

LA CONCEZIONE FILOSOFICA DEL TEMPO

Il tempo è uno dei temi più difficili ed antichi affrontati dalla nostra cultura poiché non possiamo ridurlo ad un'unica dimensione o determinarlo univocamente anzi, la sua natura sembra essere polimorfa abbiamo, infatti un tempo individuale (biologico e psicologico), un tempo collettivo (solare e religioso) ed un tempo dettato dall'intera società.

Nella filosofia antica il tempo è considerato come la misura del perdurare delle cose, come una ritmica successione delle fasi della natura. Era molto forte l'influenza cosmologica ad esempio nella filosofia pitagorica il tempo era concepito come l'ordine ed il ritmo del movimento cosmico ed anche per Platone era la misura del movimento fornita attraverso gli astri; di conseguenza il susseguirsi degli eventi nel tempo venivano raffigurati attraverso un cerchio o la ruota della vita.

Con San Agostino e Plotino avviene l'interiorizzazione e la riduzione del tempo a dimensione di coscienza quindi non si trattava più di un concetto legato al mondo fisico ma all'anima. Il cristianesimo abbandonò anche la ciclicità pagana per assumere una direzione lineare progressiva in cui l'origine era rappresentata dalla creazione e la fine dal giudizio universale.

Durante il Medioevo il tempo era considerato un dono di dio ed i ritmi quotidiano erano scanditi dalla natura e dalla chiesa. Nei secoli seguenti caratterizzati da un certo sviluppo economico e dal diffondersi della moneta venne assegnato un valore anche alla durata del tempo oramai considerato come un vero e proprio oggetto commerciale.

Un impulso alla riflessione su

esso viene dato dalle ricerche astronomiche fatte da Galileo.

Successivamente con Newton il tempo venne distinto fra u *tempo assoluto* entro cui accadono le cose ed uno *relativo* che riguarda la percezione quotidiana di ognuno di noi.

Nei secoli XIX XX una nuova spinta venne data dalla complessa teoria della relatività elaborata da Einstein; in questo periodo anche in arte ed in letteratura il tempo divenne un elemento importante basta pensare ad alcuni movimenti artistici come il cubismo, nel quale venivano assunti contemporaneamente più punti di vista, o il futurismo dove il movimento era un concetto fondamentale.



Balla, Dinamismo di un cane al guinzaglio, 1912.

STORIA DELLA MISURA DEL TEMPO.

La regolarità dei fenomeni naturali quali il sorgere e il tramontare del sole, la sequenza delle fasi lunari e l'alternarsi delle stagioni suggerirono all'uomo che era possibile dividere e misurare il trascorrere del tempo in modo da poter organizzare la loro esistenza, infatti, l'oggetto principale dell'*orologeria* consiste nel dividere e suddividere il tempo in piccolissime parti uguali e poi misurarle. Per gli uomini primitivi il tempo era relativo alle azioni e alle attività svolte che come la stagione della semina o quella del raccolto, successivamente si sentì

sempre di più il bisogno di misurare intervalli di tempo sempre più piccoli, indipendenti dai fenomeni astronomici ed inferiori al giorno, questo servì da stimolo per la ricerca e l'invenzione di strumenti sempre più precisi.

Nell'antichità per orientarsi nelle ore di luce gli esseri umani avevano imparato che per calcolare l'ora solare basta osservare l'altezza del sole in rapporto all'orizzonte usando un bastoncino piantato nel terreno (*gnomone*); i gnomoni furono quindi i primi semplici strumenti per misurare il tempo sfruttando la variazione della lunghezza dell'ombra proiettata da un corpo al passaggio del sole, il loro uso è documentato in Cina fin dal III millennio a.C.

Lo stesso principio è sfruttato dalle meridiane o quadranti solari, anche questi strumenti risalgono a tempi molto antichi probabilmente furono inventate dai Caldei nel VIII secolo a.C. qui lo gnomone o stilo, è infisso su una pietra o un piano levigato dove sono tracciate le linee orarie in modo da ottenere una lettura più esatta dell'ombra.

Questi tipi di orologi non funzionano di notte o nelle giornate nuvolose per questo vennero inventati altri segnatempo come la clessidra, l'orologio ad olio o quello ad acqua. Quest'ultimi rimasero i più precisi fino alla scoperta del *pendolo*, il loro principio di funzionamento è quello delle clessidre che sfruttano la proprietà di alcuni materiali, come anche la sabbia o l'olio, di scorrere e fluire con regolarità in questo caso viene quindi misurata la quantità d'acqua che fuoriesce da un foro, col tempo le forme di questi oggetti diventarono sempre più elaborate.

