

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXIX.

1922

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1922

discordanze riguardanti la presenza dell'elio e del neon nei tubi di scarica contenenti idrogeno.

Quest'ultima questione, del resto, è certamente molto più complessa ed ancora oscura. Forse la spiegazione di questi fenomeni sarà piuttosto da ricercarsi nelle condizioni in cui si effettua la scarica, conformemente al parere emesso da Baly<sup>(1)</sup>, al quale accennai sulla memoria suricordata.

Fisica terrestre. — *Sul movimento ondoso del mare e delle navi.* Nota I di EMILIO ODDONE, presentata dal Corrispondente L. PALAZZO.

Uno dei problemi che interessano l'Oceanografia è la determinazione dell'ampiezza, lunghezza e periodo delle onde del mare.

Ed in parallelo, uno dei problemi pratici, che più interessano la navigazione, è la determinazione di quanto i moti del mare si riverberano sulle oscillazioni delle navi.

Tali dati si possono ottenere con apparecchi capaci di fissare esattamente certi elementi di moto del mare e della nave, primo tra tutti l'elemento *accelerazione verticale*. Il sismografo per la componente verticale serve per eccellenza a dare quelle accelerazioni: soltanto sotto l'usuale forma e colla sua troppa sensibilità non riesce pratico.

Val meglio ricorrere ai tipi più pigri, per esempio a quelli che reagiscono solo alle accelerazioni di alcune decine di Gals.

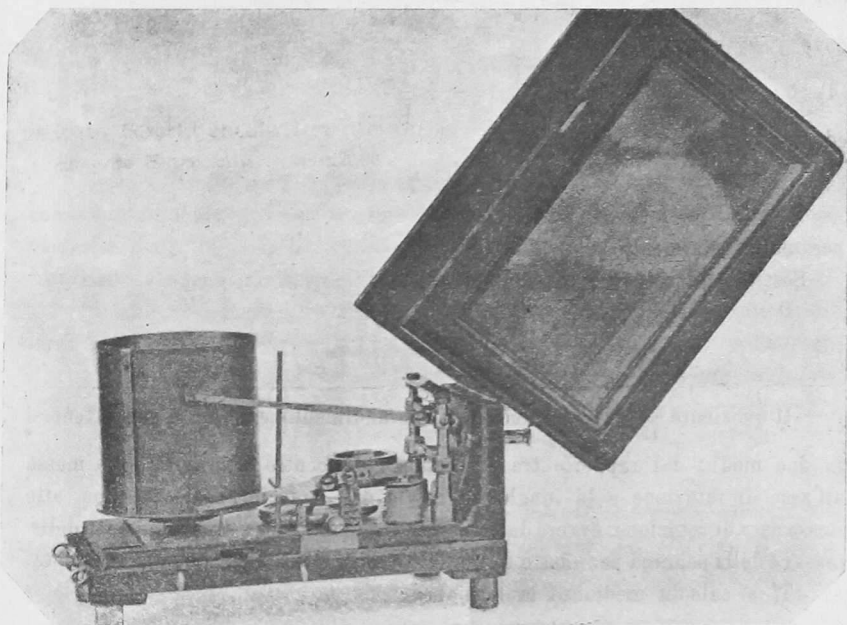
Mi parve che un apparecchio appropriato, per simili ricerche, potesse essere l'*inerziometro* in uso nell'aviazione; ed all'uopo, alla Direzione dell'Istituto Sperimentale Aeronautico di Montecelio chiesi a prestito il modello rappresentato nella vicina figura.

L'apparato consiste in una piccola massa d'ottone solidale a breve braccio pressochè orizzontale, libero di rotare per una sua estremità attorno ad una cerniera ad asse orizzontale, fissa alla scatola dell'apparecchio, la massa è tenuta in posizione d'equilibrio da due forze verticali eguali e contrarie che nascono da due specie di dinamometri stirati in contrasto. Perchè qualsiasi moto verticale impresso all'apparecchio riesca aperiodico, ossia affinché le molle non introducano il periodo proprio, una delle stesse molle funziona da smorzatore, la qual cosa si ottiene tendendo una delle solite capsule aneroidiche, colla sola differenza che il suo interno è messo in comunicazione coll'aria esterna mediante piccolo foro. Quando il peso si abbassa sulla capsula a soffietto, l'aria non può uscire istantaneamente, per cui ne risultano delle varia-

<sup>(1)</sup> Annual Report of the Chemical Society for 1914, pag. 45; *ibid.*, 1920, pag. 29. Cfr. pure F. Soddy, *ibid.*, 1920, pag. 221.

zioni di pressione proporzionali alla velocità di uscita del gas, una condizione necessaria e sufficiente a produrre lo smorzamento, il quale, in definitiva, può ottenersi totale rimpicciolendo opportunamente il foro di uscita dell'aria.

Una pennina all'estremo di una leva scrive con forte ingrandimento il moto verticale relativo al supporto dell'apparecchio, su di una carta affumicata avvolta su di un tamburo, che un movimento di orologeria pone in rapida rotazione.



