

Mostra 2010-2011

P A N N E L L I per M O S T R A

Strumenti per misurare il tempo e lo spazio

LA RAPPRESENTAZIONE
SCIENTIFICA E TECNICA
DELLO SPAZIO E DEL TEMPO

Lo spazio e il tempo
allestiscono e muovono la portentosa
macchina scenografica dell'universo,
sulla quale viene svolgendosi *nel tempo*
la complessa rappresentazione
della storia dell'uomo *nel mondo*

Sottoposta alla misura e al computo scientifici,
la scenografia spazio-temporale
esprime in lingua matematica significati complessi,
ma che hanno rilevanza - attraverso la tecnica -
nella nostra vita quotidiana

[Fig.]

*Antichi strumenti, di uso comune e scientifico,
per la determinazione e la misura del tempo e dello spazio,
necessarie sia alla cultura che all'organizzazione della vita civica*

LA SCIENZA DEL TEMPO

Nel nostro linguaggio comune,
legato all'esperienza della transitorietà degli eventi,
le espressioni temporali nelle loro varie forme verbali
determinano e collocano gli accadimenti
con riferimento al passato, al presente e al futuro
o anche, con evidente immaginazione spaziale,
mediante connessioni di 'prima' e di 'dopo'
e di 'simultaneità' o contemporaneità.

Per valutare e per misurare il trascorrere del tempo
sin dalle epoche antiche gli uomini osservarono e fecero riferimento
ai movimenti periodici di taluni corpi celesti,
come il Sole, la Luna, le stelle e i pianeti,
che segnavano l'alternarsi del dì e della notte,
delle stagioni e dei mesi, come pure il succedersi degli anni.

A loro volta, le espressioni propriamente scientifiche della temporalità
di per sé mirano a formalizzare i vari tipi di trasformazione,
riguardanti eventi o grandezze,
in termini di variazioni e mutazioni,
di invarianti o di uniformità,
di direzioni irreversibili o reversibili.

La complessità dei processi temporali risulta pertanto evidenziata
vuoi dalla varietà degli strumenti, sia mentali che tecnici,
che dalla scienza e dalla tecnica sono stati man mano messi a punto
per ripartire e per misurare il tempo (*cronometria*),
vuoi dalla molteplicità delle riorganizzazioni storiche
e delle classificazioni degli eventi (*cronologia*).

[Fig.]

*Un manuale di cronometria edito a Vienna nel 1714:
frontespizio della rarissima prima edizione della fortunata opera sulla "Misura
artificiale del tempo" dell'orologiaio inglese Henry Sully (1680-1728)*

[Fig.]

*Un manuale di cronologia edito a Palermo nel 1726:
frontespizio dell'opera del francescano Giovanni Battista Pagani (1644-1707)
che spiega vari tipi e metodi di computo calendaristico del tempo*

GLI OROLOGI SOLARI

L'evoluzione della misura del tempo risulta legata allo sviluppo delle osservazioni e delle conoscenze astronomiche:

ottenute ad occhio nudo o acquisite mediante strumenti.

Il moto apparente della volta celeste intorno all'asse terrestre ha rappresentato l'orologio naturale fondamentale,

sul quale sono stati regolati i vari tipi di orologi artificiali escogitati nel corso dei secoli dalla scienza e realizzati tecnicamente.

I primi strumenti ideati dall'uomo per la misura del tempo furono i cosiddetti **gnomoni**: costituiti essenzialmente da un'asta di una certa lunghezza,

posta verticalmente sul piano orizzontale ed esposta al Sole,

la cui ombra permetteva di dividere in parti il giorno

a seconda delle posizioni e direzioni che essa man mano assumeva.

Successivamente lo gnomone si trasformò in 'meridiana',

centrata sul mezzogiorno locale, e anche in 'quadrante o orologio solare', adattabile universalmente.

Osservazioni e misure potevano essere fatte considerando

posizioni e movimenti anche di altre stelle o dei pianeti,

specialmente di quelle della Luna, per le ore notturne.

La **gnomonica fissa**, orizzontale o verticale, che adorna ancor oggi giardini o pareti di edifici, costituisce una delle più localmente segnate espressioni culturali,

in quanto a partire dal materiale usato sino alla inclinazione e lunghezza dell'asta, dalla suddivisione delle ore alle decorazioni artistiche,

tutto è strettamente legato alla posizione geografica e naturalistica del luogo di allocazione delle cosiddette 'meridiane'.

[Fig.]

Orologi solari verticali su parete:

linee orarie diverse, per il computo del tempo 'italico' e 'oltremontano',

quali risultano da un trattato di gnomonica dell'urbinate Muzio Oddi (1569-1639)

comparso a Milano nel 1614

Gli **orologi solari portatili**, di origine antichissima, nella infinita varietà delle loro forme concrete e del loro funzionamento attestano il possesso di un certo grado di conoscenze astronomiche anche da parte dei loro utenti popolari.

[Fig.]

