

Do.sc.93.37.

**IL SERVIZIO CRONOMETRICO DEL CENTRO DI CRONOMETRIA  
DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICICO DI BRERA IN MILANO**

Estratto da "LA CLESSIDRA",  
Anno XVI - N. 7 - Luglio 1960

**IL SERVIZIO CRONOMETRICO DEL CENTRO DI CRONOMETRIA  
DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICO DI BREBA IN MILANO**

Estratto da "LA CLESSIDRA",  
Anno XVI - N. 7 - Luglio 1960

# Il servizio cronometrico del Centro di Cronometria dell'Osservatorio astronomico di Brera in Milano

L'ATTIVITÀ CRONOMETRICA DELL'OSSERVATORIO ASTRONOMICOMICO DI BRERA.

Risale al 1935 l'organizzazione presso l'Osservatorio di Brera, sotto la direzione del prof. Emilio Bianchi direttore dell'Osservatorio stesso, di un servizio cronometrico limitato al controllo di cronometri da tasca e da marina.

Questa iniziativa, maturata lentamente e sollecitata anche da Enti e da Associazioni interessati, fu il naturale risultato e punto di incontro sia della tradizione e del carattere delle ricerche condotte all'Osservatorio di Brera, riguardanti problemi astronomici in generale e della determinazione del tempo in particolare, che delle esigenze nuove della cronometria tecnica e sportiva.

Le ricerche teoriche e pratiche condotte dall'Osservatorio di Brera, si può dire dalla sua fondazione, nel campo della determinazione e conservazione del tempo, ponevano questo Osservatorio tra quelli più qualificati in questa attività. E' naturale, quindi, che esso per primo ed unico in Italia, pensasse alla possibilità di utilizzare per scopi pratici le attrezzature ed i risultati delle osservazioni astronomiche, riservate per ricerche di carattere scientifico, allorchè le esigenze della tecnica cronometrica, allora come oggi in continua evoluzione, iniziarono a richiedere controlli di precisione che solo un Osservatorio attrezzato per questa attività era in grado di fornire.

L'iniziativa non poteva quindi non avere un felice esito; e ben presto ebbe inizio presso l'Osservatorio, un regolare servizio di controllo di cronometri, sull'esempio di quelli già esistenti in altri Osservatori specializzati, in Francia, Svizzera, Germania, ecc.

Purtroppo la guerra portò la distruzione completa delle attrezzature per i servizi cronometrici e di quelle relative alla trasmissione di segnali orari, che l'Osservatorio forniva alla RAI, interrompendo bruscamente qualsiasi attività dell'Osservatorio sia nel campo cronometrico che in quello altrettanto importante della distribuzione dell'ora esatta.

Superato il periodo postbellico, con il riassetto dell'attività scientifica dell'Osservatorio venne nuovamente presa in esame la possibilità di riorganizzare il vecchio servizio cronometrico.

La situazione si era però nel frattempo completamente mutata; enormi progressi erano stati fatti nel campo della cronometria classica, tecnica e scientifica; inoltre nuove branche si erano sviluppate nel seno stesso della cronometria portando a risultati veramente importanti con la diffusione degli orologi a quarzo, che presero quasi ovunque il posto dei pendoli astronomici, e con i più recenti esperimenti nel campo della costituzione di campioni di tempo, che utilizzano fenomeni fisici di risonanza molecolare ed atomica e che permettono di ottenere nella misura del tempo precisioni veramente notevoli dell'ordine di  $10^{-5}$  —  $10^{-6}$  secondi in un giorno. Queste nuove branche portarono contemporaneamente ad un cambiamento nella tecnica della diffusione e distribuzione dei segnali orari e delle frequenze.

Apparve chiaro che la rinnovata attività nel campo della cronometria dell'Osservatorio di Brera non poteva prescindere da questa nuova realtà, che si presentava d'altra parte più complessa che nell'anteguerra per il sorgere delle nuove tecniche e di precisioni molto più elevate.