Sempre in Cina venne elaborato un tipo d'orologio ad incenso formato da piccole

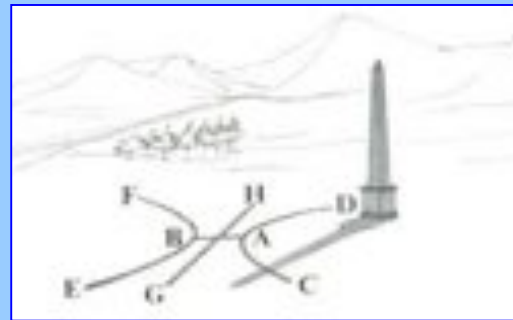


Meridiana

scatole di legno tutte della stessa dimensione e collegate fra di loro, ognuna di esse conteneva incenso con fragranze diverse, conoscendo il tempo impiegato dal contenuto della scatola a bruciare e l'ordine in cui bruciavano si poteva sapere l'ora dal suo profumo.

Solo nel IX secolo si svilupparono i primi orologi meccanici e il termine *horologe* compare per la prima volta in un documento francese del 1176 la parola deriva dal greco *hora* e *leigen* letteralmente "dire l'ora". Questi orologi erano composti da un *meccanismo* costituito da un peso,

COME FUNZIONANO GNOMONI E MERIDIANE



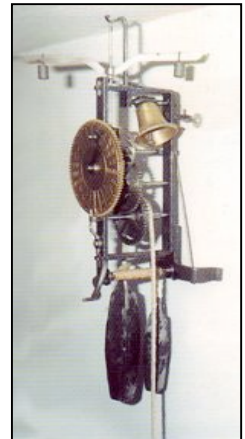
L'ombra proiettata dallo gnomone si accorcia a mano a mano che il sole si alza sull'orizzonte fino a mezzogiorno per poi allungarsi nuovamente sino al tramonto. L'ombra varia durante l'anno con il variare delle stagioni a seconda dell'angolo d'*incidenza dei raggi solari*. Si possono tracciare una serie di linee: nella figura il segmento AB rappresenta la linea mediana ossia dove cade l'ombra a mezzodì durante tutto l'anno; l'estremo B indica il solstizio d'inverno mentre A quello d'estate. Le curve EF e CD segnano dove cade l'ombra in tutte le ore di queste due giornate. Infine GH è la linea equinoziale cioè segna il transito dell'ombra durante gli equinozi.

un *regolatore* ed un sistema di *ruote dentate* che imprimevano il movimento costante alle lancette. Nel XIII secolo nel nord Italia erano presenti orologi meccanici usati per svegliare i monaci e per scandire i momenti della giornata. I primi esemplari di svegliatori monastici avevano una sola lancetta fissa ed era il quadrante a ruotare.

Una grande innovazione ed un aumento della precisione avvenne

con l'invenzione del pendolo di Christian Huygens avvenuta nel 1657 che scoprì che un pendolo lungo 99,38 cm avrebbe oscillato con un periodo di un secondo esatto anche se l'argomento era già stato affrontato da Galileo circa un secolo prima e lo stesso Leonardo disegnò un orologio a contrappeso completo. I meccanismi vennero col tempo trasformati e perfezionati introducendo le lancette dei minuti e dei secondi e ulteriori complicazioni quali il calendario e le fasi lunari. Questa continua e graduale evoluzione degli orologi meccanici è dovuta sia alla creatività e all'inventiva dei costruttori ma anche alla

sempre maggiore padronanza delle nozioni teoriche e alle nuove scoperte scientifiche. Fino ad arrivare a precisissimi orologi atomici strumenti di grandi dimensioni che vengono usati per particolari applicazioni come la regolazione delle traiettorie dei satelliti artificiali.



Svegliarino monastico



Orologio con ciclo lunare.



Orologio da parete con automa.

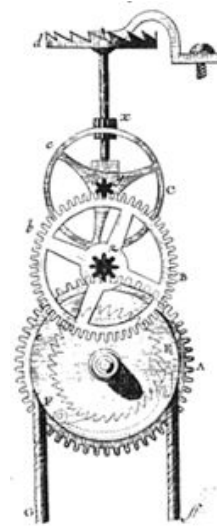


Particolare degli ingranaggi.

