

Editoriale

L'ecosistema digitale dell'innovazione tecnologica

“La conoscenza è potere”

Francesco Bacone

Premessa.

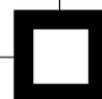
Al concetto di innovazione vengono tradizionalmente attribuiti significati diversi. Qui ci ispiriamo, parafrasandola, alla comprensiva definizione dell'economista Joseph Schumpeter, secondo cui l'innovazione è rivolta alla definizione di nuovi prodotti o servizi e al miglioramento di quelli esistenti, 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.

1. Le due leggi fondamentali delle reti sociali¹.

Si può dimostrare matematicamente che il valore di ogni rete, incluse le sociali, cresce esponenzialmente con il numero di iscritti e fruitori: gli economisti parlano – con tipica terminologia esoterica – di esternalità di rete². Si tratta di un effetto che permette alle aziende più attente di costruire piattaforme ed ecosistemi, non solo prodotti, grazie a strategie impiegate stabilmente da leader dell'alta tecnologia quali Bill Gates (Microsoft), Andy Grove (Intel) e Steve Jobs (Apple). Le piattaforme di settore consentono di attivare relazioni e sinergie con altre aziende per creare prodotti e servizi complementari, aumentando così il valore dell'ecosistema complessivo: un passo importante verso l'economia di condivisione (sharing economy).

¹ Questo paragrafo è una sintesi aggiornata di concetti diffusamente illustrati in precedenti lavori, in parte pubblicati su Mondo Digitale.

² L'economista Hal Varian, dopo avere studiato l'esternalità di rete nell'economia dell'informazione, è diventato chief economist in Google, dove, fra l'altro, ha contribuito alla realizzazione di un algoritmo d'asta per la pubblicità online.



Il secondo concetto-base, benché di semplice evidenza empirica, è che il mondo è piccolo nel senso che è fortemente interconnesso. Uno studio del 2011³, analizzando i collegamenti tra coppie di frequentatori di Facebook, ha scoperto che per ciascuna di esse vi sono mediamente meno di quattro gradi di separazione, ridimensionando così la popolare legge dei “sei gradi di separazione” formulata dallo psicologo Stanley Milgram. Questi nel 1967 aveva verificato – sia pur con un metodo sperimentale poco rigoroso – che due persone scelte a caso non erano collegate da più di sei passaggi. Successive sistematizzazioni, dovute a studiosi quali A.-L. Barabási, S. Strogatz e D.J. Watts, sono basate sulla teoria dei grafi casuali. In realtà, già sul volgere degli anni Sessanta, il poliedrico Claude Shannon aveva affermato che due individui qualsiasi non sono di solito collegati da più di tre conoscenti intermedi. Aveva così anticipato che il mondo è ancora più piccolo dei sei gradi.

Come prendono piede, si diffondono e si radicano prodotti, messaggi, contenuti, idee? E che cosa li rende online virali? Perché certe storie, bufale, dicerie sono più contagiose di altre? La risposta è che chi entra in una rete sociale è più facilmente influenzabile, pur tenendo conto dell’eterogeneità di una popolazione, i cui affiliati possono essere innovatori, conservatori, resistenti al nuovo oppure refrattari a qualsiasi stimolo psico-motivazionale.

I risultati analitici di una ricerca sull’influenza sociale nell’adozione online di prodotti o servizi innovativi confermano anche quantitativamente la percezione diffusa, che, se le divergenze di opinione tra due individui sono inizialmente sotto una certa soglia, questi cambieranno le proprie idee, in caso contrario manterranno i loro pareri (v. l’articolo di Márton Karsai e collaboratori su *Nature* online, 7 giugno 2016). Peraltro, lo schema di penetrazione di una nuova tecnologia nel mercato segue la classica tipologia di consumatori: innovator (leader), early adopter, follower, late adopter.

Studi della McKinsey stimano che il passaparola (word of mouth) generi più del doppio delle vendite rispetto alla pubblicità tradizionale. L’uso di questa tecnica facilita la diffusione dell’informazione, oltre che per progettare i messaggi, la pubblicità e i contenuti di cui i prosumer (producer e consumer) social beneficeranno. Inoltre, lo strumento dei sei (o quattro) gradi di separazione consente di rivelare reti di relazioni, interconnessioni, cortocircuiti altrimenti insospettabili. Per sintetizzarne gli effetti, Erik Qualman in *Socialnomics* propone un efficace gioco di parole: “Word of mouth goes world of mouth”, purtroppo intraducibile in italiano.