Solo dopo il potenziamento strumentale e dell'attività scientifica in occasione dell'Anno Geofisico Internazionale 1957-1958, l'Osservatorio di Brera, che prende attualmente parte al servizio internazionale per la determinazione del tempo, sulla base dei risultati raggiunti in questo campo, ritenne di essere in grado di riorganizzare su basi completamente nuove il servizio cronometrico nel quadro di una più vasta attività nel campo della cronometria in generale.

Il nuovo Centro di Cronometria dell'Osservatorio Astronomico di Brera (C.D.C.), sorto col benemerito appoggio di numerosi Enti e settori interessati, sviluppa attualmente nella sua sezione cronometrica tutte quelle ricerche e quei controlli per il rilascio di Bollettini e Certificati che sono richiesti dalle moderne esigenze della cronometria tecnica e sportiva.



#### I SERVIZI CRONOMETRICI ATTUALI DEL CENTRO DI CRONOMETRIA.

Lo scopo del Centro di Cronometria (CDC) dell'Osservatorio Astronomico di Brera è quello di promuovere e condurre ricerche ed attività di interesse teorico e pratico nel campo della cronometria propriamente detta ed in quello della conservazione e distribuzione di segnali di tempo e di frequenze campioni.

Queste attività, ed in modo speciale l'attività cronometrica, sono andate delineandosi, come è già stato accennato, sulla base di necessità reali, scaturite dall'analisi della situazione e delle prospettive della cronometria italiana e di altri paesi, intesa nel suo senso più largo.

Questa analisi, condotta dall'Osservatorio di Brera, partendo da considerazioni scientifiche e di ricerca, e dalla constatazione della carenza di Istituti attrezzati ed idonei a condurre ricerche ed effettuare controlli a carattere cronometrico, è stata confermata in sede di cronometria tecnica e sportiva ed in quella non meno importante della attività commerciale, che vede l'Italia in uno dei primi posti per le importazioni nel campo della cronometria e degli strumenti di misura e con-

servazione del tempo, per un bilancio superiore ai 10 miliardi annui.

Il convergere di tutte queste esigenze ha condotto l'Osservatorio di Brera nella determinazione di attribuire all'attività cronometrica una particolare importanza nel seno del Centro di Cronometria. Nello stesso tempo, sia il programma di attività sia i vari regolamenti stabiliti per il controllo di cronometri ed orologi sono stati studiati tenendo presenti le caratteristiche principali della situazione italiana, che se da una parte si distingue attualmente per la mancanza di una consistente produzione nazionale qualificata nel campo della cronometria, dall'altra presenta il preoccupante problema della necessità di controlli, anche periodici, come nel campo della cronometria sportiva, dei numerosissimi strumenti di precisione utilizzati per la misura e conservazione del tempo, importati dalla Svizzera, dalla Germania, dalla Francia, ecc.

In particolare, per quanto riguarda il controllo di cronometri di precisione, l'Osservatorio si è uniformato ad una delle prime decisioni, presa nel 1952 dalla Commissione Internazionale di coordinazione dei lavori degli Osservatori Crono-

metrici, che definiva come « cronometro » ogni orologio, regolato in differenti posizioni e sotto temperature diverse, che abbia ottenuto un Bollettino ufficiale di marcia. Esso ha fatto propria anche la raccomandazione suggerita dalla stessa Commissione di utilizzare il termine di bollettino di marcia secondo i regolamenti degli Osservatori di Neuchâtel, Ginevra e Besançon, relativi a prove per bollettini di prima classe.

