

CELEBRARE con appropriate manifestazioni — mostre, convegni, tavole rotonde, programmi radiotelevisivi — la ricorrenza del centenario della nascita o della morte di un grande personaggio della storia è un modo opportuno di diffondere cultura. Con quattro generazioni in un secolo c'è spazio per ricordare anche i cinquantenni, anche a rischio di una certa inflazione, come è quest'anno per Galileo di cui si commemorano i trecentocinquanta anni dalla morte e i quattrocento anni dalla chiamata a Padova alla cattedra di matematica.

L'università di Padova, inaugurando l'anno galileiano, ha preparato un calendario intensissimo che rende quasi impossibili altre iniziative di una certa consistenza.

Per quanto concerne l'ateneo pisano, che per il prossimo suo 650° anniversario sta mettendo a punto un interessante programma di manifestazioni, sappiamo che verrà arricchita la memoria della sua storia anche attraverso il ricordo dei suoi studenti e professori più illustri: per Galileo si pensa a un convegno che sarà organizzato l'anno prossimo dalla facoltà di scienze matematiche fisiche e naturali.

Il dipartimento di fisica, non ultimo ramo della scuola e della tradizione galileiana, in questa ricorrenza del fondatore della scienza moderna promuoverà alcune iniziative, avendo attivato il suo centro per la conservazione e lo studio degli strumenti scientifici.

Si ricorda che il centro, oltre a essere impegnato nell'opera di allestimento di due musei universitari (di rilevanza nazionale quello dedicato agli strumenti per l'elaborazione dell'informazione e per il calcolo), svolge attività di raccolta, catalogazione e restauro di strumenti scientifici, di ricostruzione degli archivi (microfilm di epistolari e tesi di laurea), di indagine storica dei professori di fisica che hanno avuto legami con Pisa, di costituzione di un archivio orale con interviste registrate a scienziati e tecnici, senza dimenticare anche la divulgazione scientifica.

Per Galileo sono a buon punto due ricerche, una teorica e una sperimentale. La prima è una ricerca sui documenti recentemente individuati tra i manoscritti galileiani, nei quali sono state rintracciate note relative alla sua attività sperimentale: questo materiale toglie credito all'idea sostenuta da molti che Galileo abbia dedotto le sue leggi da principi matematici, suffragati non da veri riscontri sperimentali ma solo da quelli che in linguaggio moderno vengono detti esperimenti mentali. Della seconda daremo invece una succinta descrizione, per far conoscere un dispositivo ideato da Galileo e che gli fu di inestimabile aiuto nello studio della caduta dei gravi: è un vero e proprio cronografo che permette di misurare frazioni minime di tempo, di grande facilità di costruzione e di uso, con cui si possono ottenere misure tanto precise quanto quelle ottenibili con gli attuali cronometri.

Per descriverlo esattamente basta ripetere le stesse parole di Galileo, riferite alle misure dei tempi impiegati da una sferetta a scendere lungo un piano inclinato: «Quanto poi alla misura del tempo si teneva una gran secchia piena d'acqua, attaccata in alto, la quale per un sottil cannellino, saldato nel fondo, versava un sottil filo d'acqua, che s'andava ricevendo con un piccol bicchiere per tutto il tempo che la palla scendeva nel canale e nelle sue parti: le particelle poi dell'acqua in tal guisa raccolte, s'andavano di volta in volta con esatissima bilancia pesando, dandoci le differenze e le proporzioni de i pesi loro e le differenze e proporzioni de i tempi; e questo con tal giustezza che, come ho detto, tali operazioni molte e molte volte replicate, già ma non differivano d'un notabil momento».

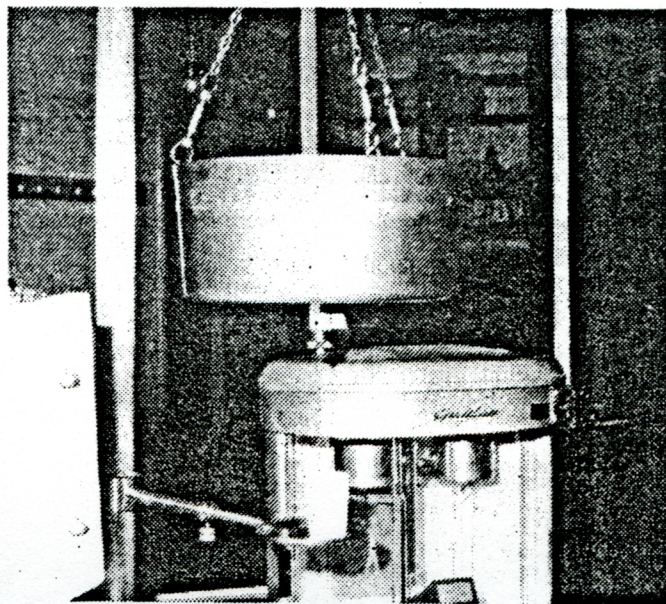
E' difficile capire perché questo strumento esatissimo, non fu mai utilizzato da altri che il suo ideatore, anzi fu completamente dimenticato: forse perché fu accomunato alle poco precise clessidre seicentesche che lasciavano cadere l'acqua goccia a goccia e con le quali si leggeva il tempo tra-