³ Il team di ricerca era costituito da informatici dell’Università di Milano e di Facebook. (L’articolo è disponibile online all’indirizzo <https://arxiv.org/abs/1111.4570>).

I due principi danno ragione, quantitativamente, dei fenomeni di imitazione, nel bene e nel male⁴, che, veicolati dal Web, si propagano velocemente, capillarmente e con molteplici sfaccettature. Queste leggi – ricordiamolo – giustificano anche il fenomeno del crowdsourcing, “la saggezza della folla” secondo James Surowiecki, o “la follia della folla” per altri. Dunque, non sempre gli algoritmi che regolano le nostre interazioni online riescono a esporci solo a contenuti del tutto congruenti con la nostra visione del mondo, radicalizzandola.

Se volessimo infine compendiare in una sola formula d’effetto le due leggi – valore della rete e gradi di separazione – potremmo dire che un sottoinsieme della comunità (o rete) è asintoticamente rappresentativo dell’insieme totale:

$$N \approx \text{Tutto}$$

2. I nuovi paradigmi dell’ICT e dell’AI.

I dati generati da una miriade di dispositivi smart – dai telefoni mobili e dai sensori a una congerie di marchingegni ed elettrodomestici – crescono in modo esponenziale tanto in volume quanto in tipologia. Dati che sono di valore inestimabile per chi li possiede; infatti, le tracce e le impronte che lasciamo nella nostra fluida esistenza, nel nostro nomadismo digitale, dicono tutto di noi – e siamo moltitudini.

Prodotti e servizi ad alto contenuto tecnologico come l’ICT (Information and Communications Technology) fanno la parte del leone nell’innovazione high tech; per esempio, le app di smartphone, tablet e smartwatch stanno rapidamente rimpiazzando i molti accessori e gadget specializzati ancora disponibili sugli scaffali di negozi e outlet. Insieme con la mobilità, queste vere e proprie “protesi tecnologiche” stanno disintermediando l’intera filiera distributiva, scaffali e casse comprese: si può fare la spesa con un cellulare, la si può (si potrà) assemblare con un robot, la si potrà ricevere con un drone (una volta superati gli impedimenti burocratici e legali, obiettivo per nulla scontato).

I principali paradigmi caratterizzanti le soluzioni tecnico-sistemistiche nell’evoluzione delle reti sono: i big data, l’IoT (Internet of Things), la piattaforma 5G di comunicazioni fisse e mobili a larga banda, la “softwarizzazione” della rete tramite SDN (Software-Defined Networking) e NFV (Network Function Virtualization), il cloud / fog networking e computing. Il caso emblematico dei big data e dell’analytics (predictive data science) è caratterizzato da velocità, volumi e varietà, requisiti che le reti di pochi anni fa non potevano soddisfare. In aggiunta, il vero motore di Internet è la sua struttura aperta che continua a produrre innovazioni dallo streaming al Bitcoin. Altri

⁴ Nel giugno 2015, Umberto Eco se ne uscì con una gemma memorabile: “I social media danno diritto di parola [e scrittura] a legioni di imbecilli che prima parlavano solo al bar [...]”. Il conduttore Enrico Mentana li bolla come “webeti”, ebeti del Web – cybercirulli, secondo altri.

esempi sono la decentralizzazione dell'IoT o del software, la piattaforma a interfaccia aperta e la virtualizzazione delle reti. Stante la loro rilevanza economica, questi temi sono nell'agenda dei principali organismi di standardizzazione, in particolare, dell'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Di certo importante è il ruolo degli standard nello scioglimento dell'ossimoro: "liberi e connessi".

La questione della cybersecurity si pone trasversalmente rispetto a tutti questi settori applicativi. Riprendiamo, come esempio, il settore in crescita – foriero quindi di occasioni d'impiego per giovani talenti – dell'IoT, che influenzerà oltremodo ogni impresa che compete nella realtà digitale. Un mondo interconnesso fornisce nuove opportunità e modelli di business, ma, allo stesso tempo, mette in discussione la concezione tradizionale di cybersicurezza per le reti IoT, complicando le operazioni commerciali e gli ecosistemi nostri e dei nostri partner. Paradossalmente, lo stesso principio che rende l'IoT così potente – la capacità di condividere dati con ognuno e con ogni cosa – rappresenta una minaccia concreta per la cybersicurezza.

