



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II

COME ALLA CORTE DI FEDERICO II

2

OVVERO

PARLANDO E RIPARLANDO DI SCIENZA

12^a edizione

18 DICEMBRE 2014 - ORE 20.30
**TIC TAC... LA STUPEFACENTE
INVENZIONE DEL TEMPO MODERNO**
Giuseppe Zollo

CENTRO CONGRESSI FEDERICO II - VIA PARTENOPE, 36 - NAPOLI

COME ALLA CORTE DI FEDERICO II

OVVERO

PARLANDO E RIPARLANDO DI SCIENZA

LA NASCITA DEL TEMPO MODERNO NEL MEDIOEVO <i>di Giuseppe Zollo</i>	5
LE ARITMIE NECESSARIE DEL TEMPISMO <i>di Roberto Vona</i>	7
IL TEMPO NELL'ARTE DEL XX SECOLO <i>di Alessandro Castagnaro</i>	9
COME LE PIANTE "VEDONO" IL TEMPO <i>di Sergio Esposito</i>	11

Gli articoli degli incontri si trovano all'indirizzo
www.comeallacorte.unina.it

**“La chiave di comprensione del mondo industriale dell’età moderna non è la
macchina a vapore, ma l’orologio meccanico”**

[Lewis Mumford, 1934]



Giuseppe Zollo è professore di Ingegneria economico-gestionale presso l'Università degli Studi di Napoli Federico II. È stato Visiting Research Associate presso Dept. of Economics of Northeastern University, Boston (MA), USA. Ha pubblicato numerosi articoli scientifici sui temi dell'innovazione tecnologica, delle piccole imprese innovative, dell'industria del software, della gestione delle competenze su riviste quali *Int. Contributions to Labour Studies*, *J. of Systems*

and Software, *Int. J. of Technology Management*, *Int. J. of Manufacturing Technology and Management*, *Omega*, *Small Business*, *Information Resources Management Journal*, *Fuzzy Economic Review*, *R&D Management*. Ha pubblicato diversi libri, tra cui "*Organizational Cognition and Learning*" nel 2008. È membro di diverse associazioni scientifiche, tra cui AOM, SIGEF, AiIG. E' socio dell'Accademia Pontaniana. Ha ricevuto premi per l'attività scientifica, tra cui Entrepreneurship Award from UAB, RENT Award from the European Institute for Advanced Studies in Management Brussels, European Quality Award from EFQM. Nel 2007 ha ricevuto il Premio Guido Dorso.



LA NASCITA DEL TEMPO MODERNO NEL MEDIOEVO

Giuseppe Zollo

Professore di Ingegneria economico-gestionale
Università degli Studi di Napoli Federico II

Sappiamo che prima del 1271 l'orologio meccanico non esisteva. Sappiamo altresì che nel 1336 un orologio batteva le ore dalla torre della Chiesa di San Gottardo a Milano: "alla prima ora della notte dà un tocco, alla seconda due tocchi... e in tal modo distingue un'ora dall'altra, ciò che è della più grande utilità per la gente di ogni condizione". L'orologio meccanico è stato inventato tra quelle due date, molto probabilmente intorno al 1300. È considerato la più grande realizzazione tecnica del medioevo.

È necessario tenere presente la forza delle due metafore del tempo, *acqua che scorre* e *ruota che gira*, per comprendere la portata rivoluzionaria dell'invenzione dell'orologio meccanico. Nella percezione comune il tempo è un flusso continuo. Viene avvertito come un immenso fiume che ci trascina in avanti, trasformando il giorno nella notte e la giovinezza in vecchiaia. La corrente del tempo ci trascina verso il futuro, ricacciando nel passato le esperienze del presente. Di queste rimane nella memoria solo una debole traccia che prima o poi sparirà.

