

GLI ATTUALI MOVIMENTI VERTICALI DELLE COSTE CONTINENTALI (*)

SILVIO POLLI

1. *Premesse.* — In precedenti lavori, indicati nella bibliografia, si è messo in evidenza un procedimento che permette di misurare i lenti movimenti verticali della superficie terrestre mediante determinazione mareografica di livelli medi marini. Esso è indipendente dalla contemporanea variazione del liv.m.m. e assume pertanto carattere di misura assoluta. Si basa sulla determinazione della differenza fra le velocità del movimento medio del livello di tutti i mari e quello di una data stazione mareografica. Tale differenza dà lo spostamento verticale assoluto del caposaldo mareografico nell'intervallo di tempo considerato.

2. *Il procedimento.* — Dai livelli medi annui di 110 stazioni mareografiche situate lungo le coste di tutti i mari si determinarono i liv.m. dei decenni 1866-75, 1876-85, 1936-45. Questi livelli medi si attribuirono agli anni centrali 1871, 1881, 1941. Le differenze fra i successivi valori danno le variazioni decennali del liv.m.m. Raggruppati questi per regioni costiere si ottennero le variazioni medie costiere. Da questi valori si dedussero infine le variazioni medie decennali generali, dedotte cioè dall'insieme di tutti i mari. Le presentiamo nel seguente specchietto:

Variazioni decennali generali del liv.m.m. in cm

(+ innalzamento, — abbassamento)

1871-1880	1881-1890	1891-1900	1901-1910	1911-1920	1921-1930	1931-1940	1871-1940
+ 0,9	- 1,4	+ 1,6	+ 0,2	+ 0,7	+ 0,9	+ 1,9	+ 1,1

Lo spostamento non è costante, ma varia notevolmente da de-

(*) Comunicazione presentata al Convegno dell'Associazione Geofisica Italiana, tenuto a Roma il 10-11 giugno 1952.

	1871-1880	1881-1890	1891-1900	1901-1910	1911-1920	1921-1930	1931-1940	1871-1940
	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
Fennoscandia	+ 6,6	+ 5,3	+ 2,8	+ 5,2	+ 3,9	+ 6,0	+ 0,5	+ 4,7
Lettonia	— 0,7	— 1,7	— 4,2	+ 8,0	+ 0,4	— 1,6	—	+ 0,9
Danimarca-Germania	— 0,8	+ 0,6	— 3,3	+ 0,3	+ 1,2	— 0,7	+ 2,1	— 0,2
Olanda	+ 1,5	+ 2,1	— 2,0	— 3,2	— 0,6	+ 1,1	+ 2,8	0
Inghilterra	— 3,6	+ 2,8	+ 0,1	— 2,4	—	— 3,0	+ 1,4	+ 0,4
Francia - W.	—	+ 2,8	+ 1,4	— 5,5	+ 0,9	— 1,3	— 1,6	+ 0,6
Francia - S.	—	—	+ 0,2	+ 0,5	+ 0,2	— 0,6	— 2,6	— 0,4
Spagna	—	— 0,7	+ 1,7	+ 4,9	— 4,2	+ 3,3	—	+ 1,7
Portogallo	—	—	—	—	+ 4,3	+ 4,4	+ 2,5	+ 3,7
Azzorre	—	—	—	—	+ 0,8	— 1,6	—	+ 0,1
Corsica	—	—	—	—	0	+ 0,1	—	+ 0,3
Sardegna	—	—	—	— 0,9	— 1,1	— 2,1	—	— 0,5
M. Tirreno	—	—	— 0,2	+ 0,9	— 0,5	— 0,9	+ 0,6	— 0,3
Sicilia	—	—	— 0,3	— 1,4	— 0,7	— 0,6	—	+ 0,8
M. Adriatico	—	— 3,3	— 0,3	—	—	—	—	— 0,9
Canale Suez	—	—	+ 0,8	— 0,9	+ 1,5	— 4,8	+ 0,1	— 0,7
Algeria	—	—	—	—	—	—	+ 1,3	— 0,4
Marocco	—	—	—	—	—	—	— 0,7	— 1,5
Costa D'Oro	—	—	—	—	—	—	— 3,4	— 4,2
Argentina	—	—	—	—	+ 1,2	— 2,5	— 0,2	— 0,6
U.S.A. - Sud	—	—	—	—	— 2,8	— 1,6	— 3,6	— 2,7
U.S.A. - Est	—	—	—	— 0,1	— 2,2	+ 0,5	— 3,8	— 1,2
Alaska	—	—	—	—	—	— 0,7	+ 2,1	+ 0,4
U.S.A. - West	—	—	—	— 1,6	+ 1,3	— 1,4	— 1,1	— 0,5
Canada - Est	—	—	—	+ 0,9	+ 0,3	+ 0,4	+ 0,3	+ 0,3
Canada - Ovest	—	—	—	—	+ 0,3	— 0,3	—	+ 0,3
Balboa	—	—	—	—	+ 0,9	— 0,4	—	— 0,8
Cristobal	—	—	—	—	+ 1,7	+ 2,5	— 2,8	+ 1,9
Hawai	—	—	—	—	+ 0,3	+ 1,0	+ 1,5	+ 0,9
Nuova Zelanda	—	—	—	—	— 2,6	+ 2,4	+ 0,3	+ 0,1
Australia	— 2,6	— 3,1	+ 1,4	— 2,8	+ 3,5	+ 2,1	— 0,7	— 0,1
Madagascar	—	—	—	—	—	—	+ 0,6	— 0,2
Arabia	—	— 2,4	+ 0,2	+ 1,6	+ 0,3	—	—	+ 0,7
India	— 0,7	— 1,7	+ 1,4	— 0,5	0	0	+ 1,0	+ 0,3
Burma	—	+ 1,9	+ 2,0	— 2,1	— 1,6	+ 2,4	+ 3,4	+ 1,5
Is. Andamane	—	+ 0,3	— 2,1	— 1,4	— 0,8	—	—	— 0,2
Indie S. E.	—	—	—	0	— 2,2	— 0,8	—	— 0,6
Giappone	—	—	—	—	— 1,2	— 2,5	—	— 1,1
Formosa	—	—	—	—	—	+ 1,2	—	+ 0,3