Orologi solari portatili a forma di 'croce',

spiegati in un'opera di Giulio Capilupi (sec. XVI)

comparsa a Roma nel 1590

LE MERIDIANE NELLE CHIESE

Esiste una casistica incredibilmente ampia di chiese in cui sono state realizzate delle meridiane, cioè degli strumenti astronomici in grado di indicare l'istante in cui il Sole transita sul meridiano locale. Infatti, una costruzione ampia e opportunamente orientata consente la messa in opera di strumenti osservativi di grandi dimensioni, capaci di più accurate determinazioni scientifiche. Non deve sorprendere che venissero condotte ricerche astronomiche all'interno di templi cristiani, poiché anche per tal via si poteva evidenziare la perfezione del creato, esaltandone di conseguenza il divino Autore.

A Firenze, nella Cattedrale di S.Maria del Fiore, nel 1468 il geografo, cartografo e astronomo Paolo Dal Pozzo Toscanelli (1397-1482) realizzò uno gnomone solstiziale alto circa 90 metri; toccò poi al gesuita **LEONARDO XIMENES** (1716-1786) riassettarlo nel 1755 allo scopo di giungere ad una più precisa determinazione dell'obliquità dell'eclittica; infine, dopo una inconsulta rimozione, avvenuta nel 1859, lo gnomone venne ripristinato nel 1865 dallo scolio Giovanni Antonelli (1834-1871).

[Fig.]

Iconografia del Duomo di Firenze, con spaccato della cupola e della linea meridiana

A Bologna, nella Basilica di San Petronio, già nel 1575 il domenicano Egnatio Danti (1536-15686) aveva realizzato una prima meridiana; ma toccò poi a **GIAN DOMENICO CASSINI** (1625-1712) portare a compimento, tra il 1653 e il 1655, un grande progetto di ampliamento e di perfezionamento della medesima. Interventi successivi valsero a restaurarla e a mantenerla in efficienza.

[Fig.]

Disegno della meridiana nella Basilica di San Petronio a Bologna, in cui risultano evidenziate le linee geometriche dei raggi solari e della placca zodiacale tracciata internamente lunga circa 70 metri

GLI OROLOGI MECCANICI

Per liberarsi dai vincoli delle giornate di sole e delle notti serene, vennero escogitati sia le *clessidre*, ad acqua o a sabbia, sia gli orologi a fiamma (candele graduate) o a consumo di olio.

[Fig.]

Un orologio ad acqua ad ore uguali, ideato e disegnato dal francese Oronce Finè (1494-1555): l'illustrazione si trova in una traduzione italiana delle sue opere comparsa postuma a Venezia nel 1587

Accanto alle meridiane e alle clessidre, strumenti cronometrici che continuarono ad essere usati sino a tutto il '700, a partire dal tardo medioevo cominciarono ad essere realizzati gli *orologi meccanici*.

Essi risultavano essenzialmente dotati anzitutto di un apparato motore (costituito dal moto di trascinamento dovuto alla caduta di pesi o dalla spinta di molle), poi di uno selettore o distributore (che alterna momenti di spinta a momenti inerziali o di scappamento), e infine di un apparato regolatore (che scandisce la periodicità del movimento, a salti o esattamente oscillatorio).

[Fig.]

Parti componenti di un orologio meccanico: illustrazione tratta dal Tomo I della seconda edizione (Parigi 1786) di un "Essai sur l'horlogerie" di Ferdinand Berthoud (1727-1807)

Tali orologi furono dapprima pubblici, da campanile o da torre; divennero in seguito anche di uso privato, da parete o da tavolo, e in specie professionale (soprattutto per gli spostamenti per terra e per mare, vedendo in tal modo risolto il gravissimo problema della determinazione della longitudine); infine risultarono adibiti pure ad uso scientifico.

L'orologeria meccanica ebbe così sempre di più una pervasiva ricaduta sulle prestazioni cronometriche degli orologi da tasca o da polso.

Ciò accadeva in concomitanza col fatto che i vari poteri pubblici (civili, religiosi, commerciali, ecc.) venivano di fatto imponendo a tutti un tempo misurato e scandito dagli orologi, che per questo divennero ovunque presenti nella vita quotidiana.

LA SCIENZA DELLO SPAZIO

L'esperienza spaziale somatico-psicologica e la riflessione simbolico-ermeneutica e razionale sullo spazio risultano basilari nei più diversi campi delle arti e della letteratura, come pure in sede filosofica e religiosa.

Per parte loro, le scienze matematiche e fisiche hanno affrontato il complesso tema dello spazio facendo ricorso a metodologie logiche ed elaborando sistemi teorici ai quali risultano correlate diverse apparecchiature tecniche.

Come frutto di questi vari tipi di approccio la vita quotidiana è risultata man mano trasformata proprio dalla presenza e dalla rilevanza culturale, sociale e economica della scienza e della tecnica 'spaziali'.

[Fig.]

