



SCHEDE TECNICHE DELL'ANTIQUARIATO

a cura di Pierdario Santoro

Gli strumenti scientifici, seconda parte dall'Antichità al secolo dei Lumi.

Dopo il recente terremoto in Italia centrale, a riprova di quanto sia sempre stato importante il tentativo di prevedere tali eventi, vi voglio descrivere uno strumento molto curioso: il sismoscopio del cinese Zhang Heng, astronomo, matematico, ingegnere, geografo e inventore vissuto tra il 78 e il 139 d.C. Gli antichi cinesi credevano che i terremoti fossero il risultato da un disequilibrio cosmico dello yin e yang, causato dagli atti malvagi commessi dalla dinastia regnante. A causa di tale credenza a ogni terremoto scoppiavano proteste e ribellioni popolari. Per questa ragione per i governanti cinesi era importante essere tempestivamente a conoscenza di tutti i terremoti che si verificavano nel loro reame, al fine di predisporre rapidi soccorsi, ma soprattutto truppe pronte a reprimere ogni disordine. Sollecitato da questa esigenza, Heng sviluppò il primo dispositivo al mondo in grado di rilevare i terremoti a distanza. Heng sbalordì la corte imperiale con il suo dispositivo, con il quale poteva rilevare terremoti anche molto lontani, che nessuno era stato in grado di avvertire. **Foto 1**



Foto 1. Il sismoscopio (ricostruzione moderna), interamente in bronzo, era composto di un grande vaso al cui interno era sospeso un pendolo e intorno al quale erano disposti a testa in giù, incernierati sulla parete, otto draghi con la coda all'interno e con una sfera appoggiata in bocca, ciascuno orientato verso i punti cardinali primari. Alla base del recipiente, in corrispondenza di ciascun drago, erano disposti dei rospi con la bocca aperta all'insù. All'arrivo di una scossa il pendolo oscillando urtava una delle code facendo cadere la sfera di bronzo dalle fauci nella bocca del corrispondente rospo sottostante, che risuonava come un gong, indicando all'opposto della sua posizione la direzione da cui era giunta la scossa.

Uno strumento semplice e di facile impiego per misurare la latitudine era lo khashàbà, tavoletta di legno raffigurante una mano con quattro dita. Si usava distendere il braccio, allineare la propria mano con l'orizzonte e contare il numero di dita o di mano sovrapposte (4 dita), necessarie a collimare la Stella Polare; essendo variabili sia la lunghezza del braccio sia la dimensione della mano si optò per questo strumento di legno di dimensioni stan-

dard, 2 cm di spessore per ogni isba' (dito in arabo) e una cordicella di 63 cm, corrispondente convenzionalmente alla lunghezza di un braccio, in modo da ottenere misure regolari e divisibili da tutti. **Foto 2**



Foto 2. Khashàbà, IX secolo d.C.

La necessità di misure certe, tali da contrastare le contraffazioni, fu avvertita in ogni tempo. S'istituirono ben presto misuratori pubblici di riferimento, sia per le misure metriche sia per quelle volumetriche, costituite da strisce di marmo provviste di contrassegni e da contenitori pure in pietra posti in luoghi pubblici. **Foto 3**



Foto 3. A) Mensa Ponderale con le antiche misure del regno di Napoli, cioè tomolo, mezzo tomolo, quadra, ecc.; recante l'iscrizione Ferdinandus Rex (Ferdinando I d'Aragona 1424-1494) In utilitatem Reipublice Has mensuras per Magistris Rationales Fieri mandavit. Originariamente era collocata a Castel Capuano, sede dei tribunali del regno di Napoli. Museo archeologico Napoli. B) Lastra di marmo presente sulla base della facciata del palazzo comunale di Bologna in piazza Maggiore con scolpite le misure lineari, quella di superficie per la stoffa e per la misura della tegola. Sovente tale lastra con le misure è posta sui battenti attinenti a Duomi, come ad esempio a Cremona. Da tali misure si potevano realizzare quelle a uso privato o confrontarle in caso di sospetta frode. Foto dell'autore.

