esse w debbono ridursi sensibilmente a zero. Si ebbe infatti:

Valori di w dopo la compensazione.

i	w_i	i	w_i	i	w_i	i	w_i	i	w_i
1	+ 0,7	4	+ 0,2	7	+ 0,1	10	- 0,4	13	0,0
2	+ 0,8	5	+ 0,9	8	- 0,3	11	+ 0,2	14	- 0,3
3	- 0,4	6	+ 0,6	9	- 0,2	12	+ 0,3	15	- 0,4

e la 7^a decimale di questi residui è nulla: il che prova l'esattezza del calcolo.

Colla formula (22), pag. 12 di detta Memoria, fu calcolato l'error medio unitario ε che compete a queste determinazioni di durata di oscillazione di ciascun pendolo. Si trovò

$$\varepsilon = 0,0000008.8$$

e per l'error medio E a temersi sopra ciascun pendolo compensato, il quale nel caso nostro è dato dalla formula (1)

$$E = \varepsilon \sqrt{\frac{3}{8}}$$

risultò

$$E = 0,0000005.4$$

certamente molto piccolo e rassicurante circa l'esattezza delle osservazioni.

Deduzione dei valori della gravità nelle singole stazioni.

Assumendo per la gravità a Palermo (Martorana) il valore già altra volta determinato:

$$g = 9^m,80090$$

nel luogo ove sempre si son fatti oscillare i pendoli, si determineranno le gravità nelle diverse stazioni, adoperando i valori compensati delle durate di oscillazione di *uno qualunque* dei quattro pendoli, valori riportati nella antiprecedente tavoletta; poichè ciascuno dei detti pendoli, essendo intervenuta la compensazione, conduce all'identico risultato, per la formula

$$g_r = g_p \frac{s_p^2}{s_r^2}$$

(1) Cfr. loc. cit., pag. 14.

essendo g_r la gravità nella stazione *r*esima; ed s_p, s_r le durate di oscillazione di uno stesso pendolo in Palermo e nella stazione considerata (*). Si ebbero i seguenti risultati, per la località di ciascuna stazione:

Corleone	$g = 9,79901$
Vicareto	$g = 9,79835$
Castrogiovanni	$g = 9,79723$
Caltanissetta	$g = 9,79773$
Termini	$g = 9,80064$

Le relative riduzioni al livello del mare, tenendo presenti le altitudini adottate e riportate in ciascuna stazione, sono, dicendo g_0 la gravità ridotta al detto livello:

$g_0 - g$				
Corleone	Vicareto	Castrogiovanni	Caltanissetta	Termini
+ 193	+ 167	+ 278	+ 172	+ 8

in unità della 5^a decimale del metro. Con questi valori, e colle tavole di Triulzi, si calcolarono le correzioni dovute alle masse, dal livello del mare in sopra, in un raggio di 15 chilometri attorno alla stazione. Fu usata la formula

$$g'' - g_0 = \frac{3}{5} \frac{\theta}{\theta_m} (g - g_0) + \text{riduzione topografica,}$$

ove θ è la densità del terreno ove giace la stazione, e $\theta_m = 5,6$ è la densità media della Terra. Si ebbero così:

Valori di $g'' - g_0$

	Corleone	Vicareto	Castrogiovanni	Caltanissetta	Termini
$\frac{3}{4} \frac{\theta}{\theta_m} (g - g_0) =$	- 64,6	- 58,4	- 49,0	- 68,6	- 59,7
Rid. top. =	+ 6,2	+ 6,2	+ 7,4	+ 7,7	+ 1,7
	- 58,4	- 43,0	- 61,2	- 50,2	- 1,0

sempre in unità della 5^a decimale del metro.

(*) Il valore di g_p è quello già determinato nella prima campagna del 1899, e riferito a Vienna. L'illustre prof. Lorenzoni ha gentilmente aderito a fare oscillare i nostri pendoli a Padova, onde fornirmi il modo di controllare, per mezzo di Padova, il valore di g_p . A suo tempo darò conto del risultato.

