Editoriale

Caro lettore,

questo numero, l'ultimo del 2016, prosegue la tradizione inaugurata l'anno scorso di un numero speciale di fine anno che si diversifica dagli altri per i contenuti. Infatti, presenta un solo articolo, però su un tema di grande respiro; e inoltre una sintesi della evoluzione delle discipline informatiche attraverso i sommari dell'ultima annata della rivista.

L'articolo originale che proponiamo quest'anno è firmato da Remo Bodei, filosofo di fama internazionale, che si confronta con il tema della preistoria delle calcolatrici meccaniche in relazione ad alcuni automatismi inconsci del pensiero umano. Le riflessioni proposte rappresentano una premessa alla nascita dell'informatica nel quadro più ampio dell'idea di macchina e della sua storia. Si tratta di una prospettiva diversa da quelle abituali perché mira a ricostruire le radici concettuali – e non solo storiche – dell'informatica, aprendo a riferimenti assai più ampi di quelli solitamente considerati.

L'idea che il pensiero abbia molto a che fare con il calcolo è antica quasi quanto l'umanità. Gli esseri umani hanno da sempre cercato di raffigurare se stessi e le proprie qualità peculiari, astraendo dai particolari individuali alla ricerca di caratteristiche comuni. Questa tendenza dell'uomo ad autorappresentarsi è una delle tensioni più potenti all'origine della moderna informatica, intesa in senso ampio come la disciplina che si occupa dell'elaborazione automatica delle informazioni.

La ricerca in merito alle radici concettuali dell'informatica chiama in causa aspetti storici, concettuali e umani dell'intera vicenda che devono farci ben capire quanto questa ricostruzione non sia una mera operazione culturale, ma un ingrediente essenziale per comprendere e indirizzare sia le sfide tecnologiche già in atto sia quelle che ci attendono. Si tratta di un percorso che attraversa epoche e chiama in causa diversi protagonisti: dalle macchine semoventi di Erone di Alessandria nell'antichità, alla *Ars Magna* di Raimondo Lullo nel Medioevo, al

sogno di meccanizzare la ragione di Lebniz e Hobbes nel XVII secolo; e ancora: dalla macchina calcolatrice di Pascal alla "inarrivabile" macchina analitica di Babbage; dalla nascita della logica moderna ai problemi dei fondamenti della matematica, fino al contributo decisivo di Alan Turing.

Questo percorso non è mai esclusivamente orientato alla realizzazione tecnologica, ma pone costantemente al centro il dibattito sulla natura dell'uomo, e in particolare, sui modi e sui limiti del pensiero umano. Una impostazione di cui oggi abbiamo quanto mai bisogno per l'evoluzione culturale necessaria ad affrontare un futuro digitale sempre più incombente. Basti pensare, a titolo di esempio, al dibattito attuale sul cosiddetto '*computational thinking*', ossia al tentativo di estendere il *modus operandi* informatico al modo in cui le persone pensano e risolvono problemi in generale. Un tema che coinvolge la società nel suo complesso, dal mondo della scuola a quello del lavoro ai cittadini in senso lato, e che non può prescindere da una prospettiva più ampia.

Ci auguriamo, quindi, che questo numero di Mondo Digitale rappresenti un contributo in questa direzione, dove l'analisi acuta del passato possa contribuire a delineare le premesse per un futuro consapevole.

Viola Schiaffonati

Numero 62 - Febbraio 2016

Editoriale

1996: un anno da ricordare

Giulio Occhini (AICA)

20 anni sono pochi o tanti secondo il punto di vista: guardandoli da quello delle tecnologie digitali è difficile, anche per chi li vive, rendersi conto dei cambiamenti avvenuti. Due indicatori bastano a misurare la trasformazione. Da 35 milioni di utenti Internet, alla metà degli anni 90' del secolo scorso, siamo oggi passati a 3 miliardi; i telefoni mobili, nello stesso periodo, sono cresciuti da 80 milioni a 5.2 miliardi. La logica che accomuna questi numeri è il ruolo trainante che gli utenti-cittadini hanno via via assunto in un settore che prima era considerato per soli addetti ai lavori. Ed è proprio questa logica che rende importante, per AICA, ma anche per il paese, l'anno 1996. Chi scrive era allora Presidente del CEPIS (Council of European Professional Informatics Societies). Un freddo sabato mattina di fine gennaio di quell'anno, mi ritrovai a Bruxelles, nella sede della Direzione Generale Industria, per illustrare il progetto ECDL che il CEPIS stava mettendo a punto. Il progetto intendeva dare una risposta concreta ad alcune semplici domande: sai usare il computer? sai navigare su internet? sai proteggere i tuoi dati? e così via.

Articoli

L'eredità di Carl Adam Petri: dagli automi alla comunicazione

Luca Bernardinello (Università degli Studi di Milano Bicocca), Felice Cardone (Università di Torino), Lucia Pomello (Università degli Studi di Milano Bicocca)

L'articolo rivisita i fondamenti concettuali della teoria delle reti di Petri, discutendo tra l'altro il contributo cruciale di Anatol Holt al suo sviluppo. L'esposizione punterà soprattutto su alcuni aspetti che sono stati trascurati ma che, a parere degli autori, mantengono ancora oggi un interesse sia culturale sia pratico. In particolare si discuterà la nozione di "pragmatica formale", e il ruolo del calcolatore come mezzo per la comunicazione organizzata, che deve accompagnarsi, secondo Petri, a una teoria generale del flusso di informazione. Si farà cenno anche alle relazioni fra la teoria petriana delle reti e l'apparato formale assiomatico di alcune teorie fisiche, un tema al quale Petri era particolarmente affezionato.

Comprendere lo sviluppo dei moderni linguaggi di programmazione in chiave evolutiva

Silvia Crafa (Università di Padova)

La teoria dell'evoluzione è da tempo utilizzata nell'analisi di sistemi non biologici, come lo sviluppo della tecnologia o dei linguaggi umani. Anche la storia dei linguaggi di programmazione, caratterizzata da veri e propri processi di variazione e selezione, può essere riletta in chiave evolutiva. Senza forzare un'interpretazione darwiniana in un contesto così diverso, in questo articolo useremo con precisione il linguaggio evolutivo biologico e i suoi pattern esplicativi per mettere in luce le diverse dinamiche che entrano in gioco nel processo di sviluppo dei linguaggi di programmazione.

Nativi digitali alla prova: competenze e abilità cognitive degli studenti in rete

Dany Maknouz (docente di matematica e informatica al liceo scientifico scienze applicate)

Partendo dagli esiti di Webtrotter, concorso a squadre sulle competenze di ricerca in rete, organizzato da AICA in collaborazione con MIUR, vengono esaminate le abilità cognitive degli adolescenti rispetto ai nuovi compiti di ricerca avanzata, di elaborazione e rappresentazione dei dati, di valutazione e condivisione etica delle informazioni. Gli esiti di tale indagine vengono intersecati con i rapporti più recenti OCSE e Indire sull'uso della tecnologia negli apprendimenti e sulle competenze di lettura digitale e di matematica 'computer based'.

Nuovi metodi e strumenti ICT per l'innovazione nelle PMI in rete

Michele Missikoff (CNR)

L'innovazione d'impresa è una delle sfide capaci di garantire una ripresa stabile e duratura. Ma cosa si intende veramente con il termine 'innovazione'? Questo articolo vuole dare una risposta a due livelli. Il primo livello, di tipo metodologico, ha l'obiettivo di far luce sulla natura dell'innovazione, offrendo alcuni spunti su una classificazione dei diversi tipi di innovazione, i principali approcci e le modalità con cui si può affrontare un progetto di innovazione. Il secondo livello, più applicativo, presenta in estrema sintesi un framework integrato di supporto all'innovazione nelle reti di PMI, concepito e implementato dal progetto europeo BIVEE (Business Innovation in Virtual Enterprise Environment).