Durante il Rinascimento la grande diffusione dell'astrologia, con il conseguente aumento del numero degli astrologi, non tutti esperti in materia di calcolo, determinò un aumento della richiesta di strumenti, che facilitassero le misurazioni. Anche la matematizzazione di attività essenziali quali ad esempio, l'architettura e la progettazione delle fortificazioni, la contabilità, la registrazione e la misurazione del tempo, la navigazione, la topografia, ecc., determinò la necessità di dover fare calcoli, rendendo così molto ricercati gli strumenti necessari al loro svolgimento. In tal modo si legarono insieme la diffusione della matematica applicata e lo sviluppo della produzione degli strumenti. Il Rinascimento non produsse invenzioni rivoluzionarie, ma piuttosto

modifiche e miglioramenti delle tecniche tradizionali, anche se le innovazioni apportate furono molteplici e significative. **Foto 4**



Foto 4. Quest'astrolabio è opera di Thomas Gemini. Sul recto si trovano la rete e l'alidada. Sulla madre sono segnati il quadrato nautico e il nome dei venti in inglese, greco e latino. L'indicazione della data è incompleta, ma le tre cifre incise (155) consentono di circoscrivere la data di costruzione dello strumento tra il 1550 e il 1559. Collezioni Medicee, Museo Galileo.

Il vero progresso si verificò nell'organizzazione di stabili strutture sia per la fabbricazione sia per la commercializzazione degli strumenti, che si trasformò da attività accessoria o occasionale in permanente e specializzata; con la creazione di laboratori in cui si procedeva anche alla formazione stessa dei lavoratori. Possiamo identificare due tipologie produttive: la prima di manufatti spesso ideati da uno studioso e prodotti artigianalmente, la seconda destinata al Principe o ad altro committente prestigioso di artefatti eseguiti magistralmente e spesso somiglianti a un prodotto d'oreficeria di grande valore ornamentale. Nel Quattrocento il triquetrum (in italiano *piramidale*) era chiamato comunemente "regolo di Tolomeo" (descritto da Tolomeo, 367 a.C. circa - 282 a.C., nell'*Almagesto*) e anche la sfera armillare zodiacale era definita "armilla Ptolemei", i matematici umanisti li associavano ancora chiaramente ai loro precursori antichi; anche se il triquetrum rinascimentale era differente da quello tolemaico, infatti, non misurava la distanza zenitale della Luna, ma le altezze degli astri; ed è descritto ad esempio da Copernico. **Foto 5**



Foto 5. Triquetrum, Germania, Johann G. Arndt 1718. Museo dell'Università di Breslavia, Polonia.

glio Thomas a metà del sedicesimo secolo, pensarono di montare sull'alidada del piatto azimutale dell'astrolabio, un semicircolo verticale provvisto di una diottra di puntamento, realizzando così il teodolite, concettualmente simile a quello utilizzato ancor oggi per le misurazioni terrestri. Poco dopo la metà del Cinquecento apparve il log (solcometro), un semplice strumento per misurare con maggior precisione la velocità delle navi. Le tecniche tradizionali consentivano di orientarsi con relativa facilità nel piccolo bacino del Mediterraneo, ma si dimostrarono insufficienti per le navigazioni oceaniche. **Foto 6**



Foto 6. Tabella del solcometro o mostrorombi. Il mostrorombi fu inventato nel Medioevo, quando i marinai alfabeti non erano in grado di annotare durante la navigazione le variazioni di rotta e di velocità. Si tratta di una tavoletta di legno sulla quale è disegnata a colori vivaci una rosa dei venti a 32 rombi; su ciascuno di essi sono presenti otto fori, corrispondenti alle otto mezzore dei turni di guardia. Il timoniere infilava ogni mezzora un cavicchio di legno, su cui erano incise delle tacche corrispondenti alla velocità in nodi, nel foro successivo del rombo corrispondente alla rotta, letta sulla bussola, seguita dalla nave.

In Cina, secondo alcuni documenti (libro di Zhu Yu), le prime bussole sono state utilizzate in mare intorno all'850. La bussola fu introdotta in Europa verso la metà o alla fine del XII sec., ma soltanto dalla metà del XV sec. assunse la forma



Foto 7. Calamita inglese 1600 circa.

ancora attuale; ma già prima di essa per indicare la direzione ai viandanti si utilizzarono pezzi di magnetite sospesi a un filo. Calamita, in inglese medio, significava "corso pietra" o "pietra che conduce". **Foto 7**

Molto importante fu la scoperta da parte dei navigatori portoghesi della declinazione magnetica, cioè del fatto che l'ago della bussola indica il Nord lievemente spostato a oriente rispetto alla posizione geografica occupata; ciò portò all'invenzione di bussole di declinazione, dotate di una semplice meridiana, che consentiva d'individuare il meridiano locale e di determinarne l'angolo di declinazione. Il termine bussola nasce dalla scatola che contiene l'ago e il quadrante. **Foto 8**



Foto 8. Bussola con scatola laccata. Da Enciclopedia Treccani.

