

Istituto di Geologia della R. Università di Palermo

---

RAMIRO FABIANI

---

**Sulla convenienza che l'esplorazione gravimetrica regionale della Sicilia venga integrata da osservazioni di gravità nel mare circostante**

---

Estratto dal *Bollettino dell'Associazione Mineraria Siciliana*

Anno VI, N. 4-5, Aprile-Maggio 1930 — VIII.


---

PALERMO

TIPOGRAFIA MICHELE MONTAINA

Via Università, 38

1930 — A. VIII.



L'uso di apparecchi *pendolari* per la determinazione della gravità in mare s'è presentato per molto tempo come inapplicabile. Vennero pertanto escogitati altri metodi, tra i quali quello suggerito dal GUILLAUME nel 1894 di servirsi del punto di ebollizione dell'acqua e del valore della pressione barometrica, l'anomalia di gravità in un punto potendo aversi dal confronto fra la pressione atmosferica indicata da un ipsometro e quella indicata da un barometro a mercurio. È noto infatti che, a parità delle altre condizioni, mentre il punto di ebollizione dipende esclusivamente dalla pressione atmosferica, l'altezza della colonna di mercurio risente invece anche delle variazioni di gravità. Impiegato con successo questo metodo dallo svedese MOHN per determinazioni di correzioni di gravità in varie stazioni del Servizio Metereologico Norvegese fra il 1896 e il 1898, HELMERT ed HECKER considerarono la possibilità di farne l'applicazione per la gravimetria marina (1).

A spese dell'Associazione Geodetica Internazionale l'HECKER, sotto la direzione dell'HELMERT, compì tre grandi crocere, una nell'Atlantico (1901), una nel Pacifico (1904) e la terza nel Mar Nero (1909), usando all'uopo 6 ipsometri e 6 barometri (due dei quali a registrazione fotografica).

(1) BAUER L. A., *On gravity Determinations at Sea*. The Amer. Journ. of Science, XXXI, January 1911, Art. 1.



Collo stesso metodo vennero eseguite numerose determinazioni di gravità nell'Atlantico anche sulla nave « Carnegie » nel 1909, dall'ufficiale di marina J. P. AULT.

Se i risultati ottenuti presentavano un grande interesse scientifico, essi non erano però tali da soddisfare pienamente e ciò per le difficoltà pratiche d'osservazione e di correzione e per l'impossibilità di raggiungere un sufficiente grado di precisione. Il metodo « ipsometro-barometro a mercurio » venne quindi abbandonato.

Nel 1922 l'ing. F. A. VENING MEINESZ, già addetto alla Commissione geodetica olandese, ora professore di Geodesia all'Università d'Utrecht, fece sopra un piccolo piroscalo di 1200 tonn. alcune esperienze per determinare la gravità relativa in mare mediante sistemi di pendoli accoppiati, ottenendo risultati se non del tutto soddisfacenti, almeno assai istruttivi. Intanto il prof. TH. VAN ITERSSEN, direttore delle miniere di stato olandesi, suggeriva di eseguire le osservazioni in un sottomarino in immersione, allo scopo evidente di ridurre al minimo gli effetti dell'agitazione delle acque. Il Ministero della Marina olandese consentì i mezzi per alcuni esperimenti preliminari, in seguito alla buona riuscita dei quali, con atto veramente illuminato, mise a disposizione del VENING MEINESZ il sottomarino K II per una crociera da Helder a Batavia, via Gibilterra-Suez, effettuata nel 1923. Venne usato un apparato pendolare « Stückrath » a 4 pendoli, a registrazione fotografica.

Al ritorno da questa campagna il VENING MEINESZ fece costruire un nuovo apparato con perfezionamenti suggeriti dall'esperienza, mediante il quale riuscì ad eliminare la principale fra le perturbazioni causate dal movimento della nave, cioè quella dovuta all'accelerazione orizzontale, e ciò mediante l'impiego di due pendoli isocroni, oscillanti nello stesso piano verticale (1).

(1) VENING MEINESZ F. A., *Observations de Pendule sur la mer pen-*



Con questo nuovo apparato, che ha sospensione cardanica e potrebbe con mare calmo essere impiegato anche su una nave ordinaria, il VENING MEINESZ, avuto a disposizione dalla Marina Olandese il sottomarino K XIII compì nel 1926 un'altra grande crociera da Helder per le Azzorre, Panama, Honolulu a Giava (n. 128 osservazioni). E nel febbraio del 1927 eseguì anche alcune osservazioni di gravità (n. 26) sopra la « Fossa » di Giava (1). L'alta importanza dei risultati delle ricerche dello scienziato olandese fu ripetutamente segnalata nei congressi internazionali di Geodesia e Geofisica, nei quali venne espresso il voto che il magnifico esempio dato dalla Marina Olandese fosse seguito da altre marine.