Ancora più sfidante è il nuovo obiettivo della cyber-resilienza che si realizzerà se e quando si potrà invertire il segno (oggi positivo) della differenza tra i costi di difesa (rendendoli decrescenti) e di attacco (rendendoli crescenti). Per le aziende è vitale focalizzarsi su questi problemi e coinvolgere le migliori risorse professionali per trovare soluzione ai rischi e ai pericoli insiti nell'IoT. Anche il settore automotive, dove il software dei veicoli è attaccabile da hacker tanto quanto i tablet o gli smartphone, presenta analoghi problemi di vulnerabilità. Gli stessi rischi di uso fraudolento e manomissione nasceranno per i servizi di consegna con i droni.

Se veniamo all'argomento attualissimo dell'intelligenza artificiale (Artificial Intelligence – AI), della robotica, degli algoritmi, una rassegna panoramica e aggiornata è offerta da *L'algoritmo definitivo* di Pedro Domingos (Bollati Boringhieri, 2016), dall'audace sottotitolo *La macchina che impara da sola e il futuro del nostro mondo*. L'ambiziosa ipotesi centrale del saggio è: "Tutta la conoscenza – passata, presente e futura – può essere derivata da un singolo algoritmo di apprendimento universale", denominato Algoritmo Definitivo, che, alimentato da "una quantità sufficiente di dati del tipo giusto, scoprirà [tutta] la conoscenza che vi è racchiusa" e ne svilupperà di nuova (p. 49). Domingos ipotizza che l'algoritmo definitivo risulterà dalla sintesi delle maggiori componenti del machine learning di oggi, fra cui il deep learning⁵, cioè un modello di apprendimento del cervello, e l'apprendimento statistico-inferenziale basato su algoritmi bayesiani.

⁵ La Ivy League del deep learning è costituita da Amazon, Facebook, Google con la sussidiaria DeepMind, IBM e Microsoft.

Una raccolta di riflessioni sull'AI e la sua influenza in diversi campi applicativi si trova nel rapporto *Artificial Intelligence and Life in 2030* (settembre 2016)⁶, primo di una serie curata da un panel di esperti di "One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100)" della Stanford University.

ICT e AI sono le tecnologie abilitanti per i principali settori applicativi strategici di un Paese (compresa l'Italia): smart city (che include suggestioni dell'architetto Carlo Ratti quali la città connessa e fluida, l'Internet delle "case"), sanità e medicina, smart working, rete elettrica (power grid), industria 4.0 (o manifattura digitale)⁷ e automotive, istruzione erogata mediante MOOC (Massive Open Online Courses). Senza dimenticare che AICT e AI, di per sé, sono eco-compatibili con un'economia verde e con il risparmio energetico.

3. Complementarità e interdisciplinarietà: il valore aggiunto

"Nella lunga storia del genere umano (nonché del genere animale) hanno prevalso coloro che hanno imparato a collaborare e a improvvisare con più efficacia", osservava Charles Darwin. Anche l'innovazione su larga scala non è facile, perciò, per creare il tipo di innovazione radicale, o distruttiva, necessaria per prodotti, mercati e industrie in trasformazione, team di lavoratori della conoscenza devono collaborare insieme. Questa è una sfida non indifferente per le organizzazioni complesse, sfida che si può affrontare ricorrendo al *big teaming*, ossia a una proficua collaborazione tra professioni e industrie con mentalità e culture diverse ma complementari. La progressiva fusione tra aree scientifiche contigue favorisce lo scambio di una stupefacente mole d'informazioni, aprendo così scenari inediti.

Proponiamo due esempi in cui l'innovazione è stata stimolata dalla cooperazione interdisciplinare.

Sistema immunitario aziendale. Dopo 28 anni alla Boston Consulting Group, alla domanda "che cosa devo fare affinché la mia azienda duri cent'anni?", Martin Reeves ha trovato la risposta nell'evoluzione del sistema immunitario. Con l'aiuto del biologo di Princeton, Simon Levin, ha identificato i principi che permettono la sopravvivenza degli organismi viventi e che, se applicati al business, possono garantire all'azienda longevità, resilienza e robustezza ("The biology of corporate survival", *Harvard Business Review*, gennaio-febbraio 2016).