Portiamo quest'apparecchio a bordo di una nave e disponiamolo presso al metacentro per evitare, più che possibile, i movimenti di beccheggio e di rullio. Vediamo tosto che esso sente le accelerazioni verticali della nave al punto di osservazione. L'apparecchio dà un grafico, che va interpretato come segue :

Il moto ondoso del mare imparte alla nave delle ampiezze di moto verticale, le quali variano col tempo secondo la

$$(1) \quad z = Z_m \sin (pt) .$$

L'equazione valevole per ogni sismografo verticale, nella supposizione che l'attrito sulla carta, su cui muove la penna, sia zero, è una relazione differenziale semplice, lineare di second'ordine a coefficienti costanti che si scrive :

$$(2) \quad \theta'' + 2s\theta' \pm n^2\theta + \frac{1}{l}z' = 0$$

col doppio segno perchè i sensi, del moto che risente l'apparato, sono due: verso l'alto e verso il basso.

La (2) integrata, dà un moto che è composizione del moto pendolare proprio alla massa dell'apparecchio e del moto della nave. Dalla massima ampiezza  $L\theta_m$  che la penna, di braccio totale  $L$  ed elongazione  $\theta_m$  scrive sul tamburo, si passa alla massima ampiezza verticale vera del moto della nave  $Z_m$  mediante la

$$(3) \quad Z_m = \frac{L\theta_m}{I}$$

dove

$$(4) \quad I = \frac{L}{l} \frac{1}{U}$$

ed

$$(5) \quad U = \frac{T^2}{T_0^2} + 1$$

per molla totalmente smorzata.

Sostituendo le (4) e (5) nella (3), viene:

$$(6) \quad Z_m = \frac{l}{L} \left( \frac{T^2}{T_0^2} + 1 \right) L\theta_m.$$

Il quoziente  $\frac{l}{L}$  è il reciproco dell'ingrandimento esterno e può ottenersi in due modi: dal rapporto tra la distanza del centro di gravità della massa all'asse di rotazione e la lunghezza totale del braccio, dalla pennina allo stesso asse di rotazione; ovvero dal rapporto tra le ampiezze di spostamento della massa e della pennina per effetto di un dato carico. È insomma una quantità nota.

$T_0^2$  si calcola mediante la formola:

$$(7) \quad T_0^2 = \frac{4\pi^2 K}{\beta a^2}$$

dove  $K$  è il momento d'inerzia,  $\beta$  quel peso che fa accorciare la molla dell'unità di lunghezza,  $a$  la distanza dalla molla all'asse di rotazione. Il fattore  $\frac{K}{\beta a^2}$  è detto *elongazione della molla o lunghezza del sistema pendolare ridotta*.

Le quantità  $\frac{l}{L}$  e  $T_0^2$  che entrano nella (6), essendo ora note, possiamo ricavare, per ogni periodo  $T$  ed ogni escursione smorzata  $L\theta_m$  sul diagramma, il corrispondente  $Z_m$  che è l'ampiezza massima di moto verticale della nave.

Approfittai dell'occasione che ero stato designato a compiere una missione oltre Oceano per sperimentare in viaggio, sul Mediterraneo e sull'Atlantico, il moto verticale delle navi dovuto al moto ondoso del mare.



Portai meco l'apparato a cui già ho accennato, comodissimo al trasporto, perchè contenuto in scatola dalle dimensioni di  $17 \times 12 \times 10$  cm.

La massa inerte pesa 60 gr. e la penna registra con un ingrandimento  $\frac{L}{l} = 18$ . Il tamburo ruota colla velocità di circa cm. 0,12 al secondo. Il periodo strumentale calcolato ha il valore  $T_0^2 = 0,0022$ .

La formola (6) diventa:

$$Z_m = \frac{1}{18} \left( \frac{T^2}{0,0022} + 1 \right) L\theta_m.$$

E noto  $Z_m$  si ricava l'accelerazione dalla relazione:

$$(8) \quad Z_m'' = \frac{4\pi^2}{T^2} Z_m.$$

Verificai il funzionamento assoggettando l'apparato, a moto armonico conosciuto. La bontà della teoria risultò dalla concordanza tra l'escursione verticale reale impressa all'apparecchio, ed il valore che per la medesima escursione deducevo teoricamente.

In una Nota successiva darò i risultati ottenuti nelle traversate Gibilterra-New-Jork e viceversa, estratti da circa cento diagrammi, colla registrazione di due mila sollevamenti ondosi delle navi « *Presidente Wilson* » (16.000 tonellate) e « *Duca degli Abruzzi* » (8.000 tonellate).

Fisiologia. — *Sulla tecnica delle fistole uterine sperimentali* (1). Nota del dott. G. AMANTEA, presentata dal Corrisp. S. BAGLIONI.

In collaborazione col collega K. Krzyskowsky mi proposi già di estendere allo studio delle funzioni uterine il metodo delle fistole sperimentali: fu scelta la cagna come animale da esperimento, e furono comunicati all'Accademia medica di Roma (2) i risultati delle nostre prime ricerche positive.

Successivamente ho continuato a interessarmi dell'argomento, proponendomi innanzi tutto di perfezionare e di ampliare la tecnica operatoria; gli animali a tale scopo operati potevano inoltre essere utilizzati per eventuali osservazioni fisiologiche.

Ho potuto così attuare altri tipi di fistole uterine, che, unitamente a quelle ottenute con K. Krzyskowsky, rappresentano le principali, che era

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto fisiologico della R. Università di Roma diretto dal prof. S. Baglioni.

(2) G. Amantea e K. Krzyskowsky, Boll. d. R. Accad. Med. di Roma, anno XLVI, 1920.