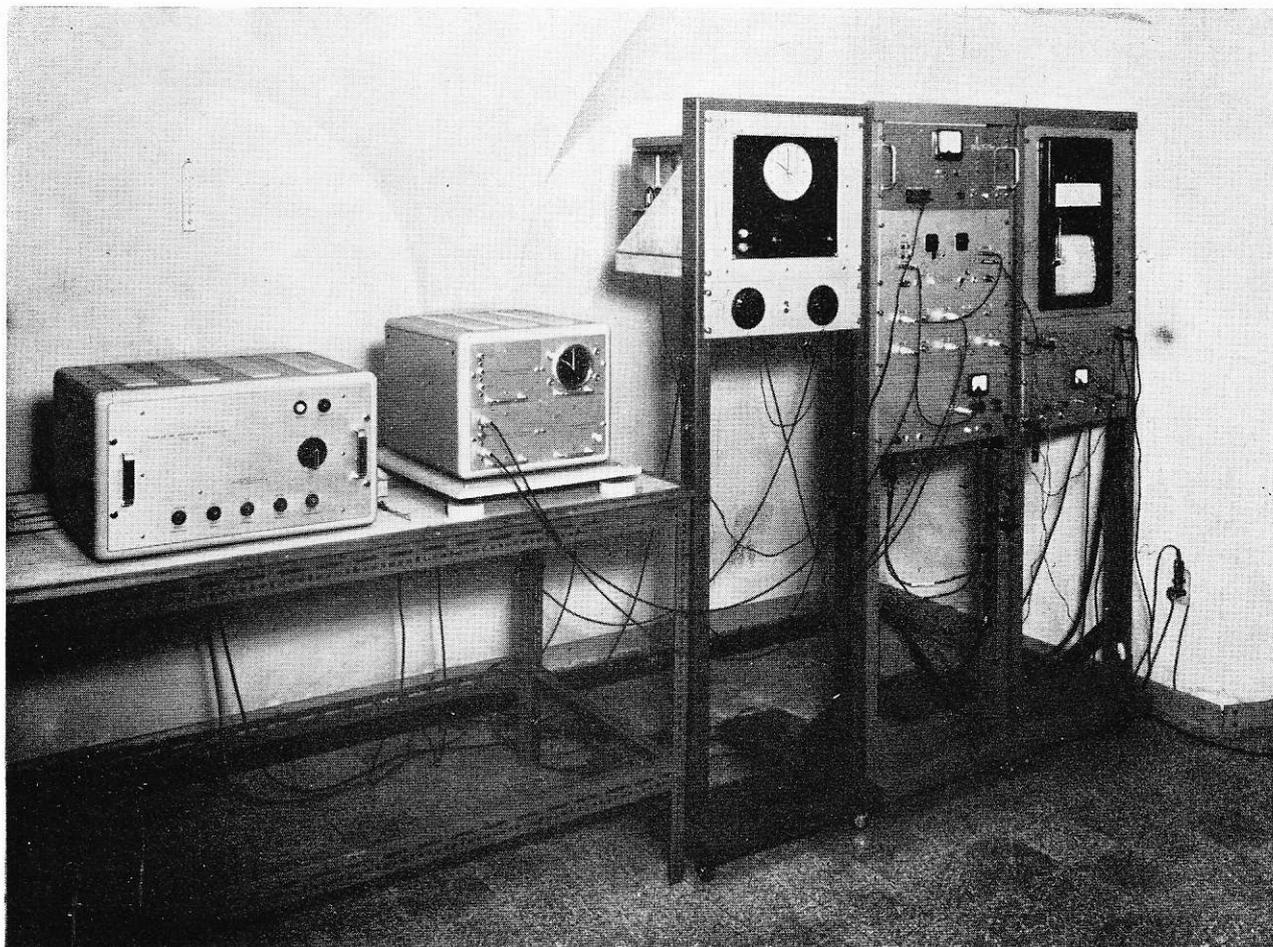
Il Centro di Cronometria dell'Osservatorio Astronomico di Brera è attualmente in grado non solo di effettuare controlli relativi a prove per Cronometri di Osservatorio, ma anche di condurre prove supplementari, come le prove di isocronismo, tendenti a mettere in evidenza irregolarità di marcia in funzione del tempo di scarica della molla del cronometro. Questi controlli sono attualmente effettuati all'Osservatorio di Besançon e, per ricerche statistiche, all'Osservatorio di Neuchâtel, e saranno con ogni probabilità resi obbligatori nelle prove di cronometri.