Rubriche

PROGETTI

OASIS: una piattaforma aperta per la federazione di servizi

Claudio Demartini, Bruno Thuillier, Marc Dutoo, Yannick Louvet

Il progetto VISCOSO: rilevazione di situazioni critiche nei sistemi sociomateriali attraverso processi di VISione, COgnizione e interazione SOciale

Roberta Ferrario

PROFESSIONE ICT: COMPETENZE E PROFESSIONALITA' PER L'INNOVAZIONE DIGITALE

Il sistema delle competenze e la trasformazione digitale di INAIL

Flavio Nicola Iodice, Roberto Bellini

Numero 63 - Aprile 2016

Editoriale

... diamo i numeri

Giovanni Adorni (Università degli Studi di Genova)

MONDO DIGITALE, rivista ufficiale di AICA (Associazione Italiana per l'Informatica e il Calcolo Automatico), nasce nel 2002 con l'obiettivo di seguire, documentare, approfondire e proporre a un pubblico specialistico e non, lo sviluppo del settore delle Tecnologie per l'Informazione e la Comunicazione nei diversi ambiti in cui queste trovano impiego e in cui diventano fattore trainante e innovativo.
Consentitemi di ripercorre per numeri la storia di questa rivista.
Dopo 40 numeri e quasi dieci anni di vita, siamo nel 2012: la rivista è stata ridisegnata, passando dal cartaceo al digitale, con l'obiettivo di mantenere tutti i contenuti che avevano caratterizzato fino a quel momento l'edizione cartacea arricchendoli però con quanto il supporto cartaceo non sarebbe stato in grado di offrire. Attraverso questa soluzione sono state messe a disposizione del lettore tutte le relazioni, i video e le interviste dei più importanti convegni organizzati periodicamente dalla Associazione. L'evoluzione messa in atto non ha cambiato però la sua impostazione generale, sempre basata su articoli caratterizzati da breve, ma compiuta monografia dell'argomento trattato, con una esposizione rigorosa, ma accessibile anche ai non specialisti.

ARTICOLI

La crittografia, uno snodo critico per la cybersicurezza

Angelo Luvison (AICA)

Da millenni, l'attività di intelligence è una funzione primaria delle agenzie governative dei più importanti Paesi. Ciò comporta l'impiego di sistemi di crittografia per la protezione di dati riservati, da un lato, e di crittanalisi per carpire tali informazioni, dall'altro. Più recentemente, la sicurezza informatica (cybersicurezza) è diventata un'esigenza di privati e di aziende, a cui si è opposto un incremento speculare dell'ingegno di malintenzionati nell'uso di tecniche crittografiche per fini disonesti, illeciti o illegali. L'articolo esplora alcuni aspetti del complesso problema privacy-sicurezza nel contesto del ruolo che la crittologia gioca in questi temi particolarmente caldi. Si introducono, in modo discorsivo e intuitivo, i principi di base dei sistemi a chiave pubblica, oltre a due recenti sviluppi in crittografia. Si accenna, infine, al cyber rischio dovuto al cosiddetto "fattore umano", se non adeguatamente governato.

L'uomo artificiale e il perturbante

Giuseppe O. Longo (Università degli Studi di Trieste)

Nel 1970 Masahiro Mori avanzò un'interessante ipotesi sulla reazione emotiva degli esseri umani di fronte a un robot. Secondo Mori, via via che la somiglianza del robot con l'uomo cresce, esso ci appare sempre più familiare, ma a un certo livello di perfezione il suo aspetto diviene perturbante. Nell'articolo si rintracciano le origini letterarie e storiche del perturbante. Si riportano due studi psicologici su questo tema e si indica il legame che esso presenta con la roboetica. Infine si accenna ad alcune forme contemporanee di perturbante.

Riconoscimento di gesti mediante dispositivi a basso costo: tecniche e tecnologie, applicazioni, prospettive

Vito Gentile, Salvatore Sorce, Antonio Gentile
(Università degli Studi di Palermo), Alessio Malizia (Brunel University London)

Negli ultimi anni abbiamo assistito ad una grande diffusione dei cosiddetti dispositivi "Kinect-like", ovvero basati su un insieme di sensori a basso costo, che consentono di ottenere un'immagine di profondità della scena ripresa. L'alta accessibilità di questi dispositivi, principalmente in termini di costi, ne ha facilitato la diffusione nell'ambito del riconoscimento dei gesti in numerose applicazioni, sia commerciali che di ricerca. In questo articolo saranno inizialmente descritte le caratteristiche principali di tali dispositivi e quali sono i principali prodotti disponibili in commercio. Successivamente, saranno illustrati i principi generali su cui si fondano le principali tecniche utilizzate per riconoscere i gesti, sfruttando i dati ottenibili dai dispositivi "Kinect-like". Infine, verranno presentati alcuni ambiti applicativi, spaziando dal settore educativo-ricreativo a quello più scientifico (domotica, robotica ed ingegneria biomedica).

Rubriche

PROGETTI

Il calcolo distribuito volontario: l'esperienza BOINC
Stefano Bologna

Il software parla anche italiano
Damian A. Tamburini, Luca Guarini

PROGETTI FORMATIVI

Il paradigma didattico: osservazioni alla luce dell'esperienza "FabLab Ivrea - OPEN"
Ugo Avalle, Giovanni Leccisotti

Le competenze digitali nella formazione. Un progetto di didattica multimediale
Francesca Palareti

Numero 64 - Giugno 2016

Editoriale

Trasformazione digitale e formazione protagoniste alla trentesima edizione di DIDAMATICA

Daniela Rovina (AICA)
Pier Luca Montessoro (Università degli Studi di Udine)

La trasformazione digitale sta investendo prepotentemente la nostra società e coinvolge tutti i soggetti: dai bambini ai "diversamente giovani", dagli studenti ai manager, dal mondo dell'impresa alla Pubblica Amministrazione. Nel nostro sistema, fatto di strutture complesse e in costante interazione, è sempre più evidente la necessità di promuovere fin dall'infanzia una serie di competenze digitali, che richiedono un aggiornamento costante nel tempo, una continua qualificazione e ri-qualificazione, perché tutti siano in grado di far fronte alle esigenze della società e in particolare ai bisogni del mondo del lavoro. Sui temi dell'innovazione digitale per la filiera della formazione Didamatica è da trent'anni punto di riferimento, e sa coinvolgere un pubblico molto ampio e diversificato: studenti, docenti, istituzioni scolastiche, professionisti ICT, aziende e Pubblica Amministrazione. Con il titolo Innovazione: sfida comune di Scuola, Università, Ricerca e Impresa, Didamatica 2016 mette al centro della riflessione la pervasività della trasformazione digitale e la necessità che tutti gli stakeholder si sentano coinvolti come parte attiva di questo vero e proprio "rinascimento", che richiede un uso consapevole delle Tecnologie Digitali.

DIDAMATICA 2016

DIDAMATICA - Informatica per la Didattica - è il convegno promosso annualmente da AICA che si propone di fornire un quadro ampio ed approfondito delle ricerche, degli sviluppi innovativi e delle esperienze in atto nel settore dell'Informatica applicata alla Didattica. La 30° edizione del Convegno DIDAMATICA 2016 è stata organizzata in collaborazione con l'Università degli Studi di Udine avendo come tema l'innovazione, sfida comune di scuola, università, ricerca e impresa. La riflessione che DIDAMATICA 2016 ha inteso sollecitare ha come scenario la società digitale e il mondo del lavoro, binomio che richiede un articolato ventaglio di competenze trasversali come, ad esempio, problem solving, pensiero laterale e capacità di apprendere. Il programma dei tre giorni (19-21 aprile 2016) è stato ampio e articolato in sessioni plenarie dedicate ai temi portanti della manifestazione, relazioni invitate e workshop.

Il numero 64 di MD presenta tutti i contributi di DIDAMATICA 2016 articolati nelle diverse sessioni:

- *Alternanza scuola-lavoro*
- *Competenze*
- *Curricola di informatica*
- *Didattica disciplinare*
- *E-learning*
- *Gioco e apprendimento*
- *Metodologie*
- *Mobile*
- *Programmazione*
- *Social*
- *Tecniche inforamtiche*
- *Poster*

Giovani Talenti

WebTrotter: il giro del mondo in 80 minuti

Durante l'ultima giornata dei lavori di DIDAMATICA 2016 si è svolta la premiazione dei vincitori del concorso "WebTrotter, il giro del mondo in 80 minuti" promosso da AICA e rivolto al primo biennio delle Scuole Secondarie di Secondo Grado.
Il progetto Webtrotter mette a tema la ricerca intelligente di dati e informazioni in rete, riprendendo – nell'odierno straordinario contesto tecnologico – la classica "ricerca scolastica", che da sempre costituisce un fondamentale momento di formazione, si tratti delle discipline umanistiche o di quelle scientifiche. L'obiettivo è di stimolare la formazione ad un uso appropriato dei nuovi strumenti digitali, le cui potenzialità non vengono adeguatamente sfruttate senza un approccio sistematico, critico e consapevole da parte dell'utente.
Fermo restando che l'obiettivo è di natura culturale, il progetto Webtrotter ha un carattere giocoso; una sfida su quesiti assolutamente non banali, volti a destare curiosità e interesse nei ragazzi, spingendoli alla scoperta di strumenti e risorse informative disponibili attraverso un qualunque computer connesso ad internet. Facendo leva sullo spirito competitivo, si propone quindi una gara che permette di premiare le prime 10 scuole che si collocheranno ai vertici della classifica.

