

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCIX.

1912

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXI.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1912

Astronomia. — *La sincronizzazione elettrica ordinaria usata intermittenemente, per subordinare un pendolo oscillante secondo il tempo medio, ad uno oscillante secondo il tempo siderale.* Nota del dott. GUIDO HORN, presentata dal Corrisp. M. RAJNA.

Il problema della compensazione del pendolo, studiato e risolto in varie maniere negli ultimi 200 anni, dall'epoca di Harrison in poi, fu affrontato nell'anno 1847 anche dall'astronomo Faye (¹), il quale pensò che collocando un orologio in quello strato della crosta terrestre (circa 25 metri sotto il suolo, per la latitudine ed il clima di Parigi), per il quale le variazioni di temperatura sono quasi nulle, sarebbe stata soppressa la causa principale degli andamenti irregolari. Per trasmettere poi all'osservatore il tempo dell'orologio, relegato a quella profondità, egli proponeva di servirsi (come sovente ancora si fa) d'un quadrante animato non già dal solito meccanismo d'orologeria, ma da un elettromagnete, congiunto con l'orologio sotterraneo in modo, che gli scatti dell'ancora e dell'indice dei secondi fossero sincroni alle oscillazioni del pendolo.

L'inconveniente presentato dal quadrante, che cessa di segnare il tempo quando s'arresti l'orologio motore, indusse il Foucault (²) a modificare il progetto del Faye: egli sostituì al quadrante vuoto un orologio completo il cui pendolo era munito alla sua estremità libera d'un'ancora di ferro dolce, che s'incontrava in due elettromagneti, fissati sulla cassa dell'orologio, a breve distanza dalle massime elongazioni dell'ancora. Congiungendo quindi gli elettromagneti con l'orologio principale in modo, che la corrente vi passasse nel momento in cui il pendolo principale raggiungeva le sue elongazioni massime, il pendolo secondario veniva ricondotto ogni secondo, se non vi si trovava già di per sè, nella posizione che avrebbe dovuto occupare, quando il suo andamento fosse stato identico a quello del pendolo principale.

L'utilità di questo sistema fu riconosciuta subito e dovunque; si ottiene la perfetta sincronizzazione con una corrente debolissima (15 m. amp.), anche quando l'orologio secondario sia di mediocre costruzione, e raggiunge lo scopo mirato da Foucault, d'assicurare all'osservatore l'ininterrotta segnalazione del tempo, pur quando s'arresti l'orologio principale. I diversi costruttori introdussero qualche variante sia nel numero che nella disposizione degli elettromagneti, ed il sistema fu applicato finora per sincronizzare pendoli che oscillano secondo il medesimo tempo.

(¹) Comptes rendus d. s. de l'Acad. des Sciences, 1847, pag. 380.

(²) Comptes rendus, loc. cit.

Ma esso può servire anche per subordinare l'un l'altro due orologi i cui pendoli oscillino, l'uno secondo il tempo medio e l'altro secondo il tempo siderale, approfittando della circostanza che questi due pendoli si trovano contemporaneamente nella medesima fase d'oscillazione ogni $6^m 6^s, 242$ di tempo siderale (ossia ogni $6^m 5^s, 242$ di tempo medio); quindi facendo agire il congegno della sincronizzazione ordinaria non già ogni secondo, ma ogni $6^m 6^s, 242$ di tempo siderale (per la durata di qualche secondo), l'andamento del pendolo di tempo medio sincronizzato sarà legato a quello del pendolo di tempo siderale sincronizzante.

Quest' intermittenza della corrente s'ottiene inserendo nel circuito della sincronizzazione ordinaria due ruote, ingrananti l'una nell'altra, la minore delle quali è imperniata nell'asse che porta l'indice dei secondi dell'orologio di tempo siderale ed è munita di 10 denti; la maggiore ne ha invece 61 e ruota intorno ad un asse indipendente, chiudendo ogni volta che compie una rotazione il circuito della sincronizzazione ordinaria, per la durata di 4 o 5 secondi.