Rilevazione delle onde gravitazionali. A partire dagli studi pionieristici di Norbert Wiener e Claude Shannon, nella seconda metà del Novecento, la trasformazione delle comunicazioni da analogiche a digitali si è dimostrata una leva fondamentale per la crescita di molti Paesi. Dopo gli importanti sviluppi sui codici e sul filtraggio ottimale, che consentono di distinguere ciò che è utile (il

⁶ Disponibile online all'indirizzo https://ai100.stanford.edu/sites/default/files/ai100report10032016fnl_singles.pdf.

⁷ L'Italia è il secondo Paese manifatturiero in Europa (dopo la Germania) e il settimo al mondo, eppure manca di una politica industriale e tecnologica, declinata in visione strategica, linee di indirizzo, piani operativi concreti.

segnale) da quanto è dannoso (il disturbo o rumore), sono nati dispositivi e sistemi di comunicazione basati su tecnologie sofisticatissime, quali le fibre ottiche e la fotonica.

I dispositivi e gli apparati utilizzati per rilevare le onde gravitazionali impiegano tanto il filtraggio ottimale quanto le fibre. Si tratta di rilevatori in grado di percepire variazioni di distanza tra due punti molto minori del diametro di un protone. Nel successo di questa dimostrazione, significativo esempio di big science, il ruolo dell'ICT è stato cruciale, sebbene abbia avuto scarsa eco mediatica.

4. I leader proattivi sono (anche) dei visionari.

Il nostro tempo è caratterizzato da parole quali instabilità, turbolenza, imprevedibilità, probabilità, rischio e incertezza⁸. Le imprese sono costrette a operare in un contesto economico sempre più complesso, dove per sopravvivere bisogna saper fare i conti con l'ignoto e governare l'incertezza.

"[Una] tara strutturale dell'Italia investe il sistema di istruzione, ricerca e innovazione. Risultati dell'apprendimento scolastico, percentuale di laureati, attrazione di cervelli, spese per ricerca e sviluppo: in tutti questi parametri figuriamo agli ultimi posti nel mondo avanzato. Conseguenza di questo stato di cose (ma pure causa, di nuovo in un circolo vizioso) è la nostra specializzazione industriale, orientata sui settori a bassa-media tecnologia, più vicina a quella dei Paesi in via di sviluppo di cui soffriamo la concorrenza. La radice della nostra scarsa produttività è essenzialmente questa", così si esprime Emanuele Felice in "L'innovazione può fare la differenza" (*La Stampa* del 18 agosto 2016). E "Il futuro digitale è ancora tutto da costruire, dobbiamo smettere di perdere tempo ed energie", sostiene Stefano Quintarelli.

Il quadro diventa ancora più sconcertante se si aggiunge che: 1) L'Italia ha la metà dei ricercatori degli altri Paesi europei; 2) le ricerche accademiche, troppo spesso, privilegiano la produzione di articoli anziché l'innovazione o i brevetti; 3) la nostra scuola superiore, orientata più che al passato che al futuro, antepone una cultura fondata sulle nozioni a una basata sulle azioni e sul fare. Negli USA, invece, il presidente Obama, durante i suoi due mandati, non ha esitato a ribadire la necessità di una maggiore istruzione scolare basata sulle discipline racchiuse nell'acronimo STEM, cioè Science, Technology, Engineering and Mathematics.

Non essendo più sufficienti interventi sedativi o palliativi contingenti, all'Italia servono uno sguardo lungo proiettato sul futuro e una visione strategica di sistema. Sono altrettanto necessari grandi progetti e programmi realizzabili in una prospettiva concreta, che evitino l'utopia (il libro dei sogni) come pure la distopia. Ogni stakeholder, o decisore, dovrebbe quindi farsi portatore attivo di una realistica visione di lungo periodo per il settore in cui opera, conscio delle

⁸ Teoricamente, il rischio connota una situazione in cui le probabilità sono note o misurabili, l'incertezza quando non lo sono; in pratica, i due termini sono (quasi) intercambiabili.

implicazioni tanto economiche quanto sociali che ne possono derivare sotto la sua responsabilità o accountability.

