

## MISURA DI DISLIVELLO PER MEZZO DI SPECIALI BAROMETRI ANEROIDI

*Comunicazione del Dr. Ing. Marino Fornari, della Direzione Generale del Catasto e dei SS. TT. FF.*

Oggetto della presente comunicazione è l'esame di 3 barometri aneroidi (detti *microbarometri* dalla Casa costruttrice Askania) di alta sensibilità, da utilizzare per la *livellazione barometrica*.

È noto che la precisione del metodo barometrico, quando ci si riferisca al barometro a mercurio non può superare tra l'altro, il limite di apprezzamento dell'altezza della colonna di mercurio. Quindi se tale limite è di  $2/10$  di mm, ne viene di conseguenza che la precisione delle differenze di livello calcolate con tale sistema è piuttosto grossolano e comunque dell'ordine del metro (o meglio dei due metri) nelle condizioni migliori di osservazione, in assenza di cause perturbatrici istantanee della pressione.

Gli apparecchi oggetto dello studio permettono invece, almeno teoricamente, di poter misurare la variazione di altezza barometrica al *centesimo di millimetro* di mercurio con una precisione, quindi, almeno venti volte superiori a quella ottenibile con i barometri a mercurio. Altra causa di preferenza è costituita dal minimo ingombro dell'apparecchio, dalla facile trasportabilità ed immediata lettura dei valori di scala. Detti valori opportunamente inseriti in formule e tabelle di calcolo annesse a ciascun apparecchio, permettono di calcolare la pressione barometrica con l'approssimazione del *centesimo* di millimetro di mercurio.

Di conseguenza la differenza di quota di due punti del terreno si dovrebbe ottenere con l'approssimazione dei 10 centimetri, nelle migliori condizioni di osservazione e di stabilità atmosferica.

Lo studio degli apparecchi si propone quindi, lo scopo di verificare se tali condizioni siano rispettate e, soprattutto, data l'alta sensibilità degli apparecchi, se sia possibile il loro uso in qualunque condizioni di lavoro, e qualunque temperatura, ovvero se occorran accorgimenti speciali per ottenere i risultati desiderati.

Dalle prove finora eseguite si è rilevato che unica accortezza nell'uso degli apparecchi è che questi siano protetti, durante le osservazioni, da cause perturbatrici istantanee quali: urti, ventilazione anche leggera e insolazione.

Ciò si è felicemente ottenuto circondando l'apparecchio di un riparo (cassetta di legno) per evitare che questo sia esposto direttamente al sole, o al vento ed abbia, quindi, a far oscillare l'indice, impedendo la lettura.

La temperatura viene data da un termometro inserito nell'apparecchio.

Avvertenza importante, del resto notissima, è questa: qualunque sia il sistema che si voglia usare nella livellazione barometrica occorre che le letture fatte agli apparecchi siano assolutamente *sincrone*. Gli orologi degli osservatori

devono quindi essere preventivamente sincronizzati, all'inizio della operazione e verificati alla fine della medesima.

Il *metodo* usato dallo scrivente è stato quello delle *due basi fisse e del barometro mobile*. I valori introdotti nella nota formula dell'altimetria barometrica (1) sono stati quindi rilevati *contemporaneamente* ai tre microbarometri.

Per il controllo, gli apparecchi sono stati posti sopra caposaldi di livellazione geometrica della Città di Roma e si sono così ottenuti gli scarti tra le quote precedentemente determinate con livellazione geometrica e quelle determinate con l'attuale livellazione barometrica.

Nelle prove eseguite con buona stabilità atmosferica, lo scrivente ha ottenuto uno scarto medio delle quote barometriche, rispetto a quelle geometriche, di cm. 28,4 con un massimo di cm. 62,9 ed un minimo di cm. 0,0.

Le esperienze verranno continuate per ottenere maggiori dati che consentano di completare lo studio: comunque fin da ora i risultati ottenuti si possono dichiarare più che soddisfacenti e tali da far ritenere che la livellazione barometrica, che ha l'indubbio vantaggio di sganciare le misure dalla reciproca visibilità dei punti da livellare, possa essere usata in tutti i casi nei quali sia sufficiente ottenere il dislivello con la precisione di cm 30. Al fine di ottenere il sincronismo delle letture lo scrivente ha seguito, nelle osservazioni, il seguente metodo: alle basi fisse, dislocate: una nel punto più elevato della zona e l'altra nel punto più depresso, le letture vennero fatte all'inizio di ogni minuto primo.