Si svilupparono scatole, contenenti gli arnesi utili a una determinata attività, sempre più complete. **Foto 9**



Foto 9. A) Compasso racchiuso in un astuccio di cartone completo di accessori in acciaio: due punte dritte per riportare le misure (compasso di divisione), due punte curve per misurare i diametri (compasso sferico), una pinzetta, un portamatite, un tagliacarte e una piccola rotella dentata per forare la carta nella realizzazione degli spolveri. Una nota, che era contenuta nell'astuccio, indicava questo compasso come appartenuto a Michelangelo Buonarroti. B) Tipico esempio di un insieme coordinato di strumenti (in totale 25 pezzi), realizzato da Christoph Schissler. Su due ripiani si trovano una squadra, due bussole, tre archipenzoli (per misurare l'inclinazione dei piani e se, appoggiati alla canna dei cannoni, servivano al puntamento), un compasso tipo Mordente (cosiddetto perché inventato da Fabrizio Mordente), una riga graduata, due piccole righe, anch'esse graduate, un quadrante, una base per compasso da ellissi e alcuni accessori, quattro righe graduate, quattro bussole diverse, due altri archipenzoli, quattro asticelle pieghevoli e accessori vari. La cassetta fu portata dalla Germania dal principe Mattias de' Medici nella prima metà del XVII secolo.

L'Astronomia, sempre collegata all'Astrologia, trasse un notevole impulso dall'invenzione del cannocchiale, attribuita a Galileo Galilei. Galileo concepì ingegnosi accessori per i diversi impieghi del cannocchiale: il micrometro, anzitutto, fondamentale per misurare le distanze tra Giove e i suoi satelliti, e l'elioscopio, che consentiva di osservare le macchie solari col cannocchiale senza subire danni agli occhi. **Foto 10**



Foto 10. Cannocchiale originale di Galileo. Composto di un tubo principale e di due sezioni minori nelle quali sono sistemati l'obiettivo e l'oculare. Il tubo principale, formato da due tubi semicircolari tenuti insieme da un filo di rame, è ricoperto di carta. L'obiettivo misura 51 mm di diametro, la distanza focale è di 1330 mm, lo spessore al centro di 2,5 mm. Questo strumento può ingrandire gli oggetti di 14 volte e ha un campo visivo di 15'. Il principe Federico Cesi, fondatore dell'Accademia dei Lincei, propose nel 1611 di denominare "telescopio" [dal greco tele (lontano) e scopeo (vedo)] questo strumento. Museo Galileo.

Il Seicento segnò l'arrivo di rapidi progressi nella matematica e nella meccanica, mentre la chimica dovrà attendere il Settecento, il secolo dei lumi, per non essere più definita Alchimia. **Foto 11**



Foto 11. La Pascalina (Pascaline in francese) è uno strumento di calcolo precursore della moderna calcolatrice. Fu concepita nel 1642 dal matematico e filosofo francese Blaise Pascal. Lo strumento consente di addizionare e sottrarre numeri composti di un massimo di dodici cifre, operando automaticamente i riporti. È costituita da una lastra di ottone dorato, con 55 cerchi d'argento numerati e 17 cerchi di ottone argentato anch'essi numerati. Progettata da Sir Samuel Morland e costruita da Henri Sutton e Samuel Knibb. Fu donata dallo stesso Morland al Granduca Cosimo III de' Medici nel 1679. Museo Galileo.

Si ringrazia per la collaborazione la Professoressa Mara Bortolotto, perito d'Arte presso il Tribunale di Bologna (www.peritoarte.it).

Per quesiti, informazioni, perizie, vendite e acquisti prendere contatto con l'autore alla casella di posta elettronica: santoro.antiquariato@gmail.com, e visitare il sito www.antichitasantoro.com