

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCI.

1904

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIII.

1° SEMESTRE.



ROMA
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1904

Geodesia. — *Determinazioni astronomiche di latitudine eseguite a Venezia, Donada e Comacchio nel 1903.* Nota di VINCENZO REINA, presentata dal Corrispondente G. CASTELNUOVO.

In prosecuzione della livellazione astronomica fin dal 1898 iniziata lungo il meridiano di Roma ⁽¹⁾, nell'estate decorsa vennero eseguite tre nuove determinazioni di latitudine nei punti trigonometrici di primo ordine, Venezia, Donada e Comacchio. Non essendo possibile in nessuno dei tre punti fare stazione in centro, e dovendo collocare lo strumento in località depresse, con limitato orizzonte, si dovette rinunciare alle determinazioni di azimut.

Tanto prima della campagna quanto dopo venne esaminato lo strumento (Universale Bamberg) sul pilastro geodetico di S. Pietro in Vincoli, determinandone nuovamente la latitudine. I valori ottenuti risultarono in pieno accordo con quelli precedentemente trovati.

Qui si presenta un breve riassunto dei risultati conseguiti nelle tre nuove stazioni.

Stazione a Venezia. — Il punto trigonometrico di primo ordine era costituito dal campanile di S. Marco, ora distrutto. Dopo una esplorazione nelle isole della laguna, nella quale mi fu di grande aiuto il prof. Giacomo Soave dell'Istituto nautico della città, il pilastro d'osservazione venne costruito nell'isola di S. Elena, in una località dalla quale erano visibili i seguenti punti trigonometrici d'ordine inferiore: S. Nicolò del Lido, S. Lazzaro, Malamocco, S. Clemente, I Frari, Murano (S. Donà). Dal fascicolo dell'Istituto Geogr. Mil., *Elementi geodetici dei punti contenuti nel foglio 51 della Carta d'Italia*, si ricavarono le coordinate geografiche di tali punti, e con esse si calcolarono le loro coordinate cartesiane rispetto ad un sistema di assi avente l'origine a S. Marco, ed avente l'asse delle Y diretto secondo il meridiano, positivamente verso il nord, l'asse delle X diretto positivamente verso est.

Cogli angoli misurati nel punto di stazione, applicando il procedimento di Snellius, si poterono calcolare in due modi fra loro indipendenti le coordinate del punto stesso ottenendo

$$\begin{array}{ll} X = 2028.45^m & Y = -1011.87^m \\ X = 2028.39 & Y = -1011.78. \end{array}$$

⁽¹⁾ *Determinazioni astronomiche di latitudine e di azimut eseguite lungo il meridiano di Roma.* Pubbl. della R. Comm. Geod. Ital., Firenze 1903.

Si ritengono quindi i valori medi

$$X = 2028^m.42 \quad Y = - 1011^m.83 .$$

Nel periodo dal 27 agosto al 1° settembre, con cielo perfettamente sereno, si osservarono i passaggi meridiani di 60 stelle divise in 6 gruppi di 10 stelle ciascuno. Circa la formazione di questi gruppi ed i procedimenti di osservazione e di calcolo, si seguirono strettamente le norme fissate nella su citata pubblicazione. Alle declinazioni delle stelle si applicarono le *correzioni provvisorie* di Auwers. I valori ottenuti per la latitudine sono riassunti nel seguente specchio:

Gruppi	Posizioni del cerchio						Medie	Numero delle osservazioni
	0°	45°	90°	135°	180°	270°		
	45° 25'							
I	26.72 ⁽¹⁾	25.45	24.37	25.59	24.96 ⁽¹⁾	25.43 ⁽²⁾	45° 25' 25.39	55
II	26.60	25.23	25.78	24.78	26.04	24.62	25.51	60
III	26.14	26.01	25.41	24.59	25.01	25.28	25.41	60
IV	26.27	25.75	26.01	25.48	25.42 ⁽²⁾	26.52	25.92	59
V	26.97 ⁽²⁾	26.55	25.67 ⁽²⁾	25.76	26.17	26.64	26.29	58
VI	26.67 ⁽²⁾	26.03	26.27 ⁽¹⁾	25.70	26.65 ⁽²⁾	26.15	26.23	56
Medie. .	26.54	25.84	25.56	25.32	25.72	25.78	45.25.25.79	348

