

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Geodesia. — *Determinazioni complementari di gravità in Sicilia nel 1907.* Nota del Corrispondente A. VENTURI.

Colle precedenti quattro campagne in Sicilia, e tenendo presenti le determinazioni del chmo prof. Riccò sulla costa orientale, si può affermare di aver stabilito, nell'Isola, una rete gravimetrica di sufficiente entità, per rendere facile un'idea sintetica della distribuzione delle anomalie su tutto il territorio esplorato. Ma saltava agli occhi una diversità di addensamento dei punti di stazione, confrontando la regione occidentale dell'Isola col resto di essa, e specialmente colla orientale. Le determinazioni costiere, succedentisi generalmente di 40 in 50 chilometri, mostravano un vero vuoto fra Palermo e Trapani: e dentro terra, era troppo largo il triangolo Corleone-Trapani-Mazzara. Mi parve opportuno, per la regolarità della rete, intercalare almeno due altri punti: uno fra Palermo e Trapani, e fu Castellammare del Golfo; l'altro, nel centro del sopraddetto triangolo, e fu Salemi. Questo lavoro fu di competenza del solo Istituto Geodetico dell'Università di Palermo.

I metodi e gli stromenti adoperati questa volta, furono sempre i medesimi di tutte le altre campagne; parendomi essenziale costituire un lavoro omogeneo in ogni sua parte, per raggiungere uno scopo, quale è quello che ci proponiamo in ogni ricerca comparativa. Rinvio, pertanto, alle pubblicazioni mie precedenti, sul medesimo soggetto ⁽¹⁾ onde non ripetermi inutilmente.

La stazione fondamentale alla Martorana fu eseguita, soltanto, prima del breve viaggio; poichè, essendo questo durato appena una settimana, non parve probabile che i pendoli avessero variato lunghezza in sì breve termine, specialmente avendo le precedenti campagne mostrato come oramai sembri che i detti pendoli abbiano raggiunto uno stato di stabilità molecolare definitiva, ragione facendo delle inevitabili incertezze dovute ai piccoli errori residuali che non possono da nessuna ricerca sperimentale esser banditi ⁽²⁾.

A Castellammare, la stazione fu fatta in una casetta terrena del commendatore Rocco Foderà, all'ingresso del paese, in luogo assolutamente riparato e solitario: a Salemi si stazionò nel magnifico locale dell'ex Collegio dei Gesuiti, ora palazzo delle Scuole: si operò in una sala terrena.

⁽¹⁾ V. Atti della R. Accademia di Palermo, vol. IV, serie III, 1901. Questi Rendiconti, anno 1905, vol. XIV, anno 1907, vol. XVI; anno 1909, vol. XVII.

⁽²⁾ Questi Rendiconti, anno 1906, vol. XV, 2° sem., serie 5ª, fasc. II, pag. 664, seduta 2 dic. 1906.

Debbo i miei pubblici ringraziamenti al comm. Foderà suddetto, e al chmo prof. Enrico Lugaro del R. Ginnasio di Castellammare; come pure al Sindaco di Salemi, cav. Giuseppe Lampiasi, al prof. Angelo Vito ed al maestro sig. La Rocca della stessa città, per avermi, in tutti i modi e colla massima premura, agevolato efficacemente nell'impianto delle stazioni.

Ricordo, in ultimo, per un eccesso di chiarezza, che l'apparato di Sternek è sempre usato colla mensola a muro, e con tutte le precauzioni necessarie a garantire la sua immobilità: che anche questa volta il tempo è stato preso coi due metodi diversi, verticale della polare, e primo verticale; cosicchè si hanno, come sempre, due determinazioni indipendenti dell'andamento orario del solito pendolo Hawelk per ciascun giorno di esperimento.