Tante iniziative per ricordare i 350 anni dalla morte

Ricostruito e applicato il cronografo di Galileo

Questo strumento esatissimo non fu mai utilizzato da altri se non dal suo ideatore. Anche una ricerca sui documenti individuati tra i manoscritti sulle attività sperimentali

Due immagini del cronografo galileiano



scorso osservando il livello del liquido nel contenitore rimane praticamente inalterato e il flusso è regolarissimo durante brevi periodi. L'inizio della raccolta dell'acqua viene fatto con un rapido inserimento del bicchiere dentro il sottile getto d'acqua; alla fine si compie la manovra opposta, estraendolo rapidamente.

La precisione di 5 milligrammi della bilancia confrontata con la massa di 4,353 grammi d'acqua che fluisce in un secondo corrisponde a una precisione nel tempo di circa un millesimo di secondo. Tutta l'imprecisione nasce quindi dalla manipolazione: cioè dal-

ne di grammi, il livello del liquido nel contenitore rimane praticamente inalterato e il flusso è regolarissimo durante brevi periodi. L'inizio della raccolta dell'acqua viene fatto con un rapido inserimento del bicchiere dentro il sottile getto d'acqua; alla fine si compie la manovra opposta, estraendolo rapidamente.

La precisione di 5 milligrammi della bilancia confrontata con la massa di 4,353 grammi d'acqua che fluisce in un secondo corrisponde a una precisione nel tempo di circa un millesimo di secondo. Tutta l'imprecisione nasce quindi dalla manipolazione: cioè dal-

le manovre che occorre fare per far coincidere inizio e fine del moto con l'inizio e la fine della raccolta dell'acqua. Queste incertezze sono presenti anche quando si usa un normale cronometro.

Nelle misure iniziali della nostra ricerca, di cui facciamo un rapidissimo cenno, abbiamo utilizzato per il piano inclinato un profilato di alluminio a V, per il quale il diametro della pallina non ha importanza. Abbiamo dato al profilato l'inclinazione di 2,5 gradi, e dopo aver fissato il percorso tra due traguardi (metri 1,289), abbiamo misurato il tempo che risultò essere 3,21

secondi con il cronometro a quarzo e 3,23 secondi con il cronografo di Galileo. La previsione ideale ricavata dalle formule esatte è di 3,29 secondi. In un'altra esperienza, avendo accorciato il percorso della sferetta lungo il piano inclinato, abbiamo misurato con il cronografo di Galileo un tempo pari a 1,56 secondi da confrontare con il tempo teorico di 1,59 secondi.

Queste misure sono state realizzate in condizioni molto sfavorevoli, cioè non sfruttando l'abilità che si può acquistare osservando il ripetersi del moto della pallina. Per ricostruire tutti gli esperimenti di cui vi è traccia negli appunti galileiani stiamo adesso terminando di montare un apparato più simile a quello usato da Galileo, con un piano di legno lungo circa 12 braccia (circa 7 metri), che ha un canale a sezione rettangolare. Introduremo anche un controllo elettronico del moto, in maniera da confrontare la precisione dell'apparato galileiano con quella degli usuali cronometri attualmente in commercio. Tutta l'attrezzatura verrà poi immessa nel museo, per la futura attività didattica del centro. Sono autori della ricerca dell'applicazione del cronografo agli esperimenti di caduta con il piano inclinato J. Legitimo e R. Vergara Caffarelli; il cronografo è stato costruito da M. Montanari; al piano inclinato ha lavorato R. Celandroni; in più fasi della costruzione degli apparati hanno coadiuvato S. Gennai e M. Marinai.

V138 - KBF1-31-6P8