cennio a decennio. Il valore massimo si è avuto nell'ultimo periodo considerato. (1931-1940). È noto come in questi ultimi 60 anni, in corrispondenza al graduale aumento del liv.m.m., avvenga una progressiva fusione dei ghiacciai. La regressione si è accentuata negli ultimi due decenni. Vi è anzi un alto valore correlativo fra la misura dei due fenomeni durante tutto il periodo 1871-1940.

La differenza fra l'aumento del liv.m.m. determinato in una stazione o in una regione costiera (quale media dei valori delle stazioni in essa compresi) e quello generale di tutti i mari darà lo spostamento assoluto del caposaldo o della regione costiera. I valori così ottenuti, sono presentati nella tabella allegata.

I valori dell'ultima colonna (1871-1940) non rappresentano la media dei valori delle sette colonne precedenti, ma furono determinati direttamente quali differenze fra le variazioni medie locali del settantennio 1871-1940 e quella generale dello stesso intervallo di tempo. E ciò per uniformare il peso delle stazioni aventi funzionato un numero ridotto di decenni, altrimenti il valore, anche incerto, di un solo decennio avrebbe pesato troppo nella media generale. Per l'ipotesi fatta sul metodo adottato, la media ottenuta dai valori di ciascuna colonna, cioè la media degli spostamenti verticali di uno stesso decennio, è nulla.

3. *Gli spostamenti attuali della superficie terrestre.* — La tabella precisa per ogni regione costiera e per ogni decennio i valori degli spostamenti verticali. In Fennoscandia si osserva l'innalzamento massimo di 4,7 cm per decennio. Notevole è pure il sollevamento della costa portoghese e, in grado minore, di quella spagnola. Abbassamento dell'ordine di 2 cm per decennio si osservano sulle coste atlantiche e meridionali degli S. U. d'America.

La carta geografica allegata rappresenta in maniera più evidente l'insieme dei sollevamenti e degli abbassamenti costieri determinati negli ultimi 70 anni.

Le coste dell'Europa continentale figurano in fase di abbassamento. Quelle delle penisole e delle isole periferiche manifestano invece innalzamenti. Ciò si nota specialmente nella penisola scandinava, in quella iberica, nella Scozia e nella Sicilia.