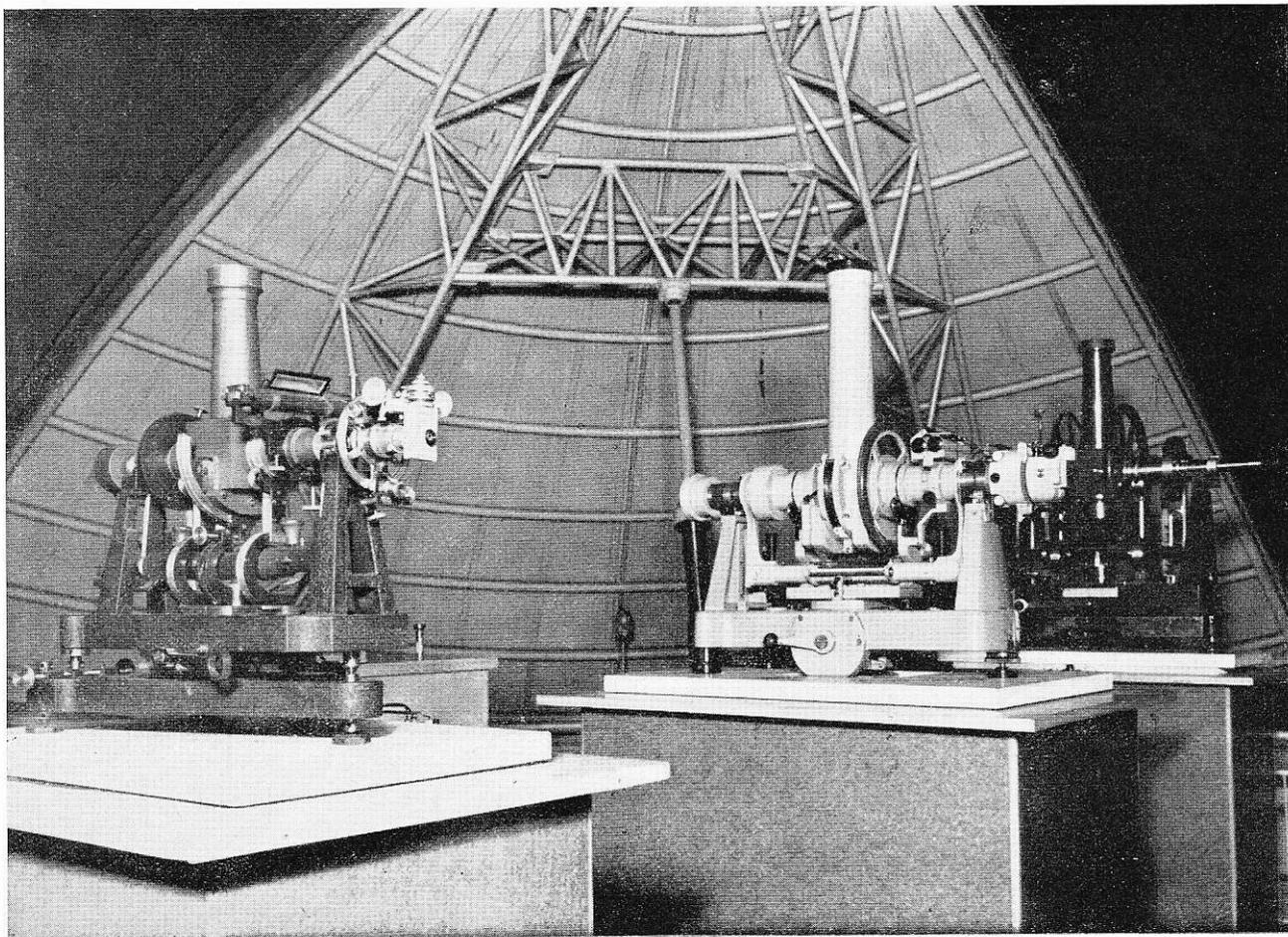
Accanto alle prove per il rilascio di bollettini per Cronometri di Osservatorio, molto rigorese e