I visionari sanno sognare e – pur tenendo d’occhio gli specchi retrovisori – guardare lontano; hanno la capacità di traguardare obiettivi che paiono impossibili: “A volte sono le persone che nessuno immagina possano fare certe cose quelle che fanno cose che nessuno può immaginare”, è uno dei Leitmotiv del film *The Imitation Game* su Alan Turing.

Chi ha una visione e un disegno strategico per realizzarla è in grado di cambiare i limiti in risorse, i rischi in opportunità, trasformare un fatto (contingente o strutturale) negativo in un’occasione di miglioramento, in uno slancio di crescita. Un leader proattivo – questa è la sua virtù principale – deve avere la capacità di anticipare e reinventare il futuro, originare progetti creativi, comunicarli e ispirare gli altri a sostenere la sua visione: “Il modo migliore per predire il futuro è inventarlo”, è una pillola di saggezza di guru e creativi – da Alan Kay a Peter Drucker – sia pure declinata in modi e contesti vari.

5. Un’etica per tecnologia e algoritmi?

L’erede a Cambridge del grande Newton, il fisico Stephen Hawking – discettando peraltro di una materia che non rientrerebbe nelle sue competenze scientifiche – ha paventato che i prodotti dell’AI, robot e algoritmi, possano soppiantare *l’Homo sapiens*. “Lo sviluppo completo dell’intelligenza artificiale potrebbe significare la fine della specie umana”, ha sentenziato in un’intervista alla BBC. (Un altro campione di riferimento dei tecno-pessimisti d’oggi è lo statunitense Nicholas Carr). Di parere completamente opposto è il già citato rapporto di AI100, che nei paragrafi iniziali smentisce queste previsioni apocalittiche bollandole come non scientifiche⁹.

La questione dell’impatto tecnologico su società, lavoro, occupazione e retribuzioni è più antica della stessa era industriale. Ogni nuovo avanzamento ha scatenato il timore di una possibile sostituzione di massa della forza lavoro: John Maynard Keynes parlava della disoccupazione tecnologica come di una malattia, mentre Wassily Leontief sentenziava: “Il ruolo dell’uomo come fattore fondamentale della produzione non potrà che ridursi, proprio come il ruolo dei cavalli”. Certo è che quando leggiamo sull’*Internazionale* del 7/13 ottobre 2016 che, in una logica di minore costo e maggiore efficienza, molte aziende della gig economy gestiscono i lavoratori attraverso app e smartphone, o che altre usano algoritmi software per selezionare il personale, un po’ di tremarella ci viene. Sullo stesso numero, il settimanale riprende una vignetta da *The New Yorker*, nella quale un programmatore comunica a un altro: “Brutte notizie... alcuni ragazzi hanno appena creato un’app che crea app”.

⁹ Per un’ulteriore panoramica argomentata, equilibrata e aggiornata su questi temi (macchine che imparano, robot, auto senza guidatore, ecc.), rinviamo il lettore al dossier di *Le Scienze* (agosto 2016) dedicato all’intelligenza artificiale.

Una semplice ma efficace risposta alla retorica di apocalittici e neoluddisti si trova nelle considerazioni del linguista Giuseppe Antonelli (*Un italiano vero*, il Mulino, 2016, pp. 141-144), della quale riportiamo l'inizio: "È una vecchia storia, d'altronde. Ogni cambiamento nelle tecnologie della comunicazione mette in crisi un paradigma. Già nell'antica Grecia c'era chi come Platone, se la prendeva con la scrittura perché stava sostituendo la cultura orale basata sulla dialettica. E nel Rinascimento furono in tanti a demonizzare l'invenzione della stampa, considerata una pericolosa innovazione rispetto alla scrittura a mano. L'atteggiamento apocalittico è quasi automatico in chi ha paura del nuovo, perché costringe a uno sforzo di comprensione e adattamento [...]"

Per il campo specifico della cibernetica – oggi intelligenza artificiale e industria 4.0 – Norbert Wiener si poneva già questi problemi in due articoli fondamentali: "The machine age" (dattiloscritto inedito del 1949) e "Some moral and technical consequences of automation" (*Science*, 1960), recentemente riscoperti e rivalutati. In essi Wiener non solo preconizzava un'era dei robot ma si interrogava anche sulle possibili conseguenze per l'umanità.