L'Asia meridionale e orientale appare pure con le coste prevalentemente in abbassamento. Così pure le isole giapponesi e quelle delle Indie Orientali. Nulla può dirsi delle coste artiche.

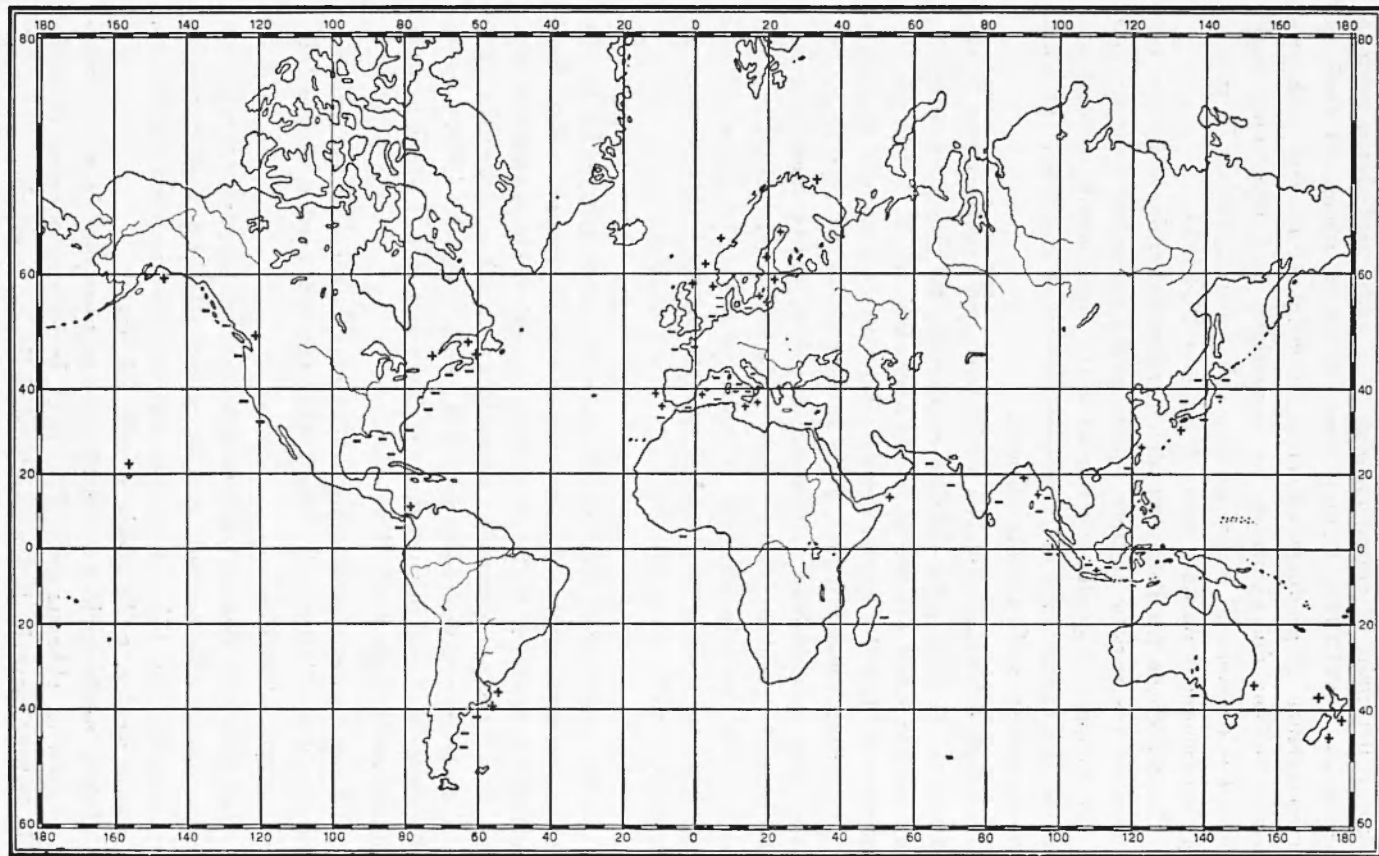


Fig. 1 - Gli attuali spostamenti verticali costieri (+ innalzamento, - abbassamento)

L'Africa settentrionale ha anch'essa le coste in fase di abbassamento. Tali pure appaiono quelle occidentali. Mancano dati per le zone meridionali e orientali. La regione costiera orientale del Madagascar denota un abbassamento.

L'America del nord ha le coste atlantiche degli S.U. in marcato abbassamento, così pure, ma in minor grado, figurano quelle del Pacifico. Più a settentrione, nel Canada e nell'Alaska si osservano invece movimenti di sollevamento.

Dell'America del sud mancano dati. Le coste argentine settentrionali appaiono in sollevamento, quelle meridionali in abbassamento.

Anche dell'Australia si hanno pochi dati. Figurerebbe in sollevamento la costa SE, in concordanza con quanto avviene nelle isole della Nuova Zelanda. Appare invece in abbassamento un tratto della costa meridionale.

Complessivamente nella fascia equatoriale, compresa fra le latitudini di -20° e $+45^{\circ}$ prevalerebbe l'abbassamento, mentre alle latitudini maggiori, sia settentrionali che meridionali, sarebbero in maggioranza i movimenti di sollevamento.

I dati disponibili sono insufficienti per precisare completamente gli spostamenti messi in evidenza in questa nota. Si è voluto, in ogni modo, indicare anche questo procedimento e far vedere le sue possibilità nelle ricerche sui movimenti verticali della superficie terrestre.

Trieste — Istituto Talassografico — Giugno 1952.

RIASSUNTO

Mediante il procedimento delle differenze dei livelli medi marini si determina, per le principali coste continentali, il valore dello spostamento verticale assoluto subito da esse negli ultimi 70 anni. I risultati sono presentati in tabelle e in una carta geografica. Figurano in fase di abbassamento: dell'Europa, le coste dalla Germania alla Francia atlantica e quelle mediterranee francesi e italiane; dell'Africa, le coste settentrionali, orientali e occidentali; dell'Asia, le coste centro-orientali con le isole giapponesi e quelle dell'Argentina meridionale. Sono in fase di innalzamento: dell'Europa, le coste scandinave, le inglesi settentrionali, le iberiche e le siciliane; dell'Asia, le coste del Bengala; dell'America, le coste settentrionali; dell'Australia, le coste orientali e della Nuova Zelanda. In generale si ha un abbassamento

nella fascia compresa tra la latitudine -20° + 45° ed innalzamento nella regione sopra la latitudine di 45° N.

SUMMARY

Using the procedure of the differences of the mean levels of the oceans, the value of the absolute vertical displacement, for the principal continental coasts, covering the last 70 years, has been calculated. The results are presented in tables and on a geographic map. The following zones are in descending phase: of Europe, the coast of Germany to the French Atlantic and the Mediterranean coast of Italy and France; of Africa, the northern, eastern and western coasts; of Asia, the central eastern coast including the Japanese Islands, and the coast of central Argentina. The following zones are in ascending phase: of Europe, the Scandinavian, the northern English, the Spanish and Sicilian coasts; of Asia, the Bengal coast; of America, the northern coasts: of Australia, the eastern coast and the coast of New Zealand. In general one has a descent in the group between latitudes -20° and $+45^{\circ}$, and an ascent in the region above Latitude 45° N.

BIBLIOGRAFIA

POLLI S., *Livello medio del mare nella livellazione di precisione*. Boll. Soc. Adriatica Sc. Nat., XLII (1946) 52-56, Trieste.

POLLI S., *Il graduale aumento del livello marino determinato per 30 porti del Mediterraneo*. Boll. Soc. Adriatica di Sc. Nat., Trieste, vol. XLII, 1946.

POLLI S., *Gli attuali movimenti verticali delle coste italiane*. Tecnica Italiana, Trieste, N.S., 4, 1947.

POLLI S., *Registrazione dei bradisismi costieri*. Geofisica pura e applicata, Milano, vol. XII, fasc. 3.4, 1948.

POLLI S., *Misura dei lenti movimenti verticali della superficie terrestre*. Riun. Ass. Geofis. Ital., 10-11 giugno 1952.