della durata, per cronometri da tasca e da polso, di 45 giorni, relative al controllo di orologi di alta qualità, il Centro di Cronometria dell'Osservatorio di Brera ha riconosciuto la necessità di istituire altre prove meno restrittive per orologi di qualità che aspirano al titolo di cronometro, istituendo un regolamento speciale per prove di regolarità di seconda classe della durata di 16 giorni.

Tutte queste prove sono in genere riservate ad orologi di marca straniera, poichè come è noto, la produzione italiana nel campo dell'orologeria ed in genere della cronometria, oltre ad essere molto modesta risulta attualmente di qualità mediocre.

Esistono però attualmente due condizioni di notevole importanza che vanno seriamente esaminate e che potrebbero aprire nuovi campi di sviluppo per la cronometria italiana. La prima è quella della creazione nel seno della produzione cronometrica di nuovi tipi di orologi e di strumenti per la misura del tempo, anche di notevole precisione, sempre maggiormente utilizzati sia nel





campo industriale e tecnico sia per scopi pubblici, come orologi elettrici con rimessa all'ora automatica per mezzo di segnali speciali di comando, utilizzabili su veicoli terrestri, aerei e navali. La seconda, che merita una più meditata considerazione, è dovuta al manifesto orientarsi della tecnica cronometrica pura, verso soluzioni nuove, come dimostrano i più recenti tentativi e risultati nel campo della produzione di orologi e cronometri da tasca e da polso elettrici ed elettronici.

In questo campo ed in questo momento esiste la possibilità per la tecnica e l'industria italiana, anche in collaborazione con quella straniera, di potenziare ed aumentare il livello quantitativo e qualitativo nel campo della cronometria e della meccanica di precisione.

Con l'intento sia di rivestire, come è negli scopi del C.D.C., una funzione di stimolo e di qualificazione in questo campo, i cui benefici effetti sia tecnici che professionali assumerebbero una funzione positiva anche in campi affini della meccanica, sia di valorizzare l'attuale produzione

nazionale nel campo della cronometria ed orologeria, il Centro di Cronometria ha istituito ultimamente un regolamento ed un servizio di controllo per orologi di produzione nazionale. L'importanza di questa iniziativa che potrà essere estesa e migliorata con l'organizzazione di concorsi, non deve essere sottovalutata e potrà portare con la collaborazione di tutti gli interessati ad un miglioramento generale della nostra tecnica e produzione di orologeria.

Le norme stabilite nelle disposizioni generali di questo regolamento suddividono le prove ammesse in tre tipi, a seconda della qualità dell'orologio e danno la possibilità di ottenere altrettanti certificati, rilasciati dall'Osservatorio stesso e attestanti la qualità degli orologi controllati.

Parallelamente a questi servizi di controllo con il rilascio di certificati e Bollettini di marcia per orologi e cronometri, il CDC dell'Osservatorio di Brera effettua anche prove ed esperienze relativamente a strumenti ed apparecchi utilizzati per la misura e conservazione del tempo, come cro-

nografi, registratori e stampanti, contatori industriali e scientifici, ecc.

Nel campo invece della cronometria scientifica il CDC ha in programma interessanti ricerche sullo studio dell'effetto di isocronismo e sull'influenza della pressione nella marcia dei cronometri. Inoltre, sono in esame interessanti lavori e progetti riguardanti i problemi della trasmissione e del comando di orologi a distanza, problemi tutti che presentano notevoli applicazioni per la cronometria pratica e sportiva.