Nei quadri seguenti si trovano registrati, dapprima, gli elementi che fissano la posizione di ciascuna stazione, le longitudini essendo tutte contate da Monte Mario. Seguono, poi, i dati relativi all'andamento orario del pendolo motore Hawelk, secondo i due metodi sopra menzionati. Infine compariscono i dati di osservazione delle misure gravimetriche propriamente dette: durata di una coincidenza, nella colonna intestata *c*: temperatura, intestata con *t*; pressione atmosferica ridotta a 0°, intestata con *b*: durata della oscillazione corretta per la temperatura, per la densità dell'aria, per l'andamento del pendolo, e ridotta all'arco infinitesimo. Tale colonna è intestata con *s*. L'ampiezza iniziale dell'oscillazione era di 10 parti della scala.

1. Stazione alla Martorana (Palermo).

Latitudine = 38° 06' 55" 2 Longitudine = — 1° 54' 32" (da M. Mario).

Altitudine della stazione = 20^m.17.

Densità del suolo . . . = 2.5.

Stati di Hawelk ed andamenti orari, 1907 ⁽¹⁾.

Data siderale	DETERMINAZIONE A		Data siderale	DETERMINAZIONE B		And. or. medio
	Stato assoluto	And. or.		Stato assoluto	And. or.	
Luglio 11,6094	—	—	Luglio 11,6094	—	—	—
12,5993	+ 7.57.17,23 ^{h m s}	—	12,5993	+ 7.57.16,88 ^{h m s}	—	—
13,6017	08,00	— 0,383	13,6017	07,79	— 0,378	— 0,380

Error medio del medio andamento orario definitivo: = 0^s.0027.

(1) Nel trasporto dello stato assoluto del regolatore Strasser, su cui veniva determinato il tempo, al pendolo Hawelk, motore dell'apparato delle coincidenze, accadde un incidente al Cronografo, per cui lo stato di Hawelk del giorno 11 non riuscì sicuro.

Osservazioni gravimetriche.

Data civile	Pend.	c	t	b	s	Data civile	Pend.	c	t	b	s
Luglio		^s	^o	^{mm}	^s	Luglio		^s	^o	^{mm}	^s
12,3861	116	38,8588	23,30	763,80	0,5062957	13,3764	116	38,8505	23,50	762,50	0,5062961
12,4188	117	35,0932	23,35	—	70050	13,4077	117	35,0932	23,59	—	70038
12,4487	118	34,1187	23,50	—	72137	13,4362	118	34,1182	23,76	—	72124
12,4785	119	34,2373	23,67	763,20	71867	13,4646	119	34,2367	23,88	762,10	71858
12,6229	119	34,2410	23,55	763,40	71865	13,6201	119	34,2380	23,78	762,20	71859
12,6507	118	34,1088	23,80	—	72144	13,6507	118	34,1050	24,04	—	72141
12,6799	117	35,0810	23,94	—	70051	13,6798	117	35,0802	24,00	—	70049
12,7091	116	38,8320	24,04	762,60	62967	13,7091	116	38,8396	24,02	762,02	62967

RIEPILOGO.

116	117	118	119
^s 0,5062963	^s 0,5070047	^s 0,5072136	^s 0,5071862

2. Stazione a Castellammare del Golfo.

Latitudine = 38°.01'.20". — Longitudine = — 0°.25'.33" (da M. Mario).

Altitudine della stazione = 76^m.86.

Densità del suolo . . . = 2.4.

Stati di Hawelk ed andamenti orari, 1907.

Data siderale	DETERMINAZIONE A		Data siderale	DETERMINAZIONE B		And. or. medio
	Stato assoluto	And. or.		Stato assoluto	And. or.	
Luglio			Luglio			
16,7802	^h 10.37.50,26		16,7378	^h 10.37.49,34		
17,7787	49,73	— 0,022	17,7308	—	^s 0,000	— 0,011
18,7736	49,85	+ 0,005	18,7319	49,35		+ 0,003

Error medio del medio andamento orario definitivo: = 0^s.0030.

Osservazioni gravimetriche.