Numero 65 - Settembre 2016

EDITORIALE

L'Etica delle Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione

Ivo De Lotto
Università degli Studi di Pavia

Il 17 giugno u.s. presso l'Università Cattolica di Brescia si è tenuta la cerimonia di premiazione delle tesi di laurea e di dottorato che hanno trattato durante l'anno 2015-16 il tema dell'Etica e Tecnologie dell'Informazione e della Comunicazione (ETIC). L'iniziativa del Rotary International, Distretti italiani, e di AICA con il Patrocinio della CRUI (Conferenza dei Rettori delle Università Italiane) mira a richiamare l'attenzione su un tema di grande attualità e importanza: le implicazioni etiche e di responsabilità sociale della diffusione pervasiva delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione in tutte le attività dell'uomo sia individuali che collettive (lavoro, formazione e informazione, tempo libero, comunicazione e attività relazionali). La ragnatela telematica avvolge il mondo dell'economia e condiziona ogni ambiente di lavoro e della vita civile offrendoci una nuova società, la società dell'informazione, ricca di opportunità e con una molteplicità di servizi, ma al tempo stesso incidendo sulla vita di ciascuno di noi minacciandone la riservatezza e la sicurezza e dando ampio spazio a comportamenti criminali potenzialmente molto pericolosi.

LAVORI PREMIATI

Virtualmente connessi: nuovi media, dipendenze e depressione: un contributo di ricerca
Ilda Duca

Design of autonomous charging functionality for a mobile social robot
Marco Faroni

Modeling and Control of Cooperative Robot Manipulators
Gian Paolo Incremona

Environment Design Sustaining Users: the housing design in ambient assisted living
Matteo Zallio

The digital manufacturing revolution: a multi-stage empirical research in the Italian manufacturing sector
Massimo Zanardini

RELAZIONI

Vivere nelle immagini
Ruggero Eugeni
Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano e di Brescia
Questo saggio analizza alcuni sviluppi delle tecnologie digitali della visione dal punto di vista della teoria dei media. L'articolo contesta l'idea, propria di alcuni settori della riflessione postmoderna, secondo la quale la diffusione dei media visuali avrebbe prodotto una "scomparsa della realtà". Secondo l'autore le nuove tecnologie visuali non annullano il reale, ma neppure lo riproducono: piuttosto, esse consentono nuove e più articolate relazioni tra il soggetto e la realtà, e costruiscono quindi forme di neo-presenza del soggetto nel mondo.

Etica e libera conoscenza condivisa
Giuseppe Mastronardi
AICA e Politecnico di Bari
Nell'attuale società della conoscenza l'individuo è obbligato ad aggiornarsi in modo continuo per tutta la vita lavorativa e in tempi estremamente rapidi. I percorsi di apprendimento tradizionali raramente sono progettati con questo obiettivo, per cui emerge spesso la necessità di metodi alternativi alla formazione tradizionale. Tra questi l'apprendimento collaborativo emerge come strumento prezioso: l'evoluzione delle ICT permette all'individuo di comunicare con una rete di colleghi ed esperti e di disporre di una base di conoscenza condivisa a cui poter attingere per la soluzione di problemi professionali. Obiettivo principale di questo articolo è introdurre il concetto di comunità virtuale, importante risorsa per la condivisione della conoscenza, e affrontare i principali concetti teorici relativi alle comunità di apprendimento e alle comunità di pratica.

Per un'etica del prendersi cura nel tempo tecnologico
Federico Nicoli
Università degli Studi dell'Insubria
Il presente lavoro intende riflettere su alcuni aspetti etici e antropologici che caratterizzano lo status di riconosciuta difficoltà e debolezza costituito dalla malattia. La possibilità di intervenire su un paziente in modo invasivo pone un problema non solo clinico dal momento in cui gli strumenti tecnici offrono la possibilità di scegliere tra differenti opzioni terapeutiche. L'aspetto privato, relativo alle scelte del singolo malato, necessariamente si riverbera in tal modo nella discussione pubblica. Il filosofo morale ha per ciò il diritto e il dovere non solo di analizzare tali interrogati, ma di abbozzare e proporre risposte.

Numero 66 - Novembre 2016

EDITORIALE

L'ecosistema digitale dell'innovazione tecnologica

Angelo Luvison
AICA

Al concetto di innovazione vengono tradizionalmente attribuiti significati diversi. Qui ci ispiriamo, parafrasandola, alla comprensiva definizione dell'economista Joseph Schumpeter, secondo cui l'innovazione è rivolta alla definizione di nuovi prodotti o servizi e al miglioramento di quelli esistenti, all'ottimizzazione dei processi aziendali nonché alla definizione di nuovi modelli organizzativi e metodi di marketing in modo da rendere un'azienda competitiva in toto sul mercato. Innovare è soddisfare necessità, anticipare esigenze, perfino creare un bisogno.

ARTICOLI

Digital Innovation in Europe

Willem Jonker (CEO EIT Digital)

Since the turn of the century, the internet, high-speed networks and mobile devices have permeated our world with unprecedented speed. These digital technologies have created ubiquitous connectivity and information access that enable innovations disruptive to our industries, our cities, and more generally, our way of life. All around us, we see this digital transformation impacting every aspect of our life.

Data economy: il futuro dietro l'angolo. Tecnologie, impatti economici e culturali, le luci e le ombre

Roberto Saracco (EIT Digital Italia)

La pervasività dei sensori ha portato ad una enorme generazione di dati digitali che a loro volta iniziano ad essere utilizzati per estrarre informazioni e conoscenza.
Al mondo degli atomi si affianca un mondo digitale, fatto da bit, le cui regole economiche sono diverse e con cui occorre confrontarsi. Stiamo entrando nella Data Economy, una evoluzione della Bit Economy che sta portando alla generazionedi nuovo valore economico. In parallelo, la digitalizzazione pervasiva del mondo apre la strada a nuovi approcci nel quotidiano e ad una nuova percezione del mondo. Siamo all'inizio di un percorso di cui si intravedono luci ed ombre, entrambe da affrontare con uno spirito positivo.

Rebooting Computing: Developing a Roadmap for the Future of the Computer Industry

Thomas M. Conte (Georgia Tech), Erik DeBenedictis (Sandia National Laboratories), Paolo Gargini (IRDS), Alan Kadin (Princeton Junction), Elie K. Track (nVizix LLC)

La Legge di Moore ha ormai regnato indiscussa per 50 anni ed in pieno accordo con la sua previsione il numero dei transistori è cresciuto in modo esponenziale creando di conseguenza la rivoluzione informatica. Ci si chiede, è possibile che una crescita (esponenziale!) possa durare per sempre? Ci stiamo forse avvicinando al momento in cui non sarà più possibile ridurre ulteriormente le dimensioni dei transistori? Siamo forse vicini alla fine della rivoluzione informatica? Il seguente articolo suggerisce che al contrario il prossimo decennio vedrà una rinascita (Rebooting) di tutta l'industria informatica attraverso una completa riprogettazione da cima a fondo di entrambi hardware e software. Questa riformulazione consentirà una continuazione della crescita (ancora esponenziale!) delle capacità di elaborazione dati mantenendo la rivoluzione industriale "viva e vegeta". Il fulcro di questa rinascita risiede nella cooperazione e convergenza di due iniziative complementari. Queste sono "IEEE Rebooting Computing Initiative" (RCI) e la "International Roadmap for Devices and Systems" (IRDS).

Innovare l'innovazione

Derrick de Kerckhove (Media Duemila)

La capacità d'innovare fa parte della natura umana, ma dipende anche dagli strumenti del comunicare per essere praticata sistematicamente. Inoltre serve l'orientamento di una particolare attitudine sociale. Favorire lo sviluppo di una cultura creativa in Italia significa puntare sui giovani perché sono quelli più trascurati dal sistema socio-politico Italiano e quelli più facilmente coinvolgibili. Sul lungo termine serve promuovere una volontà sociale sostenuta dalla politica che creare e costruisce una cultura innovativa in Italia, ciò richiede un'azione coordinata e simultanea su tutti drivers dell'economia e della cultura, cioè governo, scuola, business, arte e media. Qui si propongono alcune strategie per le scuole e l'università, sostenute da governi e imprese.

L'innovazione passa anche dall'evoluzione della PA

Stefano Quintarelli (Agenzia per l'Italia Digitale)

La Pubblica Amministrazione in Italia, così come in tutti gli altri paesi al mondo, rappresenta una considerevole fetta del mercato digitale complessivo ed è abilitatore di servizi e di produttività complessiva. Inoltre può essere un potente strumento di crescita culturale sia diretta sia indiretta. L'articolo svolge alcune considerazioni sul modello di evoluzione dei sistemi informativi della PA presentato il 14 gennaio 2016 alla Presidenza del Consiglio.