È indubbio che nel transitorio l'AI altererà i precari equilibri occupazionali dell'oggi, ma, nel medio e lungo periodo, come accade con ogni nuova e dirompente tecnologia, l'equilibrio sarà ripristinato in modo diverso, non prevedibile *a priori*, bensì determinato dai suoi fruitori e governato dai decisori.

Critici influenti, espressione di varie categorie di pensatori quali filosofi della mente, psicologi cognitivi, sociobiologi, osservano che una persona ha bisogni qualitativi di relazione ed empatia, o di sentimenti che possono essere soddisfatti solo da altri esseri umani; quindi i robot, sebbene potenzialmente cognitivi, non potranno sostituirci in tutte le forme e occupazioni. Stimolante è l'argomentazione tecnica di Federico Faggin: "Essendo il computer un sistema riduttivo, la sua «coscienza» non può aumentare con il numero dei suoi componenti elementari (i transistor), e pertanto non può superare quella di un transistor". (Si veda il suo articolo "Sarà possibile fare un computer consapevole?", *Mondo Digitale*, dicembre 2015).

Le ambizioni dell'AI non si limitano a quanto detto. In campo medico, definire come colpire un tumore con le radiazioni è un processo lungo e laborioso, ma DeepMind, la società di Google sull'apprendimento automatico, ritiene che un algoritmo possa aiutare i medici a procedere più speditamente, riducendo a poche ore il tempo necessario a pianificare la radioterapia per il paziente. Le possibilità dell'AI portano la medicina a ripensare i suoi obiettivi: solo riparare il corpo umano o anche migliorarlo e potenziarlo? E se la vecchiaia non fosse più ineludibile? Questa ardua tentazione transumanistica cambierà l'orizzonte etico, dando vita a riflessioni e dilemmi ben più impegnativi e complessi di quelli già in corso. Ma qui stiamo entrando in una materia non nostra: l'ontologia.

Circa l'impatto dell'IA sull'occupazione, Domingos prevede baldanzoso (p. 43): "Se mai scoppierà una cyberguerra, i generali saranno esseri umani, ma la

fanteria sarà formata da algoritmi. Gli esseri umani sono troppo lenti e poco numerosi, e verrebbero spazzati via da un esercito di bot. Abbiamo bisogno di un nostro esercito di bot, e il machine learning sarà la loro accademia, la nuova West Point". Anche Bob Lucky si chiede "Are engineers designing their robotic replacements?" (*IEEE Spectrum* di giugno 2016), ma piena di buon senso e pragmatismo è la sua risposta: "Da ingegnere, penso che i compiti di più basso livello saranno demandati ai computer, conseguentemente noi risaliremo la scala del lavoro a un livello più alto. E conserveremo il nostro posto".

L'introduzione dell'IA in molti settori dell'economia, dai servizi alla persona, alla sanità, all'industria, all'agricoltura, ci lascia intravedere un mondo liberato dalla fatica del lavoro ripetitivo, dove ci potrà essere più spazio per coltivare conoscenza, cultura, interessi individuali. E dove aumento della produttività e crescita non saranno necessariamente e direttamente legati allo sfruttamento dell'uomo.

Il futuro per incrementare la produttività e assicurare il successo nel business non è né umano né artificiale: si trova in tutti e due. La parola-chiave è "accrescimento" (*augmentation*) che sfrutta a favore di entrambi la sinergia fra macchine e umani per un lavoro migliore, più intelligente e più veloce. (Si veda "Beyond automation" di Thomas Davenport e Julia Kirby in *Harvard Business Review*, giugno 2015). L'interazione fra robot cognitivi ed esseri umani plasmerà un futuro dove, piuttosto che ritenere gli algoritmi e le macchine intrusi in competizione con noi, potremmo considerarli nostri assistenti a supporto dei processi decisionali e del problem solving creativo. A questo scopo, è stata recentemente lanciata l'organizzazione non-profit "Partnership on AI to Benefit People and Society"; fra i suoi partner figurano Google, DeepMind, Facebook, Amazon, Microsoft e IBM (<https://www.partnershiponai.org>). Tra gli obiettivi, vi sono quelli di instaurare un dialogo aperto a tutti gli interessati e di creare linee guida per sviluppare macchine e sistemi di AI funzionanti secondo principi, anche etici, di credibilità e affidabilità.

