

## LETTERE ALLA DIREZIONE

---

### IL TERZO CONGRESSO INTERNAZIONALE DI CRONOMETRIA DI MONACO

---

Atteso con notevole interesse da astronomi, fisici e tecnici interessati ai moderni problemi della determinazione, conservazione e trasmissione del tempo, si è tenuto a Monaco dal 19 al 23 giugno il III Congresso Internazionale di Cronometria del dopoguerra.

La delegazione italiana era composta dai seguenti membri:

Prof. Mario Boella, dell'Istituto Elettrotecnico Nazionale G. Ferraris,

Prof. Corrado Mazzon, dell'Istituto di Geodesia e Fotogrammetria del Politecnico di Milano.

Dott. Edoardo Proverbio, dell'Osservatorio Astronomico di Brera.

Prof. Francesco Zagar, Direttore dell'Osservatorio Astronomico di Brera.

Il Prof. F. Zagar ed il Prof. M. Boella partecipavano come delegati ufficiali.

Tra i delegati e partecipanti di altri paesi figuravano:

Prof. J. P. Blaser, Direttore dell'Observatoire Cantonal de Neuchâtel,

Prof. B. Decaux, Direttore del Laboratoire National de Radio-Electricité a Bagnoux,

Prof. J. Delhayé, Direttore dell'Observatoire National de Besançon,

Dott. L. Essen, del National Physical Laboratory di Teddington,

Prof. V. Loubenzov, Direttore dell'Institut des Normes, Mesures et Instruments de Mesure de l'U.R.S.S.,

Prof. W. Markowitz, Direttore del Time Service Division, U. S. Naval Observatory,

Dott. B. Sternberk, Direttore dell'Astronomisches Institut der Tschechischen Akademie der Wissenschaften,

Dott. N. Stoyko, Capo del Bureau International de l'Heure,

Dott. J. Verbaandert, Astronomo a l'Observatoire Royal de Belgique, e numerosi altri astronomi, fisici, ricercatori, rappresentanti Osservatori Astronomici, Istituti e Società Cronometriche dei 14 paesi partecipanti.

La seduta di inaugurazione e i lavori del congresso si sono succeduti nel moderno fabbricato della Kleine Kongresshalle, situato nel Parco

delle Esposizioni di Monaco. Dato il numero elevato di comunicazioni presentate (più di un centinaio), i lavori sono stati divisi in due sezioni speciali, ambedue presentanti un elevato interesse scientifico e tecnico.

Nella sezione dedicata ai problemi generali del tempo e a quelli legati alla determinazione astronomica, si sono avute interessanti comunicazioni, sia di carattere generale, comprendenti questioni relativistiche (O. C. Beauregard e J. Loiseau), sia della massima attualità, come quelle riguardanti i legami tra Tempo delle Effemeridi (T. E.), che è il tempo rispetto al quale ad iniziare dal 1960 saranno riferite le effemeridi di tutti i corpi celesti, determinato praticamente con osservazioni della Luna per mezzo della camera fotografica di Markowitz, ed il tempo fornito da orologi atomici o molecolari. Il confronto dei due tempi, su lunghi intervalli di tempo, permette di determinare il valore da attribuire alla frequenza propria degli orologi al cesio o all'ammoniaca, in modo da avere un riferimento di tempo di elevata precisione omogeneo col Tempo delle Effemeridi. I confronti effettuati tra il campione al cesio di Essen, situato al National Physical Laboratory (NPL) a Teddington, e le osservazioni lunari effettuate al U. S. Naval Observatory, con l'intermediario di segnali orari ed orologi a quarzo dal giugno 1955 al giugno 1958 hanno fornito per la frequenza di risonanza dell'atomo di cesio il valore

$$9\ 192\ 631\ 770 \pm 20 \text{ cicli per secondo di T.E.}$$

Utilizzando questa frequenza, designata con la notazione A.1, J. De Prins e J. P. Blaser hanno tarato, seguendo due metodi diversi, il campione di frequenza all'ammoniaca (MASER) costruito al Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères di Neuchâtel, trovando per quest'ultimo la frequenza di 23 870 128 870 c/s di T.E., valore che si differenzia di 365 c/s da quello precedentemente adottato e riferito al Tempo Universale (TU2). In tal modo, come è stato messo in evidenza da N. Stoyko, è possibile utilizzare indirettamente questi orologi, ammettendo la uniformità e la riproducibilità della loro frequenza caratteristica, per determinare con grande precisione le differenti irregolarità di rotazione della Terra.