Fare mercato con l'innovazione

Dario Avallone, Lanfranco Marasso (Gruppo Engineering)

Innovazione e mercato sono l'elemento di convergenza per l'Accademia e la produzione, dove le ambizioni scientifiche ed economiche trovano concretezza. Nel campo dell'IT, per la sua pervasività e per la velocità impressa da Internet verrà richiesta flessibilità, dinamismo e maggiore attenzione ai fenomeni della società, contaminando mondi diversi (pubblico/privato, industria/accademia, corporation/start-up): un esempio interessante è EIT Digital. Innovazione di sistema capace di incidere sul mercato con un dinamismo istituzionale per il rilancio di Partenariati strategici coerenti con Europa 2020. In questo ambito l'adozione di Open Technology Platform diventa un fattore critico di successo, e FIWARE, per il software e i servizi, rappresenta un riferimento.

Innovazione e imprenditorialità

Laura Meijere Cristanelli, Andrea Conti (EIT Digital Italia)

L'imprenditorialità è un fattore cruciale per lo sviluppo economico del paese e dell'Europa. Ci si chiede spesso se imprenditore si nasca o si diventi. EIT Digital crede che quanto meno ci si possa provare a costruire imprenditorialità a partire da una solida formazione, dato che, in ogni caso, una mentalità imprenditoriale ha comunque bisogno di un percorso se non proprio a partire dal banco di scuola secondaria perlomeno dall'università dove gli studenti oltre alle conoscenze tecniche imparano come trasformare le idee in un business concreto. In quest'articolo vengono presentate alcune iniziative formative in Europa e in Italia nel settore dell'imprenditorialità ICT con alcuni risultati ottenuti finora nella creazione dei nuovi imprenditori e per la crescita delle imprese italiane a livello europeo e internazionale.

Dall'università al negozio (e viceversa)

Franca Garzotto (Politecnico di Milano)

Per affrontare la competizione crescente dei negozi online, i negozi "tradizionali" sono alla continua ricerca di nuovi modi per aumentare la propria attrattività e per rendere più coinvolgente ed attraente l'esperienza nello spazio fisico di shopping. Questa situazione crea sfide (tecnologiche e metodologiche) e opportunità. Può catalizzare una efficace collaborazione tra università, partners industriali e negozi, rappresenta un interessante campo di applicazione per i risultati accademici e può far nascere nuove direzioni di ricerca. L'articolo descrive due casi di studio che esemplificano questi concetti, discutendo un insieme di applicazioni che utilizzano interazione "full-body" e un mix di tecnologie relativamente innovative (schermi digitali, telefoni di ultima generazione, luci "intelligenti") per arricchire la customer experience all'interno e all'esterno di un negozio tradizionale.

Automatismi del pensiero umano e macchine calcolatrici

Remo Bodei

Sommario

Quest'articolo affronta il problema della preistoria delle calcolatrici meccaniche – e marginalmente della 'memoria' – in relazione ad alcuni automatismi inconsci del pensiero umano. Questi, descritti da Leibniz quali "pensieri ciechi", conducono allo sviluppo dei calcolatori meccanici, mentre in Aristotele, Tommaso d'Aquino e Husserl all'analisi della concatenazione spontanea dei pensieri (come nella dimostrazione di un teorema) in cui il soggetto appare come semplice spettatore. Le questioni qui trattate rappresentano una premessa alla nascita dell'informatica nel più ampio quadro dell'idea di macchina e della sua storia.

Abstract

This article deals with the topic of the prehistory of calculating machines *– and, marginally, with their 'memory' – in respect of some unconscious automatisms of human thought. These, described by Leibniz as "blind thoughts", lead to the development of mechanical calculators, while in Aristotle, Thomas Aquinas and Husserl, lead to the analysis of the spontaneous train of thought (as in the proof of a theorem) in which the subject appears as mere spectator. The issues covered here are a premise to the rise of computer science in the broader framework of the idea of machine and its history.*

Keywords: "Blind thoughts", Calculating machines, Leibniz, Truth, Memory, Mechanics, Galilei

1. Il mio testo è eccentrico rispetto ad altre ricerche sul rapporto tra filosofia e informatica, in quanto studia la preistoria del calcolo numerico – e marginalmente la 'memoria' delle macchine – in relazione ad alcuni automatismi inconsci del pensiero umano. Questi hanno origine, rispettivamente, nelle concezioni di Leibniz e in quelle di Aristotele (riprese da Tommaso d'Aquino e da Husserl). Il rapporto con i moderni computer, intesi quali apparecchi elettronici capaci di svolgere automaticamente operazioni matematiche e logiche a velocità e in quantità sempre più alte, è qui soltanto indiretto e i temi trattati rappresentano, semmai, una premessa al loro nascere e svilupparsi nel quadro più ampio dell'idea di macchina e della sua storia.

Tra i tanti contributi di Leibniz alla filosofia e alle scienze, vi è la teoria dei "pensieri ciechi", irrappresentabili cioè al livello della coscienza[1]. Per comprenderne il senso, proviamo a chiudere gli occhi e a pensare a un quadrato, a un pentagono o a un esagono. Rappresentarseli è facile. Ma il tentativo diventa sempre più difficile e, a un certo punto, impossibile se tentiamo di raffigurarci un poligono a lati crescenti fino a giungere a un chiliagono, una figura geometrica con mille lati già citata da Cartesio.

Proprio a partire dall'esempio del chiliagono, Leibniz si dimostra decisamente contrario all'identificazione di pensiero e coscienza sostenuta dal filosofo francese. Non coglie, tuttavia, in maniera corretta il significato del *cogito*, secondo un fraintendimento che continua ancor oggi, già per il fatto di tradurre *Cogito, ergo sum* con "Penso, dunque sono". Sebbene Cartesio neghi ogni dipendenza da Agostino, già nelle opere di quest'ultimo il *cogitare* non si riduce al semplice "pensare" in grado di eliminare ogni dubbio sul proprio essere. Sostiene, infatti, Agostino: "Di vivere tuttavia, di ricordare, di comprendere, di volere, di pensare, di sapere e giudicare, chi potrebbe dubitare? Poiché, anche se dubita, vive; se dubita ricorda anche donde provenga il suo dubbio; se dubita comprende di dubitare; se dubita, vuole arrivare alla certezza; se dubita, pensa [*si dubitat, cogitat*]; se dubita sa di non sapere; se dubita giudica che non deve dare il suo consenso alla leggera"[2].

In Cartesio il concetto di cogito (da *co-agito*), ossia dell'agitare insieme, è imparentato con la sua teoria dei vortici degli atomi nel mondo fisico, giacché rappresenta proprio quel turbinio di pensieri, volizioni, passioni e sensazioni che incessantemente agitano e scuotono l'anima, sottoponendola a dure prove di resistenza e inducendola a rifiutare tutto ciò che minaccia il suo equilibrio, la sua durata nel tempo, la sua tenuta e autocontrollo, la *maîtrise de soi.* Il *cogito* è, infatti, un conglomerato e una soluzione instabile di elementi diversi, poiché colui che *cogita* "è una cosa che dubita, che concepisce, che afferma, che

[1] Le *cogitationes cecae* vengono citate da Leibniz. G. W. (1875-1890). *De arte combinatoria* (ora in Leibniz, G. W. (1950 ss.). *Die philosophischen Schriften*, 7 voll., Weidmann, vol. 4, p. 35 e cfr. Id. (1950 ss.). *Accessio ad arithmeticam infinitorum,* in *Sämtliche Schriften und Briefen*, Akademie der Wissenschaften zu Berlin, vol. II R 1B, p. 228.

[2] Agostino, De trinitate, X, 10, 14 e cfr. De libero arbitrio, X, 10, 15-16; Civitas Dei, XI, 26; Fuchs, M. (2010). Sum und cogito. Grundfiguren endlichen Selbstseins bei Augustinus und Descartes, Schőningh.

nega, che vuole, che non vuole, che immagina anche, e che sente"[3]. Ed è all'interno di questo turbine che trascina i pensieri che occorre trovare sia il cammino della vita, sia, grazie al metodo (*metà odòs*, cammino obbligato attraverso cui si perviene ai risultati), le salde fondamenta del sapere.

Tuttavia, mentre Cartesio ritiene che l'anima cogiti sempre e abbia, quindi, sempre coscienza di questo suo agitarsi[4], per Leibniz – e qui sta la differenza fondamentale – si può, invece, pensare senza avere coscienza dei significati e dei contenuti pensati, come avviene nel caso dei simboli algebrici, che possono rappresentare qualsiasi numero e posseggono una sorta di potere auto-combinatorio. Il simbolo non s'identifica con nulla in particolare e può, di conseguenza, essere sostituito da qualsiasi contenuto, proprio perché si tratta di pensieri ai quali non corrispondono né immagini, né figure. Come in ogni tipo di calcolo, la mente segue degli automatismi, innesta, per così dire, il pilota automatico.