Poiché la tecnologia, ogni giorno, disegna e apre nuovi orizzonti, siano essi di rischio o di opportunità, condividiamo il principio, di sapore quasi Zen, enunciato dallo storico Melvin Kranzberg: "La tecnologia non è né buona né cattiva; non è neanche neutrale". Ogni riflessione concettuale di carattere etico ed economico non può farne a meno, perché l'innovazione tecnologica non è di certo la nostra peggior nemica: è anzi la nostra maggiore speranza, purché opportunamente governata e controllata. Ribadiamo, benché sembri un'ovvietà, che la tecnologia è utile se la si usa in modo appropriato, diventa nociva quando se ne abusa.

Conclusioni

Ricapitoliamo due scenari tendenziali (imprese e risorse umane), già chiari in vari Paesi, ma che si concretizzeranno anche da noi se e quando riusciremo a ripartire, colmando i nostri ritardi.

Dal punto di vista dell'impresa, ricerche sull'uso efficace ed efficiente dell'ambiente di lavoro digitale hanno mostrato che troppo spesso le società si basano solo sulla tecnologia trascurando l'esperienza e la professionalità dei dipendenti più qualificati. Ciò fa nascere resistenze e, in ultima istanza, impedisce di godere dei benefici delle tecnologie impiegate per una maggiore capacità produttiva. Le imprese di ogni tipo, sia di vecchia data sia startup emergenti, per avere (o continuare ad avere) successo dovranno perciò: 1) riorganizzarsi strutturalmente seguendo i nuovi modelli di business e le piattaforme digitali; 2) umanizzare l'ambiente di lavoro in un contesto di smart working; 3) assicurarsi e mantenere le risorse professionali più qualificate e di talento, per le quali la competizione è sempre più dura; 4) sviluppare i profili e le competenze dei propri leader e manager¹⁰.

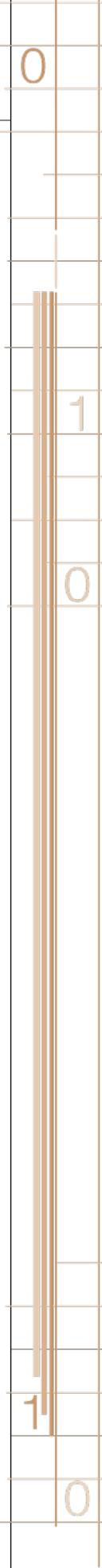
Per i giovani talenti le offerte di impiego più stimolanti – e meglio remunerate, perlomeno in USA – riguardano competenze e capacità che vanno dalla scienza dei dati alla cybesicurezza, dai sistemi autonomi alla bioinformatica del DNA (compresa l'economia che le ruota intorno: la nuova frontiera della *geneconomy*). A loro volta, le giovani menti portano innovazione, tecnologia, fantasia e passione; punti di forza e qualità attitudinali che si concretizzano solo con la tenacia, lo studio e la pratica. Se l'obiettivo primario è di costruirsi il futuro, anche la serendipità, una felice combinazione di fortuna e merito, va ricercata perché "il caso aiuta solo le menti già preparate" (Louis Pasteur).

"Alla fine ciò che conta è la spinta vitale, la voglia di fare, le pulsioni all'intrapresa, gli «spiriti animali» di Keynes, il via libera alla «distruzione creativa» di Schumpeter", ricorda Fabrizio Galimberti sul *Sole 24 Ore* del 25 settembre 2016. Solo da una fase distruttiva potrà sorgere un ecosistema radicalmente nuovo, senza però dimenticare che l'innovazione può anche derivare dalla somma di tanti piccoli cambiamenti utili.

Dalla lettura degli articoli di questo numero di *Mondo Digitale*, si esce con una domanda semplice, eppure ricca di implicazioni e ricadute sul tessuto economico, sociale, etico: "Siamo ancora in grado di scommettere sul futuro?". La sfida è quindi di guardare alla prospettiva del domani, perché il mondo è già digitale. L'innovazione è il fulcro della leva per far crescere ogni sistema-Paese. Il nostro, l'Italia, sembra oggi funzionare con il freno a mano tirato; se questo fosse allentato, pure di poco, si libererebbero risorse utili per ottenere i risultati di cui eravamo e saremmo tuttora capaci.