*dant un voyage en sous-marin de Hollande à Java. — Publ. provisoire. Publ. de la Commission Géodésique Néerlandaise. Delft, 1923. — Détermination de la pesanteur en mer. — Publ. provisoire. Ibid. Delft, 1928.*

(1) VENING MEINESZ F. A., *Gravity Survey by submarine via Panama to Java*. The Geograph. Journ. LXXI, n. 2, Febr. 1928, pag. 144.

In questa comunicazione l'A. descrive brevemente e figura anche l'apparato da lui ideato, che venne costruito, per conto della Commissione Geodetica olandese, da L. M. van RËsr.

L'apparato principale consta effettivamente di tre pendoli isocroni oscillanti tutti nello stesso piano ma formanti coppia due a due.

Registra fotograficamente la differenza degli angoli di elongazione fra il 1° e il 2° e fra questo e il 3° pendolo dando due curve quasi regolari, da ognuna delle quali si ha un valore per  $g$ .

Una terza curva è data dal pendolo mediano comune alle due coppie, essa registra l'angolo fra questo pendolo, e un pendolo ausiliario ammortizzato che si muove in un piano parallelo al piano d'oscillazione dei pendoli principali. Alcuni otturatori mossi da debole corrente elettrica passante per due cronometri a contatto iscrivono nelle curve le durate d'oscillazione.

Un altro pendolo ausiliario ammortizzato, che si muove in un piano parallelo al piano d'oscillazione dei pendoli principali, permette la riduzione delle durate d'oscillazione all'ampiezza zero.

Vengono registrate la temperatura dell'aria ambiente, la temperatura dei pendoli, che sono di ottone, e l'umidità dell'aria.

L'apparecchio è isolato termicamente, sospeso cardanicamente al sottomarino e forma blocco con l'apparecchio fotografico registratore.



Quella degli Stati Uniti per prima accolse questo voto e organizzò una campagna diretta dallo stesso prof. VENING MEINESZ assistito da due collaboratori, i quali avrebbero così avuto modo di addestrarsi ai metodi di osservazione e di calcolo.

La campagna, alle cui spese concorse la « National Academy of Sciences » di Washington fu eseguita mediante il sottomarino S 21 scortato da due navi, e si è svolta in 58 giorni nell'Atlantico, nel Golfo del Messico e nel Mar Caraibico con risultati assai interessanti (1).

Dopo la campagna agli Stati Uniti il prof. VENING MEINESZ è tornato nei mari d'oriente a intraprendervi nuove ricerche.

\* \* \*

L'importanza scientifica delle determinazioni di gravità in mare si dimostrò ognor più grande man mano che codeste campagne, ch'ebbero protagonista instancabile il prof. VENING MEINESZ, portarono nuovi dati d'osservazione. Del resto l'alto interesse di tali ricerche può risultare con tutta evidenza anche solo considerando che il valoroso geofisico olandese nella sua crociera del 1926 dall'Olanda a Giava attraverso all'Atlantico e a tutto il Pacifico si proponeva di contribuire alla soluzione di problemi quali quelli concernenti la forma della terra, le condizioni di equilibrio isostatico della crosta terrestre sotto gli oceani, i rapporti tra la presenza della cresta mediana dell'Atlantico e la distribuzione dell'intensità della gravità, la distribuzione della gravità lungo uno zoccolo continentale (Panama-S. Francisco), le anomalie di gravità delle fosse abissali ecc. Non è qui il caso d'addentrarci in un esa-

(1) VENING MEINESZ F. A., *A gravity Expedition of the U. S. Navy*. Kon. Ak. Wetensch. Amsterdam XXXII, n. 2, 1929, pag. 94. — PERRIER G., *Observations de l'intensité relative de la pesanteur par M. Vening Meinesz à bord d'un sous-marin des États-Unis*. Bull. Géodés., 1929, n. 21, pag. 42.



me dettagliato dei risultati ottenuti dal VENING MEINESZ in questa crociera e nelle successive. Noto soltanto che se essi hanno in linea generale confermato l'esistenza di anomalie positive di gravità in corrispondenza agli oceani, hanno anche rivelato tutta una serie di particolarità, che interessano non solo la geodesia e la geofisica, ma ancora la geologia (1).

Basti ricordare le constatazioni riguardanti le anomalie di gravità nelle regioni delle ghirlande insulari (Antille, Filippine, Sandwich), vale a dire che le fosse posteriori e i corpi anticlinali delle isole sono caratterizzati, anche dopo riduzione isostatica, da eccesso di massa, mentre le fosse anteriori presentano forti anomalie negative di gravità. Ma ciò dimostra che il parallelo fra le ghirlande insulari (considerate da molti geologi come embrioni di future catene) e le catene di tipo alpino, già ammesso in linea di concezione orogenetica, risulta evidente per corrispondenza di caratteri gravimetrici. Infatti « i corpi delle catene alpine — come si esprime il BOURCART (l. c.) — risultano presso a poco regolarmente compensati, nel mentre le fosse posteriori presentano forti anomalie positive e le avanfosse restano fortemente negative ».

\* \* \*

Se ora guardiamo ai problemi gravimetrici che più interessano le nostre regioni, vediamo che furono avanzate varie ipotesi (2) sulle condizioni che rispetto alla gravità dovrebbero presentare i bacini marini che circondano la Penisola e le isole, basandosi però quasi esclusivamente sui dati forniti dalle

(1) BOURCART J., *Nouvelles recherches en sous-marin sur les anomalies de la pesanteur*. Revue de Géogr. Phys. et de Géol. dynam., 1, 2, Juin. 1928, pag. 140.

(2) Vedasi ad es.: KOSSMAT FR., *Die Mediterranen Kettengebirge in ihrer Beziehung zum Gleichgewichtszustand der Erdrinde*. Abhandl. der Mathematisch-Physischen Klasse der Akad. der Wissenschaften Bd. XXXVIII, Leipzig, 1926.



determinazioni di gravità sul continente o sulle isole. Pei rapporti fra tali ipotesi e le concezioni sull'evoluzione orogenetica e sull'interpretazione della struttura tettonica generale, si comprende quanto sarebbe importante che si possedessero numerosi elementi di fatto anche sulla distribuzione della gravità in corrispondenza alle aree coperte dal mare. Giustamente quindi in occasione di congressi o in pubblicazioni di nostri autorevoli studiosi, mentre si è espresso il voto che vengano ripresi e intensificati gli studi di gravità nelle regioni di terra, si è però segnalata la opportunità che anche sui nostri mari vengano fatte delle determinazioni gravimetriche. Fin dal 1927 il prof. SOLER, concludeva appunto una sua comunicazione sui lavori gravimetrici italiani con queste parole « Si impongono dunque osservazioni gravimetriche nel Tirreno e nell'Adriatico (1) ».

E' superfluo insistere sull'importanza che dal lato scientifico puro avrebbero queste ricerche, ma non si deve dimenticare che se le determinazioni geofisiche in terraferma hanno già da tempo dimostrato il loro valore anche agli effetti pratici, chi potrebbe escludere l'utilità delle ricerche in mare, almeno in casi speciali? Basterebbe infatti che gli elementi forniti da tal genere di osservazioni potessero utilizzarsi per meglio comprendere la struttura tettonica generale delle regioni emerse vicine, giacchè si sa bene quale valore per alcuni problemi d'indole pratica (ad es. per la ricerca degli idrocarburi) rappresenta la giusta interpretazione delle condizioni strutturali.

Che se poi si tratta di una regione circondata dal mare, nella quale si eseguisce una rete completa di determinazioni geofisiche, parmi che dovrebbe essere di grande significato integrare le esplorazioni su terraferma con altre nella fascia marina circostante.

(1) SOLER. E., *I lavori gravimetrici italiani e le loro deduzioni d'indole geofisica*. Atti Soc. Ital. Progresso Scienze. Pavia, 1927.



È questo il caso della Sicilia, dove, ad iniziativa dello scrivente, si stanno eseguendo ricerche geofisiche regionali estese a tutta l'isola e preordinate in rapporto ai problemi geologico-minerari, con l'obiettivo di avere una determinazione sufficientemente dettagliata della distribuzione delle anomalie così da servire di base per ulteriori ricerche di carattere locale e con scopi pratici. Di queste ricerche quelle gravimetriche, eseguite con apparati pendolari, sono abbastanza avanti nel loro svolgimento cosicchè dovrebbero ultimarsi entro il corrente anno (1); è quindi ben giustificato il desiderio, per quanto s'è esposto, che ad esse abbia ad accompagnarsi una serie di osservazioni di gravità nella zona marittima che recinge la nostra isola.

Ci permettiamo quindi di esprimere l'augurio che la valorosa Marina d'Italia, la quale vanta gloriose tradizioni anche nel campo delle ricerche scientifiche, voglia aggiungere ancor una alle tante sue benemerite, e, seguendo per prima in Europa l'esempio di quella olandese, portare il suo contributo a un ordine di indagini, già rilevatesi di straordinario interesse per la scienza pura, ma che potrebbero averne altrettanto pei loro riflessi nel campo applicativo.

*Palermo 3 maggio 1930 - VIII.*

**Ramiro Fabiani.**

(1) FABIANI R., *Esplorazione geofisica regionale in Sicilia. Campagna 1929*. Boll. Ass. Min. Sic., anno V, n. 8, Palermo, 1929.