Per quanto Leibniz non ami questo genere di pensieri se viene applicato al campo della morale (poiché, quando l'intelletto non è in grado di rappresentarsi qualcosa di definito, la volontà resta disorientata, priva di qualsiasi punto di orientamento e finisce allora per agire alla maniera dei pappagalli, per "psittacismo")[5], nessuno deve temere che la lettura dei caratteri ci allontani dalle cose. Essa "ci conduce invece nell'intimo delle cose […] a ogni operazione che si svolge mediante caratteri corrisponde una enunciazione che riguarda le cose"[6].

2. Esiste, quindi, nella mente umana calcolante un automatismo che può essere trasferito alle macchine e che permette la nascita di macchine calcolatrici, le quali, una volta coscientemente impostate, operano poi analogamente ai pensieri ciechi?

La prima macchina calcolatrice meccanica di Leibniz (Fig.1), ideata nel 1672 e ultimata nel 1694 (che aveva due antenati, il primo nell'"Orologio calcolatore" di Wilhelm Schickard (Fig. 2), del 1623, non conosciuto da Leibniz, e, specialmente, nella "Pascalina" del 1642 (Fig. 3), capace soltanto di addizione e sottrazione), utilizza, appunto, pensieri ciechi, che non hanno bisogno della

---

[3] Descartes, R. *Méditations métaphysiques* (1647), trad. it. (1968). *Meditazioni metafisiche. Obbiezioni e risposte,* in *Opere filosofiche,* 4 voll., a cura di E. Garin, Laterza, vol. II, p. 27.

[4] Ciò non vale, tuttavia, nei suoi seguaci, come Lamy e altri, che, al contrario, si sono occupati dei pensieri inconsci, "clandestini", che talvolta affiorano alla coscienza, ma in genere vegetano – avrebbe detto Freud – nei suoi scantinati. Su questo punto, Rodis-Lewis, G. (1950). *Le problème de l'inconscient et le cartésianisme*, Presses Universitaires de France.

[5] Cfr. Leibniz, G. W., *Nouveaux Essays* (postumi, 1765), II, 21, § 35 e, per un inquadramento generale, Micheletti, G. (1991). *I pensieri sordi e l'inconscio*, Borla e Lenzen, W. (2004). *Calculus universalis. Studien zur Logik von Gottfried Wilhelm Leibniz*, Mentis.

[6] Leibniz, G. W. Lettera a Tschirnhaus, citata da Borzacchini, L. (2015). *Il computer di Kant. Struttura della matematica e della logica moderna*, Dedalo, p. 124.

coscienza e non rappresentano niente. Attraverso questo strumento di dimensioni contenute (fornito di un trasposítore, chiamato “cilindro di Leibniz”, ossia di un innovatore tamburo scalettato rotante da cui sporgono nove creste entro cui s’inserisce una ruota dentata) si riescono a compiere tutte le quattro operazioni a otto o sedici cifre.

Figura 1
La macchina calcolatrice di Leibniz (www.historybit.it)

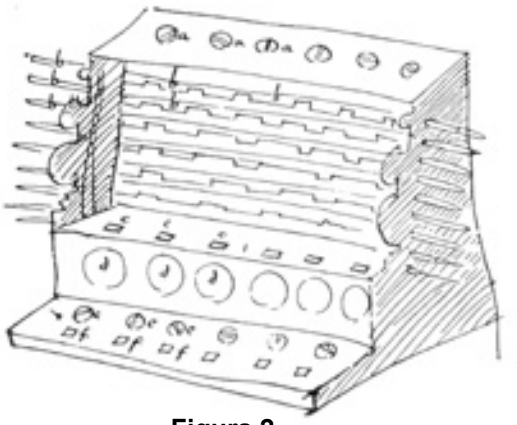

Figura 2
L'orologio calcolante di Schickard (Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia)

Figura 3
La macchina calcolatrice di Pascal (www.storiadellamatematica.net)

Rispetto a quello di Pascal, il dispositivo di Leibniz contiene, nel caso della moltiplicazione, una specie di memoria meccanica, nel senso che la ruota dentata accoppiata al tamburo differenziato, che rappresenta un determinato numero da 0 a 9, conserva la posizione lasciatale dalla cresta, permettendo così la moltiplicazione quale somma ripetuta di prodotti parziali. Com'è noto, Babbage, con la sua macchina (Fig. 4), sviluppò enormemente la capacità di 'ricordare', d'immagazzinare i numeri mediante colonne perpendicolari di bronzo dotate di file equidistanti di ruote dentate.

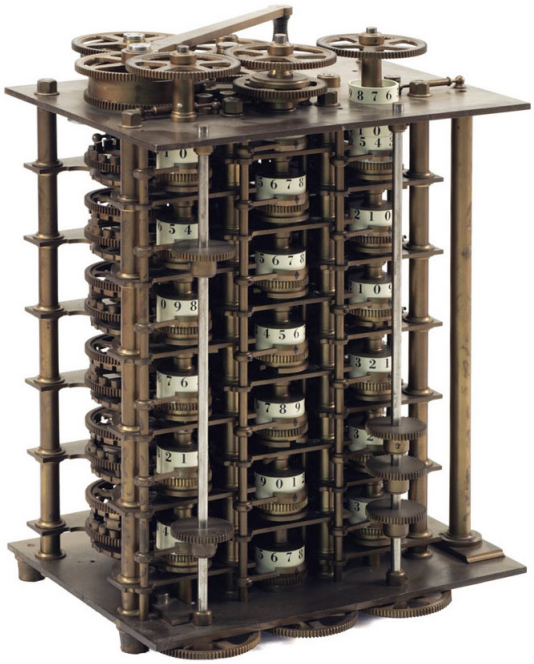

Figura 4
La macchina differenziale di Babbage (Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia)

Se vogliamo darne una definizione concisa, a differenza della memoria delle macchine, la memoria umana è la permanenza in noi, consapevole o inconscia, del passato significativo, il filo di continuità che costituisce il nostro io e che ci aiuta a orientarci. Essa rappresenta una sorta di carta topografica, segnata da percorsi in parte già tracciati, in parte virtuali, per reperire e connettere fra loro determinati contenuti. Essa non è una semplice registrazione passiva di eventi, non assomiglia pertanto all'aristotelica impronta del sigillo di un anello sulla cera, al permanere della forma senza la materia o al vibrare di una corda musicale anche dopo essere stata toccata. La sua natura è semmai più vicina a quella dell'*anamnesis* platonica, che – si potrebbe dire in linguaggio proustiano – è *recherche* attraverso una rete infinita di rinvii e di allusioni. Ancora di più assomiglia all'attività di cui parla Plotino nella quarta *Enneade*, ossia a una potenza della memoria che si rafforza e si affina con l'esercizio.

Per inciso, l'utilità della memoria soggettiva è oggi diminuita perché – con le banche dati, Internet o altri mezzi per scambiare informazioni in tempo reale – si fa ormai sempre più spesso ricorso a forme di memoria oggettiva, disponile e facilmente accessibile in appositi siti. Proprio in questo sta la superiorità della memoria e dei dati immagazzinati nelle banche di dati rispetto alla 'capacità' della mente umana.

3. Era, dunque, nel giusto D'Alembert quando, davanti alla difficoltà di spiegare razionalmente i fondamenti dell'analisi infinitesimale, suggeriva di abbandonarsi al calcolo e lasciare che nella mente, senza riflettere, s'installassero degli automatismi: *Allez en avant, et la foi vous viendra*?

Che il pensiero sia mosso istintivamente verso un altro, più nobile, genere di automatismo lo ha sostenuto la grande tradizione filosofica antica e medioevale, mossa dall'idea di una *vis veri* che spinge naturalmente l'uomo verso la verità, così come guida l'animale verso la sua tana. Ne è poeticamente testimone lo stesso Dante, che così si esprime:

> *"Io veggio ben che già mai non si sazia*
> *nostro intelletto, se 'l ver non lo illustra*
> *di fuor dal qual nessun vero si spazia.*
>
> *Posasi in esso come fera in lustra,*
> *tosto che giunto l'ha; e giugner pòllo,*
> *se non, ciascun disio sarebbe frustra"*[7].

Per capire il senso di questa concezione bisogna fare un passo indietro e stabilirne le premesse, anche se una simile mossa sembra allontanarci dalla meta. Quando si afferma che il concetto di verità è rappresentato dall'*adaequatio rei et intellectus* (secondo la formulazione di Isaac Israeli ben Solomon, poi ripresa da Tommaso d'Aquino), vale a dire dalla corrispondenza o accordo tra realtà e intelletto, in genere non si comprende il significato della proposizione perché si confonde *res* con "cosa" e, a sua volta, "cosa" con "oggetto".