#### LA MODERNA STRUMENTAZIONE DEL C.D.C.

Le prove di regolarità di marcia dei cronometri di marina, da bordo, da tasca e da polso, si dividono secondo il regolamento attualmente in vigore al C.D.C. dell'Osservatorio di Brera, in prove termiche e prove di posizione.

Per le prove termiche vengono utilizzati due termostati appositamente costruiti, di cui il primo, costituito da tre celle alle tre temperature standard di  $+4^{\circ}$  C.,  $+20^{\circ}$  C. e  $+36^{\circ}$  C., è utilizzato per il ciclo completo di cronometri da tasca o da polso di prima e seconda classe. Il secondo termostato a temperatura variabile da  $-4^{\circ}$  C. a  $+45^{\circ}$  C. viene usato generalmente per il controllo di cronometri da marina e da bordo, nonché per prove speciali di temperatura. La precisione della temperatura in ambedue i termostati è inferiore al mezzo grado e quindi sufficienti per garantire un corretto controllo dei cronometri stessi.

Le prove di posizione sono invece effettuate utilizzando appositi dispositivi portacronometri per mezzo dei quali è possibile sistemare il cronometro nella voluta posizione durante le prove.

Il controllo giornaliero dello stato dei cronometri viene effettuato da personale addestrato ed in grado di determinare la correzione del cronometro stesso con una precisione dell'ordine del centesimo di secondo. A questo proposito presso il Centro di Cronometria è in progetto la costruzione di un dispositivo impersonale per la determinazione dello stato dell'orologio, in modo da aumentare la precisione di ogni singolo controllo.

Questi controlli vengono effettuati utilizzando come orologio di confronto l'orologio a quarzo

fondamentale dell'Osservatorio di Brera (Q2) la cui marcia è determinata giornalmente con una precisione molto elevata dell'ordine di  $10^{-4}$  sec., tale che gli errori dell'orologio di confronto risultano trascurabili rispetto a quelli delle operazioni personali di controllo.

La determinazione dei confronti viene effettuata su cronografo a striscia paraffinata. Molto prossimamente potrà inoltre entrare in funzione per queste operazioni un moderno cronografo a cilindro tipo Belin.

Per ricerche a carattere speciale riguardanti lo studio teorico e pratico del gruppo bilancere-spirale, sono utilizzabili invece dispositivi di elevata precisione di tipo oscillografico o un cronometro elettronico funzionante anche come comparatore della frequenza istantanea di oscillazione del bilancere.

Questi strumenti costituiscono assieme agli orologi a quarzo Q1 e Q2, utilizzati per la conservazione del tempo, la base dei servizi e dell'attività attuale della Sezione Cronometrica del C.D.C. Altri strumenti sono in programma per permettere ricerche nuove nel campo della cronometria, come quelle legate allo studio dell'influenza della pressione atmosferica sulla marcia di orologi di precisione.

Le prospettive feconde di sviluppi sempre nuovi e impensabili solamente una decina di anni fa, sono la conferma del continuo rinnovamento che caratterizza il campo della moderna cronometria pura ed applicata. L'introduzione delle moderne tecniche della conservazione del tempo che utilizzano orologi atomici e molecolari, allargano il campo già vasto di questa scienza, intrecciando più fruttuosi legami con l'astronomia, la fisica e la radiotecnica.

Per tutti questi motivi e per la serietà con cui è stato organizzato ed ha iniziato la sua attività, il Centro di Cronometria dell'Osservatorio di Brera riveste oggettivamente anche una funzione di stimolo nel campo tecnico e professionale, nel senso di promuovere l'aggiornamento e la formazione di specialisti in questo settore la cui rapida evoluzione deve essere considerata in tutti i suoi aspetti e nel suo giusto valore.

**Edoardo Proverbio**