In realtà, variazioni di marcia sono state messe in evidenza per gli orologi atomici del tipo Atomichron, in funzione a Parigi e a Bagneux, da N. Stoyko e B. Decaux. Questo risultato mostra le grandi difficoltà legate al problema della determinazione e conservazione del tempo, anche prescindendo dagli errori provenienti dalle osservazioni astronomiche, dai cataloghi stellari, e da eventuali variazioni della verticale locale.

Di notevole interesse sono stati i risultati preliminari della operazione Mondiale delle Longitudini, presentati da M. A. Stoyko del B.I.H., che mostrano una diminuzione annuale apparente di  $0^s.001$  per anno

delle longitudini tra l'America del Nord e l'Europa, e un aumento dello stesso ordine tra l'Europa e il Giappone, sembra non attribuibile ad errori dei cataloghi stellari.

Accanto a questi, altri risultati più strettamente legati ai problemi della determinazione astronomica del tempo con moderni tubi zenitali (PTZ) e con astrolabi a prisma Danjon, sono stati presentati e discussi, mettendo in evidenza la elevata precisione soprattutto dei tubi zenitali.

Il problema della trasmissione dei segnali orari e i più recenti progressi in questo campo, è stato chiaramente affrontato da B. Decaux, che ha avanzato diverse proposte per migliorare la ricezione dei segnali stessi, consistenti sia nel modificare in parte la frequenza dei segnali orari, utilizzando in maggior misura segnali a onde lunghe, che per le loro caratteristiche di stabilità potrebbero essere utilizzate con vantaggio per l'intercomparazione dei campioni atomici o molecolari, sia ricorrendo a tipi di segnali a onde metriche che fornirebbero ottimi risultati in zone ristrette. In secondo luogo è stata messa in evidenza la necessità di una più razionale distribuzione nel tempo delle emissioni orarie. Ciò però richiede una più adeguata conoscenza delle irregolarità di ricezione dei segnali nei vari servizi orari.

Numerose anche le relazioni sull'introduzione di nuove tecniche di ricezione e di registrazione durante le osservazioni astronomiche (J. P. Blaser), nei servizi orari, e per il controllo di oscillatori a quarzo (L. Mooser e J. Petersen) e atomici (H. F. Hastings). Altrettanto interessanti le comunicazioni sull'organizzazione delle stazioni trasmettenti e sull'aumentata precisione dei segnali orari modulati emessi (M. Boella), e sullo studio, sia della regolarità di marcia di orologi a quarzo (M. Boella, J. Heide e G. Ohl), sia della stabilità di oscillazione del cristallo per periodi molto brevi, dell'ordine del secondo e del minuto (P. Kartaschoff), di grande importanza nella nuova tecnica di controllo di orologi a quarzo da parte di campioni atomici o molecolari.

Una parte notevole, dal punto di vista teorico e sperimentale, hanno infine avuto gli importanti contributi apportati dal gruppo di fisici e ricercatori che fa capo al Laboratoire Suisse de Recherches Horlogères, con le esperienze relative all'utilizzazione dell'isotopo N15 nella molecola d'ammoniaca del MASER. Le prime esperienze a questo riguardo hanno fornito per la frequenza di questo orologio, riferita alla scala di A.1, il valore di 22 789,42270 MHz, con una stabilità di  $2-3 \cdot 10^{-11}$ .

Accanto a questi problemi a carattere prevalentemente astronomico, il Congresso ha affrontato attraverso numerosissime comunicazioni le questioni fondamentali della moderna cronometria scientifica. Molto interessanti, anche dal punto di vista teorico, le esposizioni riguardanti i nuovi orientamenti sui procedimenti di calcolo e di costruzione del blocco spirale-bilanciere per cronometri di precisione, così come sull'uti-

lizzazione di materie plastiche (G. Pabst) e di acciai speciali (A. Bernstein) nella tecnica dell'orologeria.