Per ottenere tra due ruote dentate un rapporto uguale a $6^m 6^s, 242$, il numero dei denti dovrebbe essere troppo grande e sarebbe praticamente impossibile introdurre ruote di tali dimensioni nel meccanismo d'orologeria, mentre ruote di 61 e 10 denti che danno il rapporto $6^m 6^s, 0$ sono di facile adattamento anche in un orologio di piccole dimensioni. La frazione di tempo che si trascura così è di $0^s, 00066$, essendo 366 secondi di tempo siderale uguali a $365,00066$ di tempo medio. Il pendolo di tempo medio sarà quindi costretto ad oscillare, durante 366 secondi di tempo siderale, 365 volte, invece di $365,00066$; esso ritarderà ogni 6 minuti circa: $0^s, 00066$, ossia in un giorno medio $0^s, 156$ secondi di tempo medio, vale a dire: ammesso che la variazione diurna del pendolo di tempo siderale sincronizzante sia eguale a zero, il pendolo di tempo medio sincronizzato ritarderà giornalmente rispetto al tempo medio esatto: $0^s, 156$ secondi.

Il sincronismo dei due pendoli ha luogo naturalmente durante un'unica oscillazione; nell'oscillazione successiva il pendolo di tempo siderale precede già l'altro di $1/366$: converrà quindi abbreviare al minimo tempo possibile l'azione della sincronizzazione ordinaria. Facendola agire, per es., per cinque secondi successivi, l'accelerazione provocata al quinto secondo dal pendolo di tempo siderale sarà appena d'un centesimo di secondo, praticamente inavvertibile.

L'esperienza ha dimostrato che la sincronizzazione ordinaria può rimanere esclusa per più di due ore senza che il pendolo sincronizzato muti il suo andamento, purchè questo, privato il pendolo della sincronizzazione, non ecceda i 15 secondi giornalieri; e si può a ragione prevedere che neanche l'esclusione della corrente per la durata di 6 minuti permetterà al pendolo sincronizzato di riacquistare la sua indipendenza.

Modificando convenientemente il rapporto tra i denti delle due ruote si potrà subordinare invece il pendolo di tempo siderale a quello di tempo medio; tuttavia il primo sistema sarà preferito, essendo il tempo siderale la conseguenza immediata della rotazione perfettamente uniforme della terra e perciò molto più agevole a determinarsi del tempo medio, non rappresentato dal movimento di nessun corpo celeste.

Matematica. — *Sopra alcune questioni riguardanti due fasci di curve dati in una superficie algebrica.* Nota del prof. M. PANNELLI, presentata dal Corrisp. G. CASTELNUOVO.

Meccanica celeste. — *Sulle orbite periodiche.* Nota di LEONIDA TONELLI, presentata dal Socio S. PINCHERLE.

Economia matematica. — *Contributo alla teoria matematica della dinamica economica.* Nota del dott. L. AMOROSO, presentata dal Corrisp. M. PANTALEONI.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Fisica. — *Sulla misura del calore specifico dei metalli a temperature elevate.* Nota di O. M. CORBINO, presentata dal Socio P. BLASERNA.

1. Ho avuto due volte l'occasione di riferire all'Accademia ⁽¹⁾ su alcune proprietà dei filamenti molto sottili percorsi da correnti elettriche variabili.

Ebbi allora a dimostrare che alle oscillazioni periodiche della potenza elettrica consumata nel filo corrispondono variazioni periodiche nella sua temperatura, e quindi nella sua resistenza; le oscillazioni di temperatura si compiono con uno spostamento di fase rispetto a quelle della potenza; tale ritardo di fase, e la escursione massima, dipendono da alcune costanti caratteristiche del filo, in modo che la teoria esattamente prevede.

Le variazioni periodiche di resistenza, con pulsazione doppia di quella della f. e. m., creano un terzo armonico nella corrente che traversa il filo, e la teoria ne prevede l'ampiezza e la fase in funzione degli elementi sopra

⁽¹⁾ O. M. Corbino, Rend. Lincei, XIX, 1° sem, pag. 133, 1910; ibid. XX, 1° sem., pag. 222, 1911.