Nel fare le medie registrate nella penultima colonna (latitudini corrispondenti ai singoli gruppi di stelle) e nell'ultima riga (latitudini corrispondenti alle diverse posizioni del Cerchio), si è attribuito ai valori dello specchio il peso 10 tranne a quelli segnati con (1) e con (2) ai quali si sono fatti corrispondere i pesi 8 e 9 rispettivamente, come provenienti da gruppi incompleti.

Applicando al risultato finale

$$\varphi = 45^{\circ}.25'.25''.79$$

la riduzione in centro

$$\Delta\varphi = - \frac{Y}{R \operatorname{arc} 1''} = + 32''.78$$

si ottiene per la latitudine astronomica di S. Marco, come risultante da 348 osservazioni meridiane di 60 stelle

$$\varphi = 45^{\circ}.25'.58''.57 \quad m = 0''.11 .$$

(Epoca 1903.66)

La latitudine determinata dal Barone di Zach nel 1807 con un circolo ripetitore e con distanze circummeridiane di Sole era risultata

$$\varphi = 45^{\circ}.25'.59''.17. \quad (1807)$$

Desiderando confrontare il mio valore con quello determinato dal prof. Millosevich negli anni 1877-78 con osservazioni di stelle in primo verticale ed in meridiano (1), nel dicembre 1903 ritornai a Venezia, e salito sulla tettoia che, nell'Osservatorio dell'Istituto di Marina mercantile, ricopre lo strumento di Reichenbach e Utzschneider del quale si era servito il predetto professore, misurai gli angoli fra le visuali che vanno ai punti trigonometrici S. Lazzaro, S. Clemente, I Frari, S. Geremia. Applicando il procedimento di Snellius con una equazione di controllo, si ottennero rispetto a S. Marco le coordinate cartesiane

$$X = 371^{\text{m}}.1 \quad Y = 403^{\text{m}}.7$$

e quindi la riduzione in centro

$$\Delta\varphi = -13''.08$$

la quale applicata al valore del prof. Millosevich

$$\varphi = 45^{\circ}.26'.10''.50$$

conduce alla latitudine di S. Marco

$$\varphi = 45^{\circ}.25'.57''.42. \quad (1877-78)$$

Un ulteriore confronto mi fu reso possibile da una comunicazione scritta del comandante Cattolica, il quale applicando il metodo di Horrebow-Talcott con un telescopio zenitale a nove coppie di stelle, ottenne nel luglio 1903 25 valori della latitudine dell'Osservatorio della R. Marina nell'Arsenale di Venezia. Applicando alla media di questi valori

$$\varphi = 45^{\circ}.26'.11''.01$$

la riduzione

$$\Delta\varphi = -12''.61$$

si ottiene per la latitudine di S. Marco

$$\varphi = 45^{\circ}.25'.58''.40. \quad (1903.5)$$

Stazione a Donada. — Non essendo possibile fare stazione sul centro trigonometrico (campanile della chiesa parrocchiale) si eresse il pilastro d'os-

(1) *Determinazione della latitudine dell'Osservatorio dell'Istituto di Marina mercantile in Venezia*, ecc. Atti del R. Istituto Veneto, vol. IV e V, Serie V.

servazione ad un estremo della piazza, facendone il collegamento al centro in due modi indipendenti, a mezzo di due basi misurate sulla piazza stessa. Le coordinate polari del punto di stazione rispetto al centro risultarono

$$s = 109^m.835 \quad \alpha = 262^\circ.48'.57''.$$

Le osservazioni, favorite da tempo bellissimo, furono compiute nelle quattro notti dal 4 al 7 settembre. I risultati ottenuti sono riassunti nel seguente specchio:

Gruppi	Posizioni del cerchio				Medie	Numero delle osservazioni
	0°	45°	90°	135°		
	45° 02'					
I	5.31	6.78	5.91	5.17	45.02.05.79	40
II	5.64	5.77	5.90	5.03	5.58	40
III	6.23	6.63	5.05	4.99	5.72	40
IV	5.44	6.07	5.43	5.86	5.70	40
V	5.32	5.99	5.10 (*)	5.48	5.48	39
VI	5.35 (1)	5.85 (2)	5.09 (2)	4.93	5.29	35
Medie . . .	5.56	6.15	5.42	5.29	45.02.05.60	234

Se alla latitudine media del punto di stazione si applica la riduzione in centro

$$\Delta \varphi = - \frac{s \cos a}{\text{Rarc } 1''} = + 0''.44$$

si trova per la latitudine di Donada (centro), risultante da 234 osservazioni meridiane di 60 stelle

$$\varphi = 45^\circ.02'.06''.04 \quad m = 0''.12.$$

(Epoca 1903.68)

Stazione a Comacchio. — Le operazioni caddero in un periodo piovoso e temporalesco, nel quale grandi innondazioni devastarono il Veneto. Iniziate il 10, esse si chiusero il 20 settembre, ma dovettero effettuarsi in modo saltuario, senza che si potesse seguire il programma prestabilito. Anche qui, non essendovi modo di far stazione sul centro trigonometrico, (campanile della cattedrale) si eresse il pilastro su una prateria fuori della città in guisa da potersi misurare due basi spiccantisi dallo stesso punto d'osservazione. A mezzo di due triangoli appoggiati a queste basi ed aventi un vertice sul centro, si poterono determinare in due modi indipendenti le coordinate polari

(1) Peso 7.

(2) Peso 9.

del punto di stazione rispetto al centro. Esse risultarono

$$s = 224^m.393 \quad \alpha = 224^\circ.54'.20''.$$

I risultati ottenuti sono riassunti nel seguente specchio:

Gruppi	Posizioni del cerchio				Medie	Numero delle osservazioni
	0°	45°	90°	135°		
	44° 41'					
I. . . . .	...	27.89 ⁽²⁾	27.67	...	44° 41'.27.77	19
II. . . . .	...	26.80 ⁽²⁾	26.94	...	26.87	19
III.	28.03 ⁽²⁾	27.10	27.37 ⁽²⁾	...	27.45	27
IV.	27.03	28.76	28.19 ⁽²⁾	27.02	27.73	38
V.	27.57	...	...	27.44	27.50	20
VI.	29.21 ⁽²⁾	27.77 ⁽²⁾	28.43 ⁽²⁾	28.01	28.36	35
VII.	27.74	26.85 ⁽¹⁾	27.98	27.97	27.70	37
VIII. . . . .	...	...	...	27.73 ⁽²⁾	27.73	8
Medie . . .	27.88	27.56	27.73	27.63	44.41.27.70	203

Se alla latitudine media della stazione, registrata in fondo alla penultima colonna, si applica la riduzione in centro

$$\Delta q = + 5''.15$$

si ottiene per la stazione di Comacchio (centro), risultante da 203 osservazioni meridiane di 80 stelle

$$q = 44^\circ.41'.32''.85 \quad m = 0''.13.$$

(Epoca 1903.70)

Le attrazioni locali. — Nel quadro seguente sono riassunte, desumendole dalla pubblicazione già citata, le latitudini astronomiche delle varie stazioni eseguite lungo il meridiano di Roma, procedendo da sud verso nord. Tali latitudini vennero anche ridotte alla posizione media del Polo in corrispondenza a tutte le epoche per le quali si posseggono gli elementi di riduzione. Le latitudini geodetiche vennero fornite dall'Istituto Geografico Militare, derivandole da quella determinata a M. Mario dal prof. Respighi, latitudine che, come risulta dal quadro stesso, è di 1''.85 inferiore alla mia. Per meglio vedere l'andamento delle attrazioni locali si aggiungono anche le latitudini dei due Osservatori di Bologna e di Padova, i quali non cadono molto discosti dal meridiano qui considerato.