Un posto di particolare interesse hanno presentato ricerche relativamente recenti riguardanti l'influenza della pressione sulla marcia dei cronometri, e gli studi teorici (E. Guyot) e statistici (R. Payot e A. Remond) relativi al difetto d'isocronismo per il controllo di cronometri di qualità. I risultati di queste indagini sperimentali hanno messo in evidenza l'importanza che soprattutto l'errore d'isocronismo può esercitare, alterando la marcia istantanea dei cronometri di precisione, utilizzati anche in operazioni a carattere astronomico e geodetico.

E' praticamente impossibile anche solo accennare alle altre numerosissime questioni di elevato contenuto scientifico che il Congresso Internazionale di Cronometria di Monaco ha dibattuto, e che interessano il campo dell'insegnamento e della ricerca in generale, della storia, i problemi particolari legati alla misura delle velocità e delle accelerazioni, della balistica, nonché le numerose e importanti questioni teoriche e sperimentali inerenti alla cronometria tecnica (lubrificazione, perni, ecc.). Ci siamo perciò limitati in questa comunicazione a illustrare gli argomenti dibattuti di maggior interesse astronomico e legati all'attività scientifica dell'Osservatorio Astronomico di Brera.

Durante i lavori del Congresso si sono avute inoltre due serie di riunioni di notevole importanza. La prima riguarda la Commissione Internazionale permanente di Cronometria, incaricata di assicurare la continuità dei Congressi Internazionali. Il problema della competenza della Commissione nelle questioni riguardanti la cronometria è stato discusso ampiamente, ed il presidente della Commissione, M. R. Baillaud, ha rilevato le difficoltà e i pericoli insiti nella realizzazione dei voti del precedente Congresso Internazionale di Parigi, che auspicava di attribuire a questa Commissione una organizzazione analoga a quella del Comitato Internazionale di Pesi e Misure. Presentemente quindi la nuova Commissione composta da 14 membri, rappresentanti altrettanti paesi, tra i quali il prof. M. Boella quale rappresentante italiano, dovrà elaborare uno statuto più adeguato ai suoi compiti ed alla sua attività.

La seconda serie di riunioni riguarda la Commissione Internazionale di coordinazione dei lavori degli Osservatori Cronometrici, alla quale erano stati invitati in qualità di osservatori italiani, il prof. F. Zagar, il prof. M. Boella ed il dott. E. Proverbio. I lavori di questa Commissione, incaricata di elaborare un regolamento internazionale per il controllo ed il rilascio di bollettini di marcia da parte degli Osservatori Astronomici e Cronometrici, sono stati molto laboriosi e non hanno portato praticamente ad alcun risultato positivo. Di fronte alla richiesta di allargare la Commissione ed al compito di stabilire i diritti ed i limiti della Commissione stessa si è arrivati all'unico risultato di sostituire alla vecchia Commissione una nuova Commissione Internazionale dei

Controlli Cronometrici, composta nominalmente da 16 membri di nazionalità svizzera, francese e della Repubblica Federale Tedesca. Questa Commissione è stata successivamente delegata dal Congresso di convocare una seduta costitutiva prima della fine del 1959 e di elaborare prossimamente i lineamenti di un regolamento internazionale per il controllo cronometrico da presentare al prossimo Congresso Internazionale di Cronometria che si terrà in Svizzera nel 1964.

A lato del Congresso hanno allietato e interessato i congressisti diverse importanti iniziative del Comitato Organizzatore, presieduto dal Prof. W. Keil, Presidente della Deutsche Gesellschaft für Chronometrie. Soprattutto interessanti le visite, sia al Deutsches Museum di Monaco, con la singolare esposizione di orologi, comprendente pezzi veramente rari e di alto valore storico, sia all'esposizione di apparecchi e strumenti utilizzati attualmente nei diversi campi della cronometria elettrica ed elettronica e della tecnica della misura del tempo, presentati dalle più note case costruttrici.

Alla chiusura del Congresso ha fatto seguito un'accurata visita agli impianti ed alle apparecchiature componenti il complesso generatore e comparatore di segnali di tempo della Rohde & Schwarz di Monaco, nonché a vari reparti di montaggio e collaudo di apparecchi di misura prodotti dalla ditta stessa.

E. PROVERBIO