Infine pel calcolo delle gravità teoriche fu usata la recente formula di Helmert del 1901. Esse sono indicate abitualmente col simbolo γ_0 , perchè son relative al livello del mare. Riunendo, ora, in un solo specchio tutti i risultati di questa campagna, ricordiamo che g indica la gravità come determinata nelle località delle stazioni: che g_0 è la stessa ridotta al livello del mare: che g''_0 è la medesima, oltre che ridotta al livello del mare, liberata anche dall'azione delle masse di terreno, dal livello del mare in sopra per un raggio di 15 km. attorno alla stazione; che infine γ_0 è la gravità teorica, nelle stesse condizioni. L'anomalia di gravità è la differenza $g''_0 - \gamma_0$: e vien data nell'ultima colonna dello specchio.

Valori delle gravità.

Stazione	g	g_0	g''_0	γ_0	Anomalia
Corleone	979.901 ^{cm}	980.094 ^{cm}	980.036 ^{cm}	979.977 ^{cm}	+ 0,059 ^{cm}
Vicaretto	979.835	980.002	979.959	979.977	- 18
Castrogiovanni	979.723	980.001	979.938	979.965	- 27
Caltanissetta	979.773	979.945	979.894	979.961	- 67
Termini	980.064	980.072	980.071	980.003	+ 68
Palermo (staz. di riferimento)	980.090	980.096	980.095	980.015	+ 80

L'error medio che compete a questi valori delle gravità, è dato, secondo la sopracitata Memoria, dalla formula:

$$M_g = 27,5 \frac{E}{S} \quad (1)$$

essendo E l'error medio di oscillazione sopra riportato, ed S il valor medio delle durate delle varie oscillazioni. Si ebbe, allora

$$M_g = 0^m,00002.9$$

che, come si vede, è piccolissima e garentisce dell'esattezza dei risultati.

Riportiamo ora qui uno specchio complessivo dei risultati gravimetrici di questa e dell'altra campagna del 1899-900, giacchè allora le gravità teoriche si calcolarono colla formula del 1894, e le anomalie non sarebbero

(1) V. *Sulla compensaz. ecc.*, pag. 16.

comparabili con queste sopra riportate. Usando anche pel 1899-00 della formula teorica 1901, e riunendo tutto, si ha:

Anno	Stazione	g	g_0	g_0''	γ_0	Anomalia
1899	Ustica	979.147 ^{cm}	980.224 ^{cm}	980.201 ^{cm}	980.067 ^{cm}	+ 0.134 ^{cm}
"	Favignana . . .	980.102	104	104	979.999	+ 105
"	Pantelleria . . .	979.950	025	006	979.902	+ 104
"	Trapani	980.097	098	098	980.006	+ 92
1899-04	Palermo	090	096	095	015	+ 80
1900	Valverde	075	094	089	014	+ 75
1904	Termini	064	072	071	003	+ 68
"	Corleone	979.901	094	036	979.977	+ 59
"	Vicareto	835	002	979.959	977	- 18
"	Castrogiovanni .	723	001	938	965	- 27
"	Caltanissetta . .	773	979.945	894	961	- 67

Non è ancor tempo di istituire una vera discussione su questi risultati, messi anche in raffronto con quelli ottenuti nella regione orientale dell'Isola dal ch.^{mo} prof. Riccò, perchè non ancora abbiamo nozioni sulla gravità lungo la costa meridionale, mercè cui tutta l'Isola verrà ad essere gravimetricamente esplorata sia nel suo circuito, sia nel suo centro. Tali studi lungo la costa sud, saranno intrapresi questo anno medesimo, sempre coll'appoggio della R. Commissione geodetica; e dopo di essi, si potrà istituire un sistema sufficientemente determinato di curve isanomale in Sicilia. Però sin da ora si può fare qualche osservazione.