Angelo Luvison
Comitato Scientifico di *Mondo Digitale*

¹⁰ "Management is doing things right; leadership is doing the right thing", nelle parole di Peter Drucker, e "Digital leaders are made, not born" (copyright di Erik Qualman).



Digital Innovation in Europe

Willem Jonker

Abstract

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.

Keywords: Innovation, Europe, Digital Transformation, EIT Digital

Europe Needs to Step Up

While Europe played a leading role in the development of new digital infrastructures in the 90s and early 2000s, the region's know-how has recently been overshadowed by new players in Asia and the US. Europe counts promising digital hotspots characterised by high education levels, strong research infrastructure and skilled workforce. However, these pillars of innovation are often fragmented amongst the 28 member states, undermining the exchange of know-how, finance and human capital.

Key statistics demonstrate that Europe is not yet fully equipped to make the most of the digital age. Only 53 per cent of the European workforce is digitally literate, despite the fact that 90 per cent of future jobs will demand such skills. Additional pressing concerns are the fragmentation of the market and the investor landscape. While the Digital Single Market and the Digital Union is working on this area, it is crucial that we do not simply wait for these problems to be solved around us.



There is a clear need for Europe to step up if it is to maintain its position in a fast-paced, global industry that will increasingly shape our lives. This is why at EIT Digital, our primary objective is to place Europe at the forefront of the digital economy. To do so we need an effective pan-European ecosystem that eases exchanges between national and regional innovation hubs. Bringing education, research and business together will allow talent, ideas, technologies and investments to flow.

How can Europe build on its strengths?

Industry Strengthening and creating industries in the digital domain as well as digitizing industries that are more “traditional”

Marketplace Creating a single digital market

Society Investing in human capital through digital skills and education, adoption of labour regulations and adoption of wealth distribution mechanisms

A Pan-European Ecosystem

EIT Digital was created in 2009 in order to drive Europe's digital transformation. The establishment of the organization was motivated by the fact that while Europe has excellent research and education in the digital arena, the societal impact of digitalization needs to be significantly improved if Europe is to remain competitive in the global economy.

Our mission is to foster economic growth and enhance quality of life for European citizens. We do this by mobilizing a pan-European ecosystem of over 130 top European corporations, SMEs, startups, universities and research institutes. We invest in strategic areas to accelerate the market uptake of research-based digital technologies focusing on societal challenges strategic for Europe. We also breed T-shaped entrepreneurial digital talent focused on innovation through the **EIT Digital Academy** that includes a **Masters, Doctoral** and **Professional** schools.

EIT Digital seeks to unite people, organizations, and industry partners related by a common goal—enabling digital innovation—across a diverse and sometimes fragmented continent. We do this by bringing European education, research and business actors together to create a vibrant innovation and education ecosystem where talent, ideas, technologies and investments can flow. Our role is to stimulate cross-border cooperation and pan-European reach, thereby acting as a European relay to national ecosystems. EIT Digital has **co-location centres** in 9 European countries and reaches the remaining EU-28 through its **aRISe Europe** programme (Regional Innovation Scheme). Since 2014, we also have a hub in Silicon Valley that aims to reinforce the connection between Europe and Silicon Valley.

We invest both human and financial resources in high-potential activities for the development of business and talent in Europe. We cluster our pan-European innovation and education activities into action lines—portfolios of thematic activities that target impactful outcomes. We execute our action lines within our

co-location centres and within our European ecosystem of top corporations, startups, SMEs, universities and research institutes.

Driving the Digital Transformation

EIT Digital seeks to generate significant innovations from top European research results. Our objective is incubation, market uptake and rapid growth of these innovations.

As such, we focus our investments on a limited number of innovation areas that we have selected with respect to European relevance and leadership potential – the Action Lines. Each Action Line is a portfolio of activities: on the one hand, open innovation activities carried out by the EIT Digital Partners, and on the other hand, fast-growing technology startups that are ready to scale commercially.

These entrepreneurial projects are grounded in game-changing research results, high-profile technologies and disruptive business strategies.

Our Innovation Action Lines are clustered in four themes:

- **Digital Industry** covers the seamless process from production to retail and the related supporting functions such as logistics