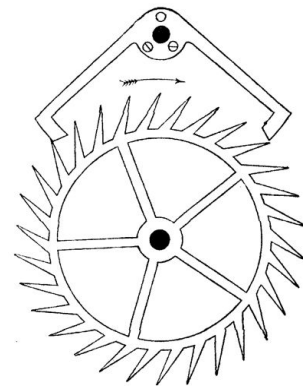
GLI ELEMENTI DI UN OROLOGIO

L'orologio è un sistema costituito da diversi elementi che collaborano fra loro. Al suo interno troviamo:

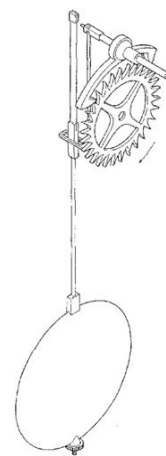
- Il *quadrante*, è la parte più in vista dell'orologio, contiene la suddivisione in ore, minuti o altre complicazioni, su di esso si spostano le lancette.
- Il *motore* che può avere due principi di energia motrice tramite un peso o una molla. Il peso viene usato negli orologi più grandi come quelli da torre. Un elemento cilindrico, il tamburo, svolge un cavo collegato ad un grave il cui peso varia in relazione alla mole degli ingranaggi e quindi alla dimensione dell'orologio. Il difetto di questa tecnologia risiede nella fase di ricarica dove la momentanea sospensione del peso diminuisce la forza motrice necessaria al funzionamento dell'orologio. Per questo motivo intorno alla metà del 700 Cristian Huyghens inventò uno stratagemma che garantiva continuità nella trasmissione di forza anche durante il caricamento. Questa tecnica di compensazione si rivelò efficace e fu largamente adottata.
- Gli *ingranaggi*; sono il cuore dell'orologio e secondo la sua tipologia variano per dimensioni, numero e forma. Sono costituiti da ruote dentate e pignoni il loro insieme viene chiamato anche treno del tempo.
- Lo *scappamento* o regolatore è costituito dal bilanciere, dall'ancora e dalla ruota di scappamento, esso caratterizza la qualità e la precisione dell'orologio. L'energia trasmessa dal treno degli ingranaggi giunge ad un elemento, lo scappamento, che ha lo scopo di trasformare il moto continuo in moto alternato e di ridare al bilanciere o regolatore l'energia persa durante l'oscillazione.
- Il *pendolo* è composto da un'asta alla cui estremità inferiore è applicato un peso in genere a forma discoidale chiamato lente. È l'elemento fondamentale dell'orologio poichè l'energia costante del moto isocrono viene trasmessa agli



Ingranaggi di una sveglia a pesi.



Scappamento ad ancora, o di Graham



Pendolo da metro con scappamento ad ancora.

elementi dediti all'indicazione delle ore.

Infatti, quando un pendolo viene spostato dalla verticale acquisisce del moto; la lente all'estremità dell'asta subisce una forza di richiamo direttamente proporzionale al suo spostamento rispetto alla posizione di equilibrio che si traduce in una accelerazione. Questa forza di richiamo è causata dall'attrazione gravitazionale che la terra esercita sulla lente. Il carico discoidale tenderebbe a cadere ma la presenza dell'asta ne vincola il moto facendo sì che il suo percorso sia ad arco. La sola azione che può svolgere la lente una volta spostata dall'asse di equilibrio è quella di spostarsi lungo tale circonferenza.

Un orologio per funzionare ha bisogno di continue interazioni con forze esterne le quali garantiscono il suo moto interno. Inizialmente l'*organo motore* trasforma la forza peso del grave in forza lavoro. Il cavo che trattiene il peso si svolge dal *tamburo* e l'energia prodotta viene trasmessa al *treno degli ingranaggi*. Questo sistema opera sullo *scappamento* il cui compito è regolare il moto oscillatorio del *pendolo* e trasformare il moto continuo della discesa del peso in moto alternato degli ingranaggi.