Analizziamo i termini. La parola *obiectum* viene dalla Scolastica ed è il calco del greco *próblema,* che non significa originariamente "problema", bensì "ostacolo". L*'obiectum* è pertanto ciò che obietta, che si contrappone al soggetto e che viene poi identificato e assorbito dal soggetto. L'italiano "cosa" (e i suoi correlati nelle lingue romanze) è, invece, la contrazione del latino *causa*, ossia di ciò che riteniamo talmente importante e coinvolgente da mobilitarci in sua difesa (come mostra l'espressione "combattere per la causa"). *Res* – che conserva la stessa radice del greco *eiro*, parlare, come del latino *rhetor* – rimanda nella sua radice a ciò di cui si discute perché ci coinvolge. *Respublica* non indica perciò una semplice proprietà comune, bensì l'essenziale di ciò che merita di essere discusso in pubblico e, di conseguenza, fonda essenzialmente il senso di appartenenza dei cittadini alla propria comunità.

"Cosa" è, per certi versi, l'equivalente concettuale del greco *pragma*, della latina *res* o del tedesco *Sache* (dal verbo *suchen*, cercare), parole che non hanno niente a che vedere con l'oggetto fisico in quanto tale e neppure con l'uso corrente del tedesco *Ding* o dell'inglese *thing* (in contrasto con la loro

[7] Dante, *Paradiso*, IV, 124-129.

etimologia, che rinvia all'atto del riunirsi per negoziare, per trattare un determinato affare o affrontare una questione decisiva), ma che contengono tutte un nesso ineliminabile non solo con le persone, ma anche con la dimensione collettiva del dibattere e deliberare. *Pragma*, *Sache*, *res* (e, solo in origine, *Ding* e *thing*) rinviano, nel loro insieme, all'essenza di ciò di cui si parla o di ciò che si pensa e si sente in quanto ci interessa.

Il termine *pragma* ha in greco un ventaglio di significati che include la questione, la cosa che mi riguarda, ciò in cui mi trovo implicato nella vita quotidiana, l'argomento da discutere e da decidere specie in tribunale o in assemblea, il prendersi cura di qualcosa e l'affare (nel senso proprio di cosa da fare). Nel linguaggio filosofico, *pragma* viene da Aristotele inserito in una espressione, *autó to pragma*, "cosa stessa", che assume un significato specifico e pregnante. Designa sia i fatti come effettivamente stanno, a prescindere dai nomi che si utilizzano in un'argomentazione[8]; e, più in generale, il processo mediante il quale la "verità stessa" costringe il pensiero a indagare in una determinata direzione: "quando gli uomini furono giunti fino a quel punto, le cose stesse aprirono loro la strada, e li costrinsero a proseguire la ricerca"[9].

Il motto husserliano *Zu den Sachen selbst!* quale invito a ritornare alle "cose stesse" è chiaramente un calco dell'*auto to pragma* aristotelico. Il ragionamento di Husserl riecheggia quello di Aristotele: "Noi non vogliamo affatto contentarci di 'pure e semplici parole', cioè di una comprensione puramente simbolica delle parole […] Non ci possono bastare i significati ravvivati da intuizioni lontane e confuse, da intuizioni indirette – quando sono almeno intuizioni. Noi vogliamo tornare alle cose stesse"[10].

L'*autó to pragma* aristotelico e la *Sache selbst* husserliana sono, appunto, entrambi legati all'idea di *vis veri*, all'esistenza di un istinto di verità che spinge gli uomini alla sua ricerca. Nel prospettare la *vis veri*, *l'autó to pragma* e la *Sache selbst* allestiscono la rappresentazione del dipanarsi di una matassa di significati relativi all'essenza di qualcosa. Di fronte a esso, in maniera apparentemente passiva, il pensiero non ha che da assistere, trasformandosi in spettatore. Queste tre espressioni rinviano, infatti, allo svolgersi automatico dei contenuti, cui viene concessa la facoltà di articolarsi e dispiegarsi apparentemente per conto proprio. Non è il soggetto empirico che pensa, è la "cosa stessa" che parla (*res ipsa loquitur*) e che si svolge in modo che un pensiero ne trascini un altro lungo una catena di reciproche deduzioni che conduce alla verità. E ciò avviene, alla maniera di Dante, con la medesima forza istintiva che porta l'animale a cercare la sua tana per trovarvi lì finalmente riposo. Una conferma indiretta di questa teoria si può avere nella comune esperienza di iniziare un discorso senza sapere esattamente quello che si dirà un momento dopo proprio perché ci si è impossessati del contenuto, della *res*,

---

8 Cfr. Aristotele, *Topici*, 108 a, 20-25.

9 Aristotele, *Metafisica*, 984 b 9; 984 a 18.

10 Husserl, E. (1900-1901). *Logiche Untersuchungen*, Max Niemeyer, [*Husserliana*, voll. 18-19 (1975, 1984)], Nijhoff M., trad. it. (2005). *Ricerche logiche*, I Saggiatore, p. 271.

dell'*autó to pragma*. Si pensa e si parla cioè secondo la massima latina del *rem tene, verba sequentur*, "una volta che ti sei impadronito del contenuto e del senso di un problema, le parole vengono da sé".

Il modello più potente e coerente di *autó to pragma* è costituito dagli *Elementi* di Euclide, dove, nella dimostrazione di un teorema, è come se fosse la "cosa stessa", spinta dalla *vis veri*, a rivelare progressivamente la sua essenza a chiunque è disposto a seguire i percorsi e i passaggi imposti dal "metodo".

4. Il punto di raccordo tra l'immateriale intelligenza umana e la materialità dei dispositivi inventati dalla nostra specie (come la Pascalina o l'apparecchio di Leibniz) apparirà in una luce più appropriata se inserita nella lunga storia della meccanica e, in particolare, nel passaggio di significato e di funzione assunto storicamente da questo termine.

In origine *mechané* (o *machanà* nel dorico di Taranto, da cui, dopo la conquista della città da parte dei romani, si ottiene il latino *machina* e il nostro "macchina") significa soltanto "astuzia", "inganno", "artificio" e in questa accezione compare già nell'*Iliade*. Soltanto più tardi (accanto alle connotazioni "uso appropriato di uno strumento" e "macchina teatrale", come nell'espressione *theòs epì mechanès*, *deus ex machina*) viene a designare la macchina in genere, e, in maniera specifica, la macchina semplice – leva, carrucola, cuneo, piano inclinato, vite –, la macchina da guerra e l'automa. La meccanica, sapere attorno alle macchine, nasce, pertanto, con questo marchio distintivo: è preposta alla costruzione di entità artificiali, di trappole tese alla natura per catturarne l'energia e volgerla in direzione dei vantaggi e dei capricci degli uomini. La meccanica si presenta cioè come un procedimento sofistico, con il quale l'argomento più debole è capace di sopraffare un argomento più forte, di 'prendere in giro' chi, senza inganno, avrebbe dovuto vincere.

Ma per quale motivo la macchina eredita i significati dell'astuzia, dell'inganno e della meraviglia? Perché, per lungo tempo, non si riesce a spiegarne il funzionamento. Non si capisce, ad esempio, come una leva possa innalzare con minimo sforzo dei pesi enormi o come un cuneo riesca a spaccare pietre o giganteschi tronchi d'albero. Di questa meraviglia offre testimonianza la *Meccanica*, attribuita per lungo tempo (e da alcuni studiosi anche oggi) ad Aristotele[11]. Proprio all'inizio di quest'opera, si afferma chiaramente che "oggetto del nostro stupore sono i fenomeni che accadono normalmente in natura e di cui ignoriamo la causa, e i fenomeni contrari, dovuti ad abilità e a intervento dell'uomo per il proprio beneficio. La natura opera spesso in contrasto con il nostro vantaggio, perché il suo corso è sempre lo stesso, immutabile, mentre è vario e di volta in volta mutevole ciò che è utile per noi. Così, quando bisogna agire violando la natura [*para physin*, "contro natura", ma anche "oltre la natura"], la difficoltà ci imbarazza e richiede una specifica abilità [*techne*]; quella particolare abilità che ci soccorre, davanti alle difficoltà di questo genere, noi la chiamiamo *mechané*".

[11] [Aristotele] (2012). *Meccanica*, Bompiani.

Le arti meccaniche, proprio in quanto appartengono al regno dell'astuzia, non facevano allora parte della fisica, che si occupava di ciò che avviene "secondo natura". Esse rivestivano, infatti, un carattere di eccezionalità, di emergenza, in quanto si pensava che mettessero paradossalmente la natura in contraddizione con se stessa, sospendendone il corso spontaneo e capovolgendone il comportamento ordinario. Nell'antichità esse davano perciò luogo alla produzione di oggetti mirabili, come quelli fabbricati, nella scuola di Alessandria, da Erone (Fig. 5) o da Ctesibio (Fig. 6). Di quest'ultimo, figlio di un barbiere, si racconta, ad esempio, che, per rendere meno faticoso il lavoro del padre, avesse inventato una poltrona "pneumatica", che si sollevava e si abbassava mossa da aria calda compressa.