Data civile	Pend.	c	t	b	s	Data civile	Pend.	c	t	b	s
Luglio 17,3883	116	^s 39,0683	^o 24,13	^{mm} 755,50	^s 0,5063076	Luglio 18,3812	116	^s 39,0982	^o 24,39	^{mm} 754,00	^s 0,5063046
17,4174	117	35,2646	24,38	—	70169	18,4125	117	35,2870	24,70	—	70126
17,4466	119	34,4087	24,53	—	71975	18,4417	118	34,2967	24,97	—	72220
17,4758	118	34,2817	24,67	755,50	72248	18,4646	119	34,4165	25,25	754,10	71944
17,6486	118	34,2965	25,11	755,10	72194	18,6403	119	34,4825	25,67	754,10	71886
17,6778	119	34,4095	25,37	—	71933	18,6688	118	34,2968	25,87	—	72175
17,7056	117	35,2747	25,49	—	70096	18,6959	117	35,2792	25,90	—	70084
17,7348	116	39,0757	25,42	754,80	63013	18,7230	116	39,0755	25,87	754,10	63010

RIEPILOGO.

116	117	118	119
^s 0,5063036	^s 0,5070119	^s 0,5072209	^s 0,5071934

3. Stazione a Salemi.

Latitudine = 37° 49' 00". — Longitudine = — 0° 21' 10" (da M. Mario).

Altitudine della stazione = 336^m.42.

Densità del suolo . . . = 2.5.

Stati di Hawek ed andamenti orari, 1907.

Data siderale	DETERMINAZIONE A		Data siderale	DETERMINAZIONE B		And. or. medio
	Stato assoluto	And. or.		Stato assoluto	And. or.	
Luglio 20,7393	+ 15.11.11,62	— 0,007	Luglio 20,7393	+ 15.11.11,70	— 0,007	— 0,007
21,6995	11,45		21,6995	11,43		
22,7054	11,63		22,7054	11,63		

Error medio del medio andamento orario definitivo: ± 0^a.0021.

Osservazioni gravimetriche

Data civile	Pend.	<i>c</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>s</i>	Data civile	Pend.	<i>c</i>	<i>t</i>	<i>b</i>	<i>s</i>
Luglio 21,3806	116	^s 38,9892	^o 22,75	^{mm} 723,60	^s 0,5063328	Luglio 22,3861	116	^s 38,9848	^o 22,59	^{mm} 722,50	^s 0,5063344
21,4153	117	35,2043	22,72	—	70414	22,4181	117	35,2118	22,58	—	70405
21,4438	118	34,2235	22,74	—	72507	22,4487	118	34,2252	22,69	—	72506
21,4723	119	34,3468	22,77	723,70	72237	22,4758	119	34,3493	22,70	722,70	72234
21,6229	119	34,3487	22,74	722,90	72233	22,6368	119	34,3483	22,67	722,30	72239
21,6507	118	34,2215	22,91	—	72503	22,6646	118	34,2148	22,81	—	72523
21,6820	117	35,2007	23,00	—	70407	22,6931	117	35,2060	22,85	—	70404
21,7119	116	38 9800	23,06	722,90	63327	22,7216	116	38,9887	22,94	722,10	63320

RIEPILOGO.

116	117	118	119
^s 0,5063330	^s 0,5070407	^s 0,5072510	^s 0,5072236

Compensazione della durata di oscillazione.

Fu applicato anche questa volta il metodo di compensazione da me proposto ⁽¹⁾ soprattutto per la ricerca dell'error medio a tenersi sopra ciascuna determinazione di gravità, in base a condizioni rigorose. Riporto qui gli elementi del calcolo eseguito dall'assistente dott. Mineo.

Residui di osservazione.

<i>i</i>	<i>w_i</i>	<i>i</i>	<i>w_i</i>
1	- 2,0	4	- 3,2
2	0,0	5	+ 3,0
3	- 2,1	6	+ 5,0

che sono, come tutti i dati che seguono espressi in $1^s \times 10^{-7}$.