Parimenti all'inizio di ogni minuto primo e per la durata di 10 minuti venivano eseguite le letture all'apparecchio mobile sulle varie stazioni. In tale guisa, oltre ad ottenere una doppia serie di valori rappresentanti la variazione della pressione nella zona, oggetto di misura, durante tutto il periodo di osservazione, si otteneva per qualunque posizione nella zona del barometro mobile, una serie di 10 osservazioni sicuramente sincrone con quelle effettuate nel medesimo intervallo di tempo, ai microbarometri delle basi fisse.

Circa il personale da adibire alle operazioni, oltre il tecnico caposquadra che esegue anche le letture al barometro mobile, occorrono due persone con il compito di eseguire le letture nell'intervallo di tempo prestabilito, alle basi fisse.

Il tempo occorrente per la misura al barometro mobile dipende quindi da quello necessario per lo spostamento attraverso la zona da misurare oltre quello occorrente per le letture al barometro medesimo. Se le condizioni del terreno lo consentono è pertanto consigliabile servirsi di un automezzo per effettuare rapidi spostamenti tra i punti del terreno da livellare e per il trasporto dell'apparecchio e della cassetta di protezione.

---

(1) cfr. G. BOAGA, *Trattato di Geodesia e Topografia con elementi di Fotogrammetria*, vol. II, pag. 338 e segg. (Ed. Cedam, Padova).

LOCALITÀ	Microbarometro N.	Temperatura		$1 + \alpha t_m$	$C_0 (1 + \alpha t_m)$
			$t_m$		
1	2	3	4	5	6
Colosseo . . . . .	2360	27.80	27.98	1,10269	20344
S. Martino a Monti . . . . .	2467	28.70			
Colle Oppio . . . . .	2389	27.45			
Colosseo . . . . .	2360	27.80	27.79	1,10199	20331,7
S. Pietro in Vincoli . . . . .	2467	28.60			
Colle Oppio . . . . .	2389	26.97			
Colosseo . . . . .	2360	27.50	27.37	1,10045	20303
Via Labicana . . . . .	2467	28.00			
Colle Oppio . . . . .	2389	26.60			
Colosseo . . . . .	2360	29.30	28.63	1,10507	20388
Via Labicana . . . . .	2467	28.60			
Colle Oppio . . . . .	2389	28.00			
Colosseo . . . . .	2360	29.80	29.00	1,10643	20413,6
S. Pietro in Vincoli . . . . .	2467	29.10			
Colle Oppio . . . . .	2389	28.10			
Colosseo . . . . .	2360	29.95	29.22	1,10724	20428,5
S. Martino ai Monti . . . . .	2467	29.60			
Colle Oppio . . . . .	2389	28.10			

(1) Questi dati sono stati forniti dalla Casa Costruttrice.

(2) I valori delle pressioni qui riportato corrispondono alle medie di 10 osservazioni.

$$\alpha = 0,00367 \quad C_0 = 18450 (1)$$

Pressione mm/Hg	log p	log $p_1$ - log $p_2$	$\Delta h (m) (6) \times (9)$			NOTE
			misurato	dato	differenza	
7	8	9	10	11	12	
2) 759.223	2.88036936	0,00123275	25,080	25,080	0	Osservazioni del 23 giugno 1954.
757.071	2.87913661	0,00004819	0,980	0,351	+ 0,629	
756.987	2.87908842					
		TOTALI . .	26,060	25,431	+ 0,629	
759.191	2.88035105	0,00121616	24,727	24,784	- 0,057	
757.068	2.87913489	0,00005622	1,143	0,647	+ 0,496	
756.970	2.87907867					
		TOTALI . .	25,870	25,431	+ 0,439	
759.201	2.88035677	0,00032676	6,634	6,592	+ 0,042	
758.630	2.88003001	0,00064331	19,152	18,839	+ 0,313	
756.984	2.87908670					
		TOTALI . .	25,786	25,431	+ 0,355	
754.183	2.87747674	0,00030416	6,201	6,592	- 0,391	Osservazioni del 28 giugno 1954.
753.555	2.87717258	0,00094319	19,230	18,839	+ 0,391	
752.020	2.87622939					
		TOTALI . .	25,431	25,431	0	
754.187	2.87747904	0,00121789	24,862	24,784	+ 0,078	
752.075	2.87626115	0,00003060	0,625	0,647	- 0,022	
752.022	2.87623055					
		TOTALI . .	25,487	25,431	+ 0,056	
754.088	2.87742203	0,00120130	24,541	25,080	- 0,539	
752.055	2.87622073	0,00003927	0,802	0,351	+ 0,451	
751.937	2.87618146					
		TOTALI . .	25,343	25,431	- 0,088	