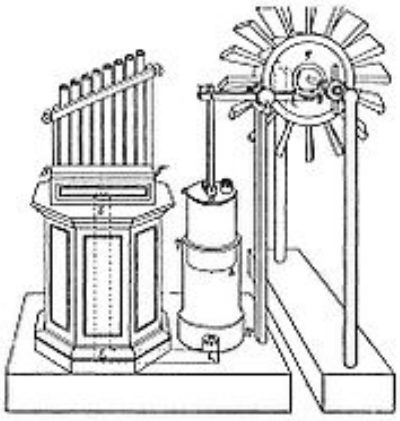

Figura 5
Ricostruzione moderna di un organo a vento (www.it.wikipedia.org)

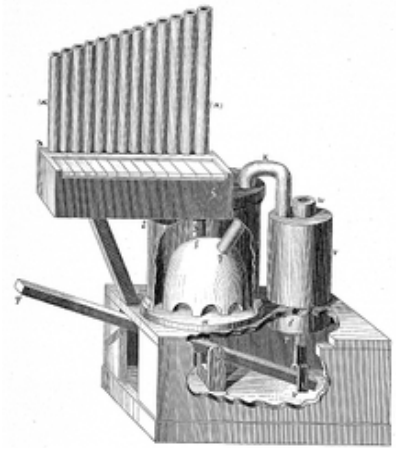

Figura 6
Organo idraulico di Ctesibio secondo la descrizione di Erone (www.it.wikipedia.org)

Un'invenzione, questa, che avrà un prolungamento in campo politico. Come racconta, infatti, il cronista longobardo Liutprando da Cremona, l'imperatore di Bisanzio era solito impressionare i suoi visitatori attraverso un singolare apparato: seduto sopra un trono ad altezza regolabile, svettava dall'alto senza parlare, lasciando questo incarico a un suo ministro, il logoteta. Attorno al monarca altre due meraviglie meccaniche completavano l'ambiente, sommando la piacevolezza delle loro figure allo scopo di intimidire gli ospiti: un albero, finemente lavorato, con tronchi e foglie di metallo ospitava uccelli canterini, anch'essi dello stesso materiale, mentre un leone di bronzo, poco distante, scuoteva, di tanto in tanto, minacciosamente la coda. Una scena che evoca irresistibilmente *Il grande dittatore* di Chaplin, nel momento in cui viene parodisticamente rappresentata sullo schermo la gara tra Hitler e Mussolini per salire più in alto sulla sedia da barbiere.

La meccanica si applicava, inoltre, sia a scopi militari (costruzione di macchine da guerra che sfruttano l'elasticità del legno o l'energia immagazzinata in molle

a torsione formate da tendini di bue o di cavallo, quali catapulte per il lancio di dardi o baliste per il lancio di proiettili di pietra), sia a fini sociali (congegni per sollevare materiali nell'edilizia, sfere e orologi ad acqua), ma continuava tuttavia a conservare un predominante elemento ludico, illusionistico, di stravolgimento della natura.

Le macchine avevano, infatti, nell'antichità due sorgenti di energia: moltiplicavano direttamente l'energia umana o animale ed erano, in tal caso, socialmente utili; oppure, si servivano di energie non umane (oltre alle macchine pneumatiche, quelle mosse da contrappesi e da sistemi di ruote e pulegge) e restavano allora per lo più semplici giocattoli o *thaumasia* (cose meravigliose). Il limite storico dell'utilizzazione dell'energia nel mondo antico (con l'eccezione del mulino ad acqua di età imperiale romana) è che si possono sfruttare solo quelle fonti in grado di obbedire agli ordini e, in qualche misura, di capirli, ossia gli schiavi e gli animali domestici. Le altre forze mute e sorde restano produttivamente inoperanti e la "natura" non si sostituisce generalmente all'uomo e all'animale nell'erogazione di energia.

Per gli scienziati greci o romani era impossibile costruire macchine unicamente attraverso il puro calcolo, il progetto: era sempre necessario il ricorso all'esperienza, alle prove pratiche, perché esse fossero in grado di funzionare (per questo la meccanica non era considerata una scienza vera e propria e Archimede pare si vergognasse di aver costruito macchine). A lungo la meccanica è pertanto rimasta un'arte inferiore a quelle liberali e - come tale - disprezzata da quanti si ritenevano persone colte. Chi non ricorda la lite per diritti di precedenza che, nei *Promessi sposi*, porterà il futuro Fra' Cristoforo ad uccidere il prepotente gentiluomo che lo aveva apostrofato con un "Fatti in là, vile meccanico"?

Pur non pienamente apprezzata, la meccanica guadagna terreno e prestigio nel corso del Cinquecento finché continua a restare legata alla funzione di provocare meraviglia. Nel 1508 Leonardo progetta - per la villa di Carlo d'Amboise a Milano - un mulino idraulico quale motore d'automi che emettevano suoni. A partire dal 1569, Bernardo Buontalenti crea, nella villa medicea di Pratolino, una serie di meravigliose macchine idrauliche e pneumatiche (oggi perdute) che mettono in moto statue, porte e getti d'acqua, secondo i dettami dei volumi di Erone *Automata* e *Spiritalia* tradotti in quegli anni, e dei precetti sviluppati da Agostino Ramelli nel libro *Le diverse et artificiose machine*, pubblicato a Parigi nel 1588. Nella grotta della Fama, essa figura "di varie piume adorna con tromba d'oro", assieme a un contadino e a un drago. La Fama "suona, dimena l'ali, empiesi la tazza, il contadino l'alza et il serpente con la testa s'inchina, vi si tuffa e la bee"[12]

[12] Cfr. Battisti, E. *L'antirinascimento*. (1989), Garzanti, *passim*. Sugli automi, cfr. Chapuis, A e Droz, N. (1949). *Les automates. Figures artificielles d'hommes et d'animaux. Histoire et technique*, Griffon; Losano, M. *Storia di automi* (1991), Einaudi; Id. *Automi d'oriente. "Ingegnosi meccanismi" arabi del XIII secolo* (2003), Medusa edizioni. Sulle premesse della costruzione di automi e macchine negli orologi medioevali, cfr. Clagett M. (1959). *The Science of Mechanics in the Middle Ages*, Winsconsin University Press.

Soltanto con Galileo ci si comincia a rendere conto che alla natura si comanda ubbidendole, che essa non può essere semplicemente beffata e che il compito principale della meccanica non è quello di provocare stupore. L'astuzia cambia ora di significato (consiste nell'utilizzare le energie naturali a fini economici, così da godere di energia a basso costo) e la violenza in quanto tale scompare, proprio perché la meccanica cessa di essere contro natura. La formula *PFDV* indica la conquistata razionalità mediante il prodotto di quattro "cose" da considerare nelle loro reciproche relazioni. Questo implica che – se si prendono in esame il peso per muovere un corpo da un luogo a un altro, la forza necessaria a questa operazione, la distanza entro cui il moto ha luogo e il tempo necessario al movimento (velocità) – si vede chiaramente che ciò che si guadagna in uno di tali parametri si perde in un altro.

Da Galileo in poi la meccanica prende così l'aggettivo esornativo di "razionale", proprio per contrastare la sua precedente immagine di sapere pratico che conosce soltanto gli aggiustamenti empirici nella costruzione di macchine e strumenti. La loro astuzia si avvia così a diventare la moderna intelligenza tecnica, il dominio dispiegato dell'uomo sulla realtà, l'insieme dei vantaggi cui è ormai impossibile rinunciare.

Fin qui ho parlato di macchine che sfruttano o trasformano energie naturali e non di macchine di calcolo, che hanno il loro umile precursore nell'abaco e nel perfezionarsi dell'orologeria meccanica con il loro uso delle ruote dentate[13]. Ed è proprio attraverso il sistema di ruote dentate che si sviluppano le macchine calcolatrici da Schickard a Babbage. In esse l'astuzia consiste nel trasportare gli invisibili e imponderabili "pensieri ciechi" dell'animo umano nella visibile e pesante materialità di oggetti che sono però anche "cose", queste sì, a loro modo, pensanti.

Biografia

Remo Bodei (Cagliari, 1938) è professore emerito di filosofia all'Università di Pisa, dopo aver insegnato molti anni alla Scuola Normale Superiore di Pisa e alla University of California, Los Angeles. Ha studiato e insegnato in varie università europee e americane. I suoi libri, tradotti in molte lingue, comprendono: *Geometria delle passioni*; *Le forme del bello; Le logiche del delirio*; *Destini personali*; *Paesaggi sublimi*; *La vita delle cose*; *Immaginare altre vite*; *Generazioni*; *La civetta e la talpa*; *Ordo amoris*; *La filosofia nel Novecento*; *Limite*; *Scomposizioni. Forme dell'individuo moderno*.