Nel medioevo all'idea dell'acqua che scorre si sovrappone l'immagine del tempo come ruota che gira. L'esperienza del firmamento delle stelle che ruota nella notte e del sole che ruota

di giorno imprimono nella coscienza l'idea del movimento circolare del tempo, della ruota come fondamento della macchina dell'universo. Il tempo si chiude su se stesso, diventa ciclo. Il ciclo giorno/notte, il ciclo del mese lunare, il ciclo delle stagioni, il ciclo della vita terrena, il ciclo del mondo sensibile.

L'idea del tempo come flusso è alla base dei dispositivi medievali di misurazione del tempo. L'ombra dello gnomone che cambia progressivamente posizione col passare delle ore diurne. La candela che si consuma. La sabbia che fluisce lentamente nella clessidra. L'acqua che scorre da un recipiente all'altro nell'orologio ad acqua. Ma tutti questi sistemi pongono problemi. Lo gnomone funziona solo quando c'è il sole. Candele e clessidre richiedono una continua presenza umana. I sistemi ad acqua necessitano una continua supervisione e manutenzione. Insomma ciò di cui si avverte il bisogno è un automatismo che riesca a funzionare in modo autonomo e regolare.

Negli ultimi vent'anni del XIII secolo finalmente il dispositivo tanto cercato viene alla luce, molto probabilmente in qualche monastero benedettino del nord Italia. La soluzione è alquanto sorprendente. Il neonato orologio meccanico non imita il flusso continuo del tempo naturale, ma produce un tempo artificiale discreto, costituito da una sequenza di oscillazioni regolari. Col linguaggio di oggi potremmo dire che l'orologio meccanico è il primo calcolatore binario. L'unica cosa che fa è calcolare una successione ininterrotta di zero e di uno: tic tac... zero uno, tic tac... zero uno.