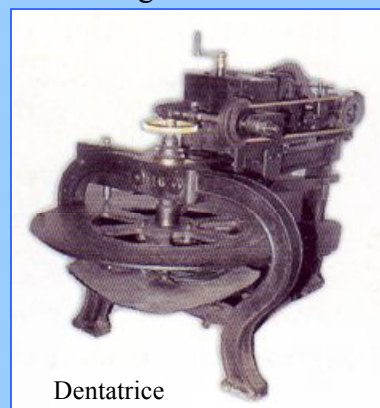
Esistono numerose forze e proprietà fisiche che entrano in gioco nel funzionamento dell'orologio:

LE FORZE	LE PROPRIETÀ
La gravità	La ruvidità
L'inerzia	La dilatazione
L'attrito	La duttilità

I MATERIALI USATI E LA LORO LAVORAZIONE

L'orologiaio doveva essere prima di tutto un abile fabbro poiché doveva realizzare tutti i pezzi a mano ed a regola d'arte in modo da rendere minima l'imprecisione del meccanismo. Come è riportato sul "l'Encyclopédie" di Diderot e D'Alambert alla voce orologeria "*Le mani, gli utensili, gli strumenti, le macchine, sono tutti mezzi diversi che gli orologiai usano nelle loro opere. Le mani cominciano, gli utensili aiutano gli strumenti perfezionano e le macchine riducono i tempi*".

Nell'orologeria possono essere utilizzati vari metalli ma quello più usato era il ferro poi l'ottone. La prima operazione consisteva nel forgiare i materiali affinché s'indurissero (incrudire) per poter fare ciò venivano usati l'incudine e il martello. Per dargli la forma cercata si doveva togliere tutto il materiale superfluo limandolo con la lima. All'uso della lima seguiva quella del tornio, infatti, una volta che il pezzo era pronto veniva messo sul tornio e l'orologiaio lo lavorava con lo scalpello. I pezzi più semplici da costruire erano quelli che contenevano il motore e comunicavano l'uno con l'altro in successione fino al regolatore che era l'ultimo pezzo e il più complesso. Solo nel XIX secolo furono introdotte le macchine in modo da facilitare il lavoro come ad esempio la dentatrice per gli ingranaggi, la quale inizialmente era azionata a mano poi con l'elettricità fu dotata di un piccolo motore, oppure il trapano usato per forare il metallo e arrotondare i denti delle ruote.



Dentatrice

tanto che nel 1725 aprì una piccola fabbrica. Secondo alcuni non si trattava di un pirata bensì una spia o un esattore delle tasse che lavorava per il governo veneziano.

Un'altra teoria si rifà ai movimenti migratori avvenuti sotto il dominio della Serenissima (1420-1797) quando era molto diffusa la figura dei *cramârs*, i mercanti carnici i quali emigravano in tutta Europa e si inserivano negli scambi commerciali che univano l'Asia meridionale e sudorientale ai paesi di lingua tedesca, percorso dove Venezia era centro di smistamento delle merci.

Secondo questa tesi è possibile che qualche *cramar* di origine pesarina emigrato in Germania, nella zona della Foresta Nera, abbia visto ed appreso i segreti della meccanica e dell'orologeria tecnica molto sviluppata in questi paesi.

Una cosa è certa, al di là della vera origine, a Pesariis già a partire dalla seconda metà del Seicento si cominciava fabbricare un tipo di orologio da parete di ferro con caratteristiche molto simili a quelli tedeschi.

Nel 1725 venne fondata la fabbrica a nord dell'abitato sul Rio Possal la produzione era ancora di tipo artigianale ma si cominciavano a costruire su commissione anche orologi da torre. Le prime macchine furono introdotte nel corso del XIX secolo in questo modo la produzione aumentò e si consentì anche un maggior grado di perfezionamento. Nella produzione degli orologi era coinvolta la maggior parte della popolazione, infatti, oltre ai tecnici ed agli operai c'era chi fabbricava le casse in legno dei pendoli, chi si occupava degli imballaggi ed anche chi coltivava e lavorava la canapa per le corde di sostegno dei pesi.

Agli inizi del secolo scorso gli orologi da torre della ditta Fratelli Solari furono esportati in tutti i paesi prospicienti l'Adriatico e nelle Americhe, dove venivano montati sul posto per opera di uno dei soci della ditta. Con le migrazioni di fine Ottocento, la Solari si fece conoscere in giro per il mondo ed allo stesso tempo gli emigranti portavano le ultime novità riguardo alle macchine, agli utensili ed ai materiali.

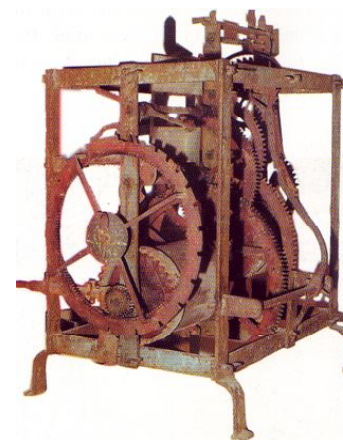
L'ultima generazione di Solari a capo della ditta risale agli anni Trenta, un periodo molto proficuo poiché grazie alle abilità tecniche e



Quadrante di orologio domestico pesarino della fine del 1600.