In questo frontespizio figurato risultano rappresentati alcuni strumenti, d'uso comune e scientifico, per misure terrestri e celesti, suggeriti nel '500 da G.P. Gallucci.

Nella parte alta si notano due tipi di 'quadranti', i quali non erano altro che "la quarta parte di un cerchio ovvero dell'astrolabio".

LA CARTOGRAFIA

[Fig.]

Rappresentazione generale dell'Orbe Terrestre edita da G.A. Magini nel 1617: essa si basava sulle antiche ricognizioni tolemaiche, ma risulta aggiornata dal curatore alle più recenti informazioni geografiche e alle moderne metodologie di proiezione cartografica

La cosmologia e la geografia di **CLAUDIO TOLOMEO** (sec. II d.C.) di Alessandria d'Egitto influirono a lungo sulla 'imago mundi' dell'Occidente. Lo stesso G.A. Magini nel 1617 si fece editore del monumentale manuale tolemaico di 'geografia' terrestre, che già tanta fortuna aveva conosciuto sia nel mondo greco che in quello arabo e latino medievale.

Le grandi scoperte geografiche e la rivoluzione astronomica operatasi nella scienza moderna, come pure la messa a punto dell'editoria tipografica a caratteri mobili, contribuirono a produrre un autentico rinnovamento informativo in campo cosmografico e geografico.

[Fig.]

Mappa del territorio bresciano in una edizione italiana del 1598 del celebre "Theatro del mondo" del cartografo Abramo Ortelio (1527-1598) di Anversa

Mentre la geodesia e l'astronomia si interessavano alla produzione di strumenti di rilevamento topografico sempre più precisi, la cartografia si pose il problema delle basi matematiche della rappresentazione di superfici curve. Uno dei più rinomati cartografi e sfereografi fu certamente il francescano veneziano **VINCENZO CORONELLI** (1650-1718).

[Fig.]

Tavola della "Epitome cosmografica" (Venezia 1693) di V. Coronelli, con la quale viene indicato come realizzare e assemblare le varie sezioni di un globo terrestre

LA GEODESIA

Il dalmata **RUGGERO GIUSEPPE BOSCOVICH** (1711-1787),
fatto Gesuita, svolse i suoi studi
e la sua attività di ricerca scientifica e di didattica
praticamente solo in Italia.

Matematico, fisico e astronomo di notevole valore,
fu chiamato ad insegnare nei Collegi dell'Ordine
e nelle Università di Roma, Pavia e Milano.

[Fig.]

*Frontespizio del pregevole volume, edito a Roma nel 1755,
contente il resoconto della 'spedizione' geodetica
effettuata nei territori pontifici
dai Gesuiti scienziati C.Maire e R.G.Boscovich*

Uno dei temi di grande rilevanza scientifica allora dibattuti
e a cui anche il Boscovich si dedicò con grande competenza
era quello della 'figura' o forma della Terra,
che aveva notevoli attinenze anche negli ambiti
della geodesia, della matematica e dell'astronomia.
Al fine di conseguire una soluzione
o quantomeno una chiarificazione della questione,
il Boscovich sostenne che era necessario misurare
gli archi di meridiano terrestre sotto varie latitudini.

[Fig.]

*Metodologia trigonometrica e triangolazioni geodetiche
messe in opera dai due scienziati Gesuiti
incaricati di correggere la mappa geografica degli Stati Pontifici
e al contempo di misurare due gradi di meridiano*

In effetti, poi, il Boscovich poté dare il suo contributo alla importante
questione geodetica da lui stesso configurata
allorché ebbe dal Sommo Pontefice Benedetto XIV
l'incarico di redigere la carta dei domini papali.
Incombenza che egli realizzò tra il 1750 e il 1752,
avvalendosi della preziosa cooperazione tecnica di un suo
confratello Gesuita, l'irlandese **CHRISTOPHER MAIRE** (1697-1767).

[Fig.]

*Strumentazione ideata e messa a punto da C. Maire e R.G. Boscovich
al fine di effettuare le misurazioni nella loro spedizione geodetica e geografica*

Frontespizio del

[Fig.]

Theatrum mundi et temporis

(Venezia 1589)

di G.P.Gallucci

Nativo di Salò (Brescia),
GIOVANNI PAOLO GALLUCCI (1538-1632c.)
studiò a Padova e poi si trasferì a Venezia,
ove trascorse il resto della sua vita

Si dedicò all'insegnamento privato,
alla traduzione di opere altrui
e alla composizione di suoi scritti
di carattere enciclopedico e didattico

La metafora del 'teatro' del mondo e del tempo,
espressa nel titolo di quest'opera,
induce poi il Gallucci ad immaginare l'universo
sia come una 'fabbrica' o una macchina
che come un 'libro' scritto in linguaggio matematico

[Fig.]

Configurazione sferica dell'universo tolemaico e aristotelico

[Fig.]

*Strumento cartaceo per il computo della differente durata temporale
del dì e della notte nei vari mesi e stagioni dell'anno*