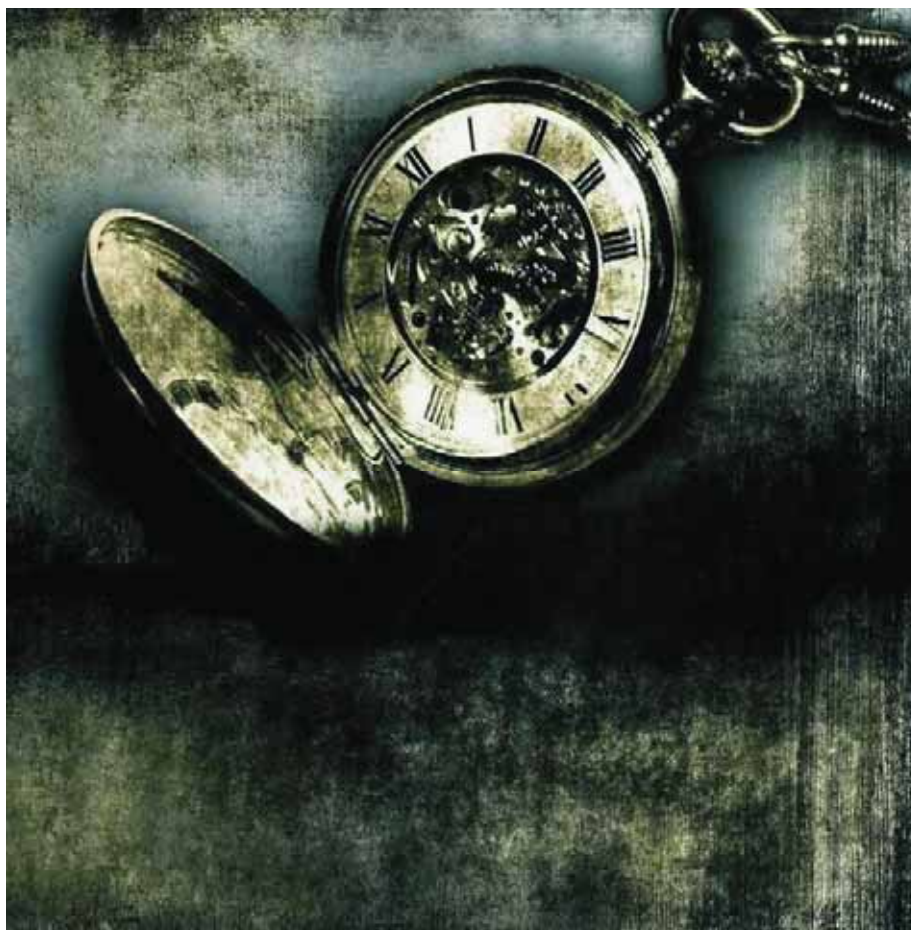
UNIVERSITÀ D STUDI DI NAPOLI FEDERICO II COME ALLA CORTE DI FEDERICO II

Tic Tac... l'a stupefacente invenzione del tempo moderno

Il tempo antico, che si identificava con la durata immutabile dei cicli naturali, delle attività agricole e dei riti sociali e religiosi, lentamente svanisce. Il tempo che si afferma, quello dell'orologio meccanico, è una sequenza astratta, un vuoto da riempire, un contenitore pieno di possibilità. Nel corso dei secoli successivi il sistema sociale imparerà ad associare al computo astratto dell'orologio ogni

evento della vita individuale e collettiva. L'orologio regolerà il tempo del lavoro, il tempo della città, il tempo del commercio, il tempo della comunicazione, il tempo della nazione. Ogni evento porterà con sé un'etichetta "quando" sempre più precisa.

Fino al 1° luglio 1913 ore 10, quando dalla torre Eiffel partirà un segnale radio. E nascerà il tempo del mondo.





LE ARITMIE NECESSARIE DEL TEMPISMO

Roberto Vona

Professore di Economia e gestione delle imprese
Università degli Studi di Napoli Federico II

Tutti lo sanno, anche i bambini, che risparmiare tempo equivale a guadagnare denaro "sonante", per usare un'espressione tanto cara allo scaltro e intraprendente Paperon de' Paperoni, amatissima icona del capitalismo americano padronale *self-made*, solido, sobrio e tendenzialmente conservatore, che ispira tutto sommato simpatia e infonde sicurezza.

Il legame tra tempo ed economia si manifesta con maggiore approfondimento e ricchezza di dettagli nell'opera cinematografica di Charlie Chaplin, *Tempi Moderni*, che "descrive", con la potenza delle immagini, gli effetti dell'applicazione esasperata alle attività manifatturiere dei principi fondanti delle teorie organizzative basate sulla standardizzazione e specializzazione dei processi produttivi. La replicazione massiva e la crescita della velocità di esecuzione delle operazioni industriali favorisce, infatti, lo sviluppo esponenziale della produttività del lavoro (quantità di prodotto nell'unità di tempo); sebbene ciò richieda enormi sacrifici sul piano della riconfigurazione dei profili e degli atteggiamenti dei lavoratori, costretti ad adattare abitudini, comportamenti e qualità soggettive alle "tiranniche" e inderogabili regole ritmiche, programmate e scandite con precisione assoluta dai gestori dell'orologio aziendale.

Per decenni la crescita dei consumi è stata "servita" con soluzioni aziendali di matrice cosiddetta "fordista", che hanno costruito il proprio successo economico in termini di profittabilità e potere di mercato esasperando la ricerca e la sperimentazione di metodiche manageriali finalizzate a comprimere il più possibile l'impiego della risorsa tempo, nell'intento ultimo di accrescere la marginalità e i vantaggi competitivi di costo e di prezzo da spendere nei confronti dei clienti e delle imprese concorrenti.

Tutto ciò presupponeva che il tempo presentasse ai responsabili delle iniziative aziendali eventi sostanzialmente storicizzabili e, quindi, prevedibili senza particolari difficoltà e con rischi di errore contenuti; circostanza realistica nei contesti di mercato con esigenze semplici e stabili, gestibili mediante la costruzione di proposte commerciali replicative basilari, povere di contenuti differenziali, adatte a fornire utilità apprezzabili a lungo, senza dovere essere soggette a continui, costosi, processi di sviluppo e ringiovanimento.