Seguono le ausiliarie $w_{r,s}$ (loc. cit., pag. 9): le linee si riferiscono ai primi indici, le colonne ai secondi.

⁽¹⁾ Venturi, *Sulla compensazione dei risultati, nelle misure di gravità relativa*. Nuovo Cimento, serie IV, 1900, Pisa.

Valori delle $w_{r,s}$.

	1		2
1	-2,0	1	-4,0
2	0,0	2	+3,1
3	-2,2	3	+4,0

Da queste si dedussero le risolventi v, V (loc. cit., pp. 9-11) da cui dipendono le correzioni delle derivate di oscillazione.

Valori delle v_i, V_i .

i	v_i	V_i	i	v_i	V_i
1	-2,0	-4,7	4	-4,0	-4,0
2	+1,2	+4,3	5	+5,0	+5,0
3	-1,3	+1,6	6	+4,3	+4,3

Da queste, colle formule apposite (loc. cit., pag. 11) si dedussero le correzioni delle durate di oscillazione dei quattro pendoli, in ciascuna stazione.

*Correzioni delle durate di oscillazione
in unità $1^s \times 10^{-7}$.*

Pend.	Palermo	Castellammare	Salemi
116	+0,52	-1,49	+0,97
117	-4,18	-2,13	+6,31
118	+2,46	+0,54	-3,00
119	+1,20	+3,10	-4,30
Somma	0,00	+0,02	-0,02

La nullità delle somme è un controllo dei calcoli. Applicando le precedenti correzioni ai valori delle oscillazioni riportati nei riepiloghi di cia-

scuna stazione, si hanno i

Valori corretti delle durate di oscillazione.

Pend.	Palermo	Castellammare	Salemi
116	0,5062964	0,5063085	0,5063331
117	0,5070043	0,5070117	0,5070413
118	0,5072138	0,5072209	0,5072507
119	0,5071863	0,5071937	0,5072232

Come controllo, abbiamo i

Residui delle equazioni di condizione.

	1	2	3	4	5	6
<i>w</i>	+ 2,0	0,0	+ 2,0	- 0,6	+ 0,6	- 0,4

Colla formula (22), pag. 12, della citata Memoria, fu calcolato l'error medio ϵ che compete a ciascuna determinazione di una durata di oscillazione di ogni pendolo, si trovò

$$\epsilon = 0^s0000004.3$$

e l'error medio, E , a temersi sopra ciascun pendolo medio, compensato, il quale, nel caso attuale, è dato dalla formula (loc. cit., pag. 14):

$$E = \epsilon \sqrt{\frac{1}{2}}$$

risultò

$$E = 0^s,0000003$$

certamente molto piccolo.

Deduzione del valore della gravità a Castellammare e Salemi.

Il valore della gravità a Palermo è quello stabilito dopo il confronto con Padova (¹), cioè:

$$g = 980,086.6 \pm 0,004 \text{ cm}$$

il quale serve di base ai valori da dedursi, delle altre gravità. Basterà usare la nota formula:

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

(¹) Venturi, *Riassunto dei lavori di collegamento* ecc. Questi Rendiconti, vol. XV, fasc. 11, anno 1906.

ove g_r è la gravità della stazione r^a : s_p, s_r sono le durate di oscillazione di uno stesso pendolo, compensate, e prese da un quadro precedente, a Palermo e alla stazione r^a , rispettivamente. Si ebbero i seguenti risultati, per la località di ciascuna stazione ove furono eseguite le osservazioni:

Castellammare	$g = 980,059^{\text{cm}}$
Salemi	$g = 979,944$

e le relative riduzioni al livello del mare, secondo le altitudini sopra riportate, sono, dicendo g_0 la gravità ridotta al detto livello:

Castellammare	$g - g_0 = 23$
Salemi	$g - g_0 = 103.$

Poi si calcolarono le correzioni dovute alle masse sottostanti alla stazione, e alle masse circostanti alla stessa, colla nota formula:

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

essendo θ la densità del terreno sopra riportata per ogni stazione, e $\theta_m = 5,6$. Si ebbero, così, i valori:

Castellammare	$g'' - g_0 = 0$
Salemi	$g'' - g_0 = -7$

tutto in millesimi di centimetro. Infine, pel calcolo delle gravità teoriche, γ_0 , fu usata la formula di Helmert del 1901. L'anomalia di gravità è $g'' - \gamma_0$, poichè g'' è la gravità ridotta al mare e liberata dall'azione delle masse sovrastanti all'ellissoide di riferimento. Si ha, in ultimo, il quadro seguente:

Valori della gravità.

STAZIONE	g	g_0	g''	γ_0	Anomalia
Castellammare. .	$980,059^{\text{cm}}$	$980,082^{\text{cm}}$	$980,082^{\text{cm}}$	$980,007^{\text{cm}}$	$+ 0,075^{\text{cm}}$
Salemi	$979,944$	$980,047$	$980,040$	$979,990$	$+ 0,050$

L'error medio di questi valori di g è dato, nella citata Memoria, pag. 16, dalla formula:

$$M_p = 27,5 \frac{E}{S},$$

essendo E il precedente error medio, ed S il medio valore delle oscillazioni. Viene, pel caso nostro,

$$M_g = 0^{\text{cm}},001.7$$

molto piccolo.

Riportiamo in quadro complessivo tutti i valori di gravità sinora ottenuti disponendoli per valori decrescenti delle anomalie.

Anno	STAZIONE	g	g_0	g''_0	γ_0	Anomalie
1899	Ustica . . .	979,144	980,221	980,198	980,067	+ 0,131
1906	Milazzo . . .	980,150	980,152	980,151	980,024	+ 0,127
1905	Vittoria . . .	979,986	980,040	980,023	979,913	+ 0,110
1899	Favignana . . .	980,999	980,101	980,101	979,999	+ 0,102
1906	Cefalù . . .	980,095	980,110	980,110	980,009	+ 0,102
1899	Pantelleria . . .	979,947	980,022	980,003	979,902	+ 0,101
1906	Patti . . .	980,082	980,128	980,118	980,017	+ 0,101
1899	Trapani . . .	980,094	980,095	980,095	979,906	+ 0,089
1906	S. Agata . . .	980,082	980,088	980,089	980,011	+ 0,078
1899	Palermo . . .	980,087	980,093	980,092	979,015	+ 0,077
1905						
1907	Castellammare	980,059	980,082	980,082	980,007	+ 0,075
1900	Valverde . . .	980,072	980,091	980,086	979,014	+ 0,072
1904	Termini . . .	980,061	980,069	980,068	979,003	+ 0,065
1906	Mistretta . . .	979,869	980,153	980,063	979,999	+ 0,064
1904	Corleone . . .	979,898	980,091	980,033	979,977	+ 0,056
1905	Sciacca . . .	979,994	980,019	980,016	979,961	+ 0,055
1907	Salemi . . .	979,944	980,047	980,040	979,990	+ 0,050
1905	Terranova . . .	979,963	979,974	979,972	979,923	+ 0,049
1905	Mazzara . . .	980,010	980,014	980,013	979,974	+ 0,039
1906	Petralia . . .	979,789	980,100	980,007	979,988	+ 0,019
1905	Licata . . .	979,934	979,941	979,939	979,927	+ 0,012
1904	Vicaretto . . .	979,832	979,999	979,956	979,977	- 0,021
1905	Girgenti . . .	979,851	979,943	979,917	979,944	- 0,027
1904	Castrogiovanni	979,720	979,998	979,935	979,965	- 0,030
1904	Caltanissetta .	979,770	979,942	979,891	979,961	- 0,070

Cristallografia — *Forma cristallina del salicilato di colesterina.* Nota del Corrispondente ETTORE ARTINI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.