Sapendo che l'anomalia all'Etna fu dal prof. Riccò determinata in $-0^{\text{cm}},013$ (1) si vede come nella regione sottostante al centro dell'Isola vi sia un difetto di gravità più cospicuo che sotto l'Etna. Si noti che il detto centro è un distretto eminentemente disseminato di miniere di solfo. Inoltre, accoppiando le mie misure con quelle già citate della regione orientale (1), si possono schizzare le *parti settentrionali* delle curve isanomale, per quanto rudimentalmente si vogliono considerare; ma notevole è la successione progressiva di esse. La curva settentrionale più esterna è tutta marina, congiunge quasi esattamente Ustica con Lipari; la seconda, più interna, ha il suo decorso fra Pantelleria, Favignana, Messina; la 3^a che si stende dentro

(1) V. Comptes-rendus de la XIV^e Conférence générale de l'Ass. Géod. intern. 1905, pag. 203.

la seconda, corre fra Trapani e Taormina, all'incirca; la 4^a è quella di Palermo, che va a perdersi nei dintorni dell'Etna verso Milo e Nicolosi; la 5^a, sempre più interna, da Termini accenna a Randazzo; la 6^a tende a legare, entro alla 5^a, Corleone con Paternò. Infine restano i tre punti centralissimi dell'Isola, Vicaretto, Castrogiovanni e Caltanissetta, dei quali i primi due possono lasciarsi sbazzare una settima curva interna che passa frammezzo ad essi: Caltanissetta resta isolata, col minimo valore d'anomalia sinora determinato in Sicilia. Si ha dunque un vero gradiente gravimetrico col centro (minimo) a Caltanissetta, e che avvolge tutta la parte centrale e settentrionale dell'Isola, stendendosi sino ad Ustica e a Lipari, estreme stazioni possibili rispetto alla Sicilia verso Nord, a non contare Stromboli che pare faccia sistema col continente. Sarà interessante vedere come si comporta questo gradiente verso Sud; ma in attesa di ciò, mi piace concludere osservando che attorno all'Etna, e col minimo alla vetta, esiste un altro gradiente locale caratteristico del gran Vulcano, che ha una curiosa analogia col gradiente generale di cui sopra ho sbizzato l'andamento. Dall'Osservatorio Etneo a quello di Catania, abbiamo la stessa anomalia relativa ⁽¹⁾, che tra Caltanissetta e Palermo, con distanza cinque volte maggiore, ma con un dislivello cinque volte minore all'incirca. Questa circostanza dipende da cause fortuite, o è l'esponente di qualche correlazione fra la distribuzione delle masse sotto il vulcano, e quella relativa all'intera Isola? ... Ai nuovi studi il chiarire, se pur sia possibile, simili interessanti risultati.

Matematica. — *Sulle coppie di varietà geodeticamente applicabili.* Nota di GUIDO FUBINI, presentata dal Socio L. BIANCHI.

1. Continuo lo studio iniziato nella Nota pubblicata con lo stesso titolo in questi Rendiconti (18 giugno 1905). Generalizzerò la ricerca alle varietà a più di tre dimensioni, limitandomi qui al caso più simmetrico e interessante delle varietà V (di Levi-Civita), il cui elemento lineare è del tipo:

$$(1) \quad ds^2 = \sum_{i=1}^n [\Pi'_j(\psi_i - \psi_j)] dx_i^2$$

dove le x_i sono le coordinate correnti, ψ_i è funzione delle x_i (eventualmente costante), Π'_j indica che j percorre tutti i valori, eccetto $j = i$. Tutte le ψ sono distinte, perchè si suppone (1) non degenerare. Indicheremo, come nella prima Nota, con y_i un nuovo sistema di variabili, tali che l'elemento (1),

⁽¹⁾ V. Riccò, *Determinazione di gravità relative in 43 luoghi*, ecc. Spettroscopisti, vol. XXXII.