Ma il tempo in economia aziendale assume connotazioni e "personalità" più complesse. Si trasforma camaleonticamente ed improvvisamente in una minaccia ovvero in un'opportunità, restando però sempre critica la sua natura e la sua gestione: dal corretto impiego della risorsa tempo dipende infatti il successo delle imprese, la capacità di equilibrare le esigenze di regolarità e di determinismo meccanicistico con le altrettanto fondamentali necessità di coordinamento e di sincronizzazione dettate da regole e comportamenti privi di



sostegno *routinario* e che richiedono, comunque, dosi massicce ed ineludibili di tempismo, inteso come progresso, avanzamento tecnologico, adeguatezza, *fitting*, in altri termini, coerenza ed efficacia dell'agire strategico aziendale rispetto al cambiamento e al divenire dei fenomeni economici e sociali.

Non più solo tempo lineare, netto, ritmico, scandito, mirabilmente rappresentato da Chaplin, che evoca i rumori della fabbrica, le insoddisfazioni e lo sfruttamento degli operai, i meccanismi "perfetti" della macchina organizzativa aziendale con gli straordinari risultati applicativi ottenuti sul piano dello sviluppo della capacità di lavoro e, più in generale, della razionalizzazione nell'impiego efficiente delle risorse e dei fattori produttivi.

Globalizzazione e iper-competizione hanno chiesto con forza la definizione, l'implementazione e la diffusione e sperimentazione su scala aziendale di una concezione di tempo meta-dimensionale, che si esprime non più solo con la cadenza lineare e progressiva della catena di montaggio, ma che tendenzialmente impone di affrontare e soddisfare, con rapidità, intuitività, originalità e, appunto, tempismo (nel momento "giusto" né prima, né dopo, senza indugio ma cautamente, ponderatamente, *festina lente* per citare Augusto), esigenze variegate, complesse e mu-

tevoli, che emergono "contestualmente" in ogni angolo più remoto e sempre più "affamato" di novità del nostro pianeta.

Il tempismo economico che si è sempre *tradotto nella e nutrito della* vicinanza tra l'artigiano e il suo cliente, della comunanza di interessi, della sinergica crescita di entrambi i soggetti, in un'ottica di progresso non unicamente e univocamente lineare e meccanico.

Il medesimo processo di co-creazione di valore che in molte imprese è la via obbligata per raggiungere il successo. Un successo che non può e non deve essere più inteso come aspirazione ossessiva alla perfezione nella misurazione e gestione del "momento che arriva", ma come "ascolto" e sincronizzazione non più convenzionale dei tempi, delle esigenze e dei talenti di tutti i soggetti che con l'azienda si interfacciano (gli *stakeholder*). Ebbene si, anche quelli un pochino oziosi e svogliati come Paperino, bramosi di trasformare il martellante "ticchettio" dell'orologio aziendale nella ricerca rigorosa e nel "contempo" creativa, imprevedibile e inimitabile, di un'armonia musicale, corale, fluida e irripetibile, come la gioia sorprendente e contagiosa trasmessa dal suono improvviso del più eccentrico orologio "a cucù", utilizzato come copricapo ispiratore da uno scienziato geniale, paziente e moderno come Archimede Pitagorico.





IL TEMPO NELL'ARTE DEL XX SECOLO

Alessandro Castagnaro

Ricercatore di Storia dell'architettura
Università degli Studi di Napoli Federico II

Dagli albori del XX secolo il **tempo** assume un ruolo determinante per la nuova concezione dell'arte, da quella figurativa bidimensionale alla scultura fino all'architettura intesa come arte conformativa, rompendo quegli schemi che hanno sempre rappresentato un contenitore rassicurante per qualsiasi azione umana. Esiste in questi anni una mutata concezione dello spazio secondo l'ipotesi, vera o presunta, spazio-temporale. La cosiddetta *Quarta Dimensione* - preconizzata da Albert Einstein, riferita in fisica al tempo, componente che costituisce lo spazio-tempo quadrimensionale unificato, in cui occorrono ed esistono tutti gli eventi del nostro universo - fa così il suo ingresso nella storia dell'arte e, secondo alcuni autori, i pittori cubisti l'avrebbero rappresentata sovrapponendo su una stessa immagine le figure risultanti dall'osservazione di un oggetto da diverse angolazioni. Il tempo, la durata di questo ideale percorso dell'artista intorno all'oggetto, sarebbe appunto contrassegnato da questa dinamica e composita immagine con la volontà di rappresentare un *continuum* spazio-tempo. L'atmosfera di incertezza, inquietudine mista ad una non meglio identificata esigenza di "nuovo", legate anche ai momenti che preludono al primo conflitto mondiale, si traducono in una ramificazione di teorie ed espressioni artistiche, le cosiddette Avanguardie Figurative, che

avvertono imperioso il bisogno di confutare, capovolgere, talvolta dilaniare i teoremi classici anche sulla scorta di interpretazioni fisico-matematiche. Con quella che appare una leggera ironia, Apollinaire definì tali correnti «la manifestazione delle aspirazioni, delle inquietudini di un gran numero di artisti... meditando sulle opere della scienza, in attesa di un'arte sublime.» Sono gli anni in cui si affermano il Fauvismo, il Cubismo, il Purismo e, contemporaneamente, quello che è stato definito il primo vero e proprio movimento di avanguardia: il Futurismo che di questa incarnò tutte le caratteristiche (la rottura con il passato, il macchinismo, l'attivismo, l'agonismo e gli atteggiamenti provocatori e dissacranti). Il movimento, che ha radici italiane, nasce col *Manifesto* redatto da Marinetti nel 1909 e pubblicato sul "Le Figaro" di Parigi a cui seguono, per quanto riguarda le arti visive, il *Manifesto dei pittori futuristi* del 1910 e, nel 1914, il *Manifesto dell'architettura futurista* con una rielaborazione di un documento di Antonio Sant'Elia. Emblematica la sintesi dinamica rappresentata nella scultura di Boccioni. Furono gli anni in cui si intrecciarono le sperimentazioni di Modigliani, Braque, Picasso, fra queste *Les Femmes d'Alger (O. J. R.)* (1911) e *Les Femmes d'Alger (O. J. R.)* (1911) dove la figura è rappresentata contemporaneamente di fronte e di profilo. Ma furono anche gli anni della nascita del Purismo, sorto nella stessa scuola di Parigi, ad opera di Ozenfant e Le Corbusier con il *Manifesto Après le cubisme* del 1918 e del Neoplasticismo olandese che vede in Mondrian e Van Doesburg i maggiori esponenti. In questo contesto il Surrealismo di Dalí, con la sua



Persistenza della memoria, si pone del tutto trasversalmente impregnandosi delle suggestioni e dei concetti che si andavano sviluppando parallelamente in vari campi. Non rimane fuori da questa nuova concezione del tempo l'architettura dove, con la lezione olandese della scompo-sizione dei volumi in piani, tramutata nella sperimentazione di Rietveld nella casa Schroeder a Utrecht (1924); nella lezione del

Bauhaus espressa nella realizzazione della sua stessa sede con "l'angolo svuotato" ad opera di Walter Gropius (1925), nonché dal padiglione espositivo di Barcellona (1929) manifesto di Mies van der Rohe, essa perde la fruizione statica per facciate principali, in favore di una fruizione dinamica suggerita dal tempo necessario alla lettura dell'opera nella sua complessità.





COME LE PIANTE "VEDONO" IL TEMPO

Sergio Esposito

Professore di Fisiologia vegetale
Università degli Studi di Napoli Federico II

***Portami tu la pianta che conduce
dove sorgono bionde trasparenze
e vapora la vita quale essenza;
portami il girasole impazzito di luce.***

[Eugenio Montale]

La capacità delle Piante di misurare il tempo, di determinare l'ora, la stagione, finanche la posizione geografica, è un processo che conquista: il movimento dei girasoli ad inseguire la luce è uno spettacolo straordinario che affascina chiunque.

L'oscillatore endogeno nelle piante (come per gli altri organismi viventi) può essere definito come un orologio in grado di determinare cicli di 24-26 ore di alternanza luce-buio (ritmo circadiano), con una fase, e un'ampiezza. Esso è costituito da un ristretto numero di geni in grado di regolare processi complessi.

La particolarità più intrigante di tali processi è data dall'evidenza che le Piante "vedono" il tempo attraverso le foglie.

Nelle Piante i segnali più importanti sono l'alba e il tramonto (*zeitgeber* - donatori di tempo): ciò permette di distinguere Piante brevidiurne o longidiurne, a seconda che esse fioriscano dopo una serie di giorni brevi o giorni lunghi. Il Tempo, per le Piante, è scandito dalla

luce: non soltanto l'alternanza del giorno e della notte, ma anche la loro durata relativa, la composizione spettrale (il colore della luce) sono percepiti attraverso una rete di recettori, proteine che contengono molecole fotosensibili (cromofori) localizzati nelle foglie: due classi di Fitocromi assorbono la luce rossa e infrarossa, tre classi di Crittocromi la luce azzurra; a essi si affiancano altri fotorecettori: sulla membrana cellulare sono localizzate le Fototropine (luce azzurra), ed ancora sono stati proposti recettori dell'UV, e di altri si presuppone l'esistenza in base a evidenze sperimentali.

Inoltre, la pianta misura la durata della notte: l'interruzione del periodo di buio (accendendo la luce per pochi minuti) porta le piante brevidiurne a comportarsi come se esposte a "giorno lungo".

Una stupefacente capacità di misurare il Tempo, attraverso la qualità, l'intensità della luce e la sua direzione. Ma non finisce qui: i fotorecettori sono in grado di misurare anche le fasi lunari, la cui luce è fondamentale per la germinazione dei semi (da sempre i contadini seminano in luna calante).

La fioritura è un esempio di questa formidabile capacità; esperimenti sulla brevidiurna *Xanthium* hanno mostrato che le foglie sono la sede della percezione dello stimolo florale: se una sola foglia è esposta a giorno breve, si osserverà la fioritura, anche se il resto della pianta è esposto a giorno lungo.

La percezione della durata del giorno e della stagione, attraverso i fitocromi e il



crittocromo 2, permettono di stabilire il momento esatto della fioritura: una complessa rete di segnali innescata dai fotorecettori induce la espressione del gene *CONSTANS* che a sua volta induce la produzione nelle foglie della proteina FT (*FLOWERING LOCUS T*). Quindi FT viene traslocata dalle foglie alle gemme, dove si

lega al fattore FD (*FLOWERING LOCUS D*). L'associazione FT-FD provoca la transizione da gemma vegetativa a gemma fiorale, attivando l'espressione dei geni omeotici AP1-3, PI, AG, che sovrintendono alla formazione della corolla, e provocando il meraviglioso fenomeno della fioritura.



CON IL CONTRIBUTO DEL
MINISTERO DELL'ISTRUZIONE, DELL'UNIVERSITÀ E DELLA RICERCA



CORRIERE DELLA SERA
CORRIERE DEL MEZZOGIORNO

Regione Campania



Istituto Banco di Napoli
Fondazione



ORGANIZZAZIONE A CURA DEL
CENTRO DI SERVIZIO DI ATENE PER IL COORDINAMENTO DI PROGETTI SPECIALI E L'INNOVAZIONE ORGANIZZATIVA