Orologio domestico pesarino del 1700.



Orologio da torre del 1700



Prototipo dell'orologio della Posta di Napoli.

ORIGINI E STORIA DELL'OROLOGERIA PESARINA

Circa tre secoli fa a Pesariis si sviluppò l'arte di costruire orologi, purtroppo la maggior parte della documentazione scritta è andata perduta come l'archivio Solari distrutto nel 1943 durante l'occupazione cosacca. In molti si chiedono perché questa forma d'artigianato complesso e all'avanguardia si sia sviluppata proprio in questo piccolo paese situato in una valle isolata. È probabile che una serie di fattori concomitanti abbia creato le condizioni favorevoli allo sviluppo di questa industria; come ad esempio la numerosa presenza di fabbri molto abili nella lavorazione dei metalli, attività che proveniva probabilmente dalla tradizione dei Carno-Celti che nell'antichità abitavano questi territori. Dobbiamo anche ricordare che l'isolamento di Pesariis è cosa recente, un tempo era il punto nevralgico di un'importante via di comunicazione cosa che può aver favorito sia i traffici mercantili che un certo arricchimento culturale, infatti la presenza veneziana era cospicua il paese era centro della *muda* ovvero sede del pagamento del dazio per il transito dal Friuli al Cadore.

Fra le varie ipotesi formulate, una fa riferimento ad una figura romanzesca, infatti, si dice che verso il 1700 un pirata chiamato Solari, forse di origine genovese, ricercato dai nemici trovò rifugio proprio a Pesariis una località difficile da raggiungere ma ricca di risorse primarie, posta all'estremo nord dei territori della Serenissima Repubblica di Venezia e quindi molto vicina all'Austria e alla Germania. Qui Solari, essendo uomo di mare e di conseguenza con buone conoscenze astronomiche e meccaniche, imparò i segreti del mestiere degli artigiani del luogo e si dedicò alla costruzione degli orologi



Stampa raffigurante un venditore ambulante della Foresta Nera.



Stampa di A. Pontini, la Fratelli Solari nel 1825.



La fabbrica Solari negli anni Venti.

manageriali di Remigio e di Ciro vennero apportate grandi innovazioni tecnologiche per poter realizzare i primi orologi senza lancette come quello costruito nella Posta di Napoli formato da un enorme reticolo di 5-6 metri di altezza dove rettangoli neri componevano l'indicazione dell'ora in numeri romani e i minuti in cifre arabe purtroppo fu distrutto durante la seconda guerra mondiale.

Durante il periodo bellico le Ferrovie dello Stato commissionarono alla Solari l'ottanta per cento degli orologi per le stazioni oltre alla fornitura degli orologi registratori a punte scriventi che segnano l'ora esatta su carta paraffinata per il regolare funzionamento dei treni, da quest'ultimi si svilupparono orologi di controllo molto ridotti con timbratura elettrica.

Nell'immediato dopoguerra nacque un secondo ramo della fabbrica Fratelli Solari con sede a Udine. Negli anni Sessanta alcuni degli orologi ricevettero dei riconoscimenti molto importanti come il premio "Compasso d'oro" vinto nel 1964 dal Cifra3 tuttora esposto al Museum of Modern Art di New York. In questo periodo la Solari di Udine venne venduta alla Pirelli poiché secondo Fermo Solari "*... solo un grande complesso industriale poteva capire il prestigio acquistato dalla Solari, ed andare oltre guardando nuove strade e trovare nuove forme di sviluppo*"; attualmente lo stabilimento di Pesariis fa parte del gruppo di Udine dove ha sede il reparto di ricerca e sperimentazione.



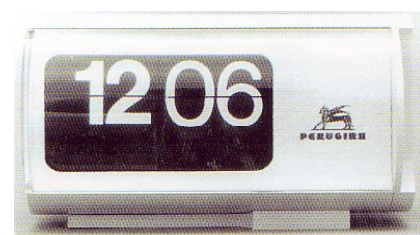
Orologio della stazione di S. Maria Novella a Firenze.



Orologio registratore a punte scriventi.



Orologio di controllo a scheda.



Orologio Cifra3.