(1) Peso 7.

(2) Peso 8.

(3) Peso 9.

Stazione	Epoca	Latitudine astronomica		Latitudine geodetica	$\varphi_a - \varphi_g$	Osservazioni
		φ_a				
		osservata	ridotta al Polo medio	φ_g		
M. Pisarello	1899.5	41.28.36.03	36.13	36.44	— 0.31	
M. Cavo.	1898.5	45.03.42	3.55	2.32	+ 1.23	
Fiumicino	1898.6	46.14.59	14.67	13.08	+ 1.59	
S. Pietro in Vincoli	1900.85	53.35.37	35.39	33.60	+ 1.79	
M. Mario	1898.3	55.26.25	26.44	24.59	+ 1.85	
M. Soratte	1900.5	42.14.46.38	46.43	40.96	+ 5.47	
M. Cimino	1901.5	24.31.09	31.00	24.96	+ 6.04	
M. Peglia	1901.6	49.09.36	9.28	2.93	+ 6.35	
Alta S. Egidio	1902.6	43.18.47.30	47.16	37.97	+ 9.19	
M. Carpegna	1902.6	48.23.21	23.07	4.92	+ 18.15	
Bertinoro	1902.7	44.08.45.77	45.65	28.90	+ 16.75	
Bologna	1897.5	29.52.77	...	46.11	+ 6.66	Determ. del prof. Ciscato (1)
Comacchio	1903.7	41.32.85	...	42.18	— 9.33	
Donada	1903.7	45.02.06.04	...	13.07	— 7.13	
Padova	1892-93	24.01.01	...	5.35	— 4.34	Determ. del prof. Ciscato (2)
Venezia	1903.7	25.58.57	...	0.89	— 2.32	

Da questo quadro emerge un fatto del tutto inatteso, cioè la enorme deviazione in latitudine di 26" fra le due stazioni di Bertinoro e di Comacchio, i cui paralleli distano appena di 33'.13" ossia di 61 $\frac{1}{2}$ km. Questa deviazione fa in certo modo riscontro a quella scoperta da Beccaria e riconfermata da Carlini (48") fra Andrate e Mondovì, nella parte occidentale della valle Padana.

Il filo a piombo che a Bertinoro è deviato verso sud, in parte per l'attrazione dell'Appennino, ma probabilmente più, come risulta dall'esame dello stesso quadro precedente, per effetto di anomalie nella densità terrestre, appare invece fortemente deviato verso nord in una regione affatto piana, quale è quella in cui giace Comacchio, lontana da masse emergenti perturbatrici. Gli eccessi di massa sotterranea rivelati nella valle del Po dalle determinazioni di gravità relativa eseguite dal colonnello von Sterneek (3) e dal luogotenente von Triulzi (4), valgono forse a giustificare, se non a spiegare tale deviazione.

Proseguendo ancora al nord lungo il meridiano, è mia intenzione eseguire nell'estate prossima le due stazioni di Oderzo e di Monte Cavallo (2251 m.), penetrando così nella sfera d'influenza delle Alpi.

(1) Pubbl. della R. Comm. Geod. Ital., Venezia 1899.

(2) Mem. del R. Istituto Veneto, Venezia 1894; Pubbl. della R. Comm. Geod. Ital., Venezia 1894.

(3) Mittheilungen des k. u. k. Militär-Geographischen Institutes. Bd. XI.

(4) *Relative Schwerebestimmungen* etc. herausg. v. k. u. k. Reichs-Kriegs-Ministerium, Wien 1895.