Email: bodei@humnet.ucla.edu

[13] Cfr. Cipolla, C. M. (1981). Le macchine del tempo. L'orologio e la società 1300-1700, Il Mulino; Kinnebrock, K. (2013). Dove va il tempo mentre passa?, Il Mulino.

TELEVERA

di Franco Filippazzi

Quid est veritas?

"Non mi si venga a parlare dell'obiettività dei mezzi di informazione!" sbottò Alberto mentre "sfogliava" sul video i giornali della sera. La frase era diretta ad Elena, la moglie, che lavorava come giornalista. "Ti ricordi gli spari che abbiamo sentito stamani per strada? C'è stata una rapina alla banca qui vicino. Senti come il fatto è riportato da due giornali diversi. Uno titola: «Poliziotto uccide disoccupato». L'altro invece: «Le forze dell'ordine sventano una rapina». Si tratta esattamente dello stesso fatto, ma sembra di leggere due fatti diversi".

Elena non raccolse la provocazione perché dovevano prepararsi per uscire a cena con gli amici. Il marito si divertiva a punzecchiarla dicendo che faceva parte di un ingranaggio di manipolazione dell'opinione pubblica. Secondo lui, l'informazione indipendente non solo non esisteva, ma non aveva neanche senso parlarne. Per quanto un giornalista si sforzi di essere obiettivo, egli è pur sempre un essere umano e, come tale, ha una sua visione del mondo, anzi una sua *Weltanschauung*, come diceva Alberto con un pizzico di snobismo intellettuale. E quindi è in questa chiave che necessariamente egli vede i fatti. Un giornalista "onesto" è semplicemente uno che riferisce le cose coerentemente col suo modello del mondo.

La discussione tra marito e moglie, che era rimasta come il proverbiale fuocherello sotto la cenere, ebbe modo di svilupparsi quella sera al ristorante coinvolgendo gli amici. Particolarmente sensibile all'argomento era Luca, che aveva degli interessi in un importante network televisivo. Egli alla fine sfidò Alberto: "Tu chiacchieri tanto su indipendenza e obiettività dell'informazione, ma non sei in grado di proporre nulla di concreto". Alberto aveva alzato le spalle: "Figuriamoci se questi problemi aspettano me per essere risolti..."

Però, in qualche modo, aveva accusato il colpo e nei giorni successivi ogni tanto si ritrovò a rimuginare sull'argomento. Alberto lavorava come ricercatore al Dipartimento di Scienze dell'Informazione e teneva anche una parte del corso di intelligenza artificiale. Agli studenti ricordava che già alla metà degli anni Settanta Schank e collaboratori erano riusciti a far sì che un computer

riassumesse con parole proprie dei brevi racconti. Queste capacità primitive erano state poi perfezionate e ampliate tanto che ormai, per esempio, era il computer a preparare gli "abstract" degli articoli scientifici che, in numero impressionante, venivano pubblicati nel mondo nelle varie discipline.

Fu seguendo il filo di questi pensieri che Alberto si chiese se il computer non potesse essere, in qualche modo, applicato al problema in discussione. A tempo perso cominciò ad effettuare qualche esperimento. Per esempio, verificò come il computer avrebbe presentato l'episodio di cronaca nera che era all'origine di quella diatriba. Alberto si avvide che il modo di presentare le cose da parte della macchina era quanto di più neutrale si potesse fare. E ciò non a caso: per come era fatta, la macchina seguiva una logica lineare, non aveva condizionamenti emotivi, polarizzazioni politiche o morali, e tanto meno si poteva dire che possedesse una sua *Weltanschauung*.

Dopo qualche settimana di prove, Alberto si convinse che la cosa poteva avere senso in termini pratici. Si prese allora un periodo di aspettativa dal Dipartimento per dedicarsi a pieno tempo ad elaborare un progetto. Si trattava, in sostanza, di collegare un potente computer, dotato di opportuno software, alle varie sorgenti di informazioni normalmente utilizzate dalle reti televisive e demandare ad esso l'elaborazione dei notiziari.

In capo a un paio di mesi Alberto era in grado di formulare un piano di azione dettagliato. Si rivolse allora all'amico Luca per vedere se non fosse interessato a fare delle sperimentazioni sul suo network. La reazione di Luca fu più positiva di quanto si aspettasse: sulla diffidenza prevalse il suo spirito di iniziativa. In fondo, si disse, qualche esperimento fatto in ore opportune sarebbe probabilmente passato inosservato. E invece, dopo un po' di tempo, inaspettatamente, gli indici di ascolto segnalarono delle inequivocabili variazioni positive in corrispondenza delle trasmissioni sperimentali. Fiutando aria di business, Luca decise allora di estendere i notiziari preparati dal computer. E ciò non fece che confermare e rendere visibile il successo dell'iniziativa.

In breve tempo il fatto divenne di dominio pubblico. La rete di Luca, che nel frattempo era stata battezzata “Televera”, salì ai vertici della popolarità.

Ma il successo, se da un lato favorì gli affari, dall'altro suscitò rapidamente la gelosia dei concorrenti, che avviarono una campagna più o meno palese di denigrazione. Vennero organizzati dibattiti, tavole rotonde, incontri in cui esperti di vario tipo, sociologi, giornalisti, filosofi, contestavano la validità dell'informazione gestita dal computer e agitavano lo spettro di potenziali pericoli. Televera divenne il bersaglio preferito di scrittori umoristici, disegnatori satirici, personaggi del mondo dell'informazione e dello spettacolo.

Uno di questi, per esempio, raccontò un episodio, forse inventato, che fece subito il giro delle televisioni. "Sono andato l'altro giorno al municipio e ho preso l'ascensore. Come in molti altri edifici, c'è un robot che fa entrare le persone e apre e chiude le porte ai piani desiderati. L'ascensore era pieno di gente e stavamo tutti pigiati. Mi sono accorto allora che il robot aveva un piede appoggiato sul mio. Allora gli ho detto: “Ragazzo, hai un piede sul mio”. Lui ha guardato in basso, poi ha alzato la testa e mi ha detto: “Sì, sono d'accordo con lei”, e ha continuato tranquillamente a

tenere il suo piede sul mio... Nessun computer sarà mai capace di cogliere l'intenzione che ci può essere dietro un'apparente affermazione. E vogliamo che siano i computer a informarci di come vanno le cose nel mondo? Alla "obiettività" delle macchine preferisco francamente la sana faziosità degli uomini".

Contro Televera si erano ovviamente schierate tutte le associazioni che difendevano gli interessi dei giornalisti e delle altre categorie di addetti all'informazione. Ma Televera cominciava a dare fastidio anche ai politici. E l'ostilità salì rapidamente quando furono indette le elezioni nazionali. I telegiornali filogovernativi presentavano un quadro tutto positivo della situazione, un benessere diffuso, lunghe file di macchine verso i posti di villeggiatura... C'era ovviamente anche qualche problema, ma niente di allarmante. Da parte loro invece, le emittenti dell'opposizione davano voce soltanto a persone che protestavano, mostravano un Paese in crisi, stremato dalla disoccupazione, dal deficit finanziario, dalla delinquenza dilagante. In sostanza, sia gli uni che gli altri parlavano soltanto di ciò che poteva portare acqua al loro mulino.

In definitiva, un'informazione come quella di Televera dava fastidio a tutti, a destra come a sinistra. Le prese di posizione contrarie erano sempre più numerose, con argomenti più o meno speciosi. Ad esempio, ci fu chi sostenne che Televera era illegale perchè un computer non poteva ... essere iscritto all'Ordine dei giornalisti. Altri accusarono Televera di concorrenza sleale e qualcuno rispolverò dalle cronache degli anni Novanta la cosiddetta "par condicio". Anzi, un gruppetto di parlamentari di varia estrazione politica presentò una mozione in Parlamento, sostenendo che Televera violava tale principio nei confronti delle altre emittenti.

Ai responsabili della rete cominciarono ad arrivare minacce più o meno velate. Gli sponsor, disorientati e intimiditi, non rinnovavano più i contratti.

Ormai Televera non costituiva più un affare per i suoi proprietari, anzi era solo una fonte di guai. Sotto l'incalzare degli eventi, venne convocato in seduta straordinaria il consiglio di amministrazione della società. La discussione fu lunga ed animata. Alla fine venne presa la decisione di smantellare il sistema di redazione automatico e tutto tornò come prima.

Franco Filippazzi *è un informatico di lungo corso che si diverte a scrivere racconti di fantascienza sul computer.*

email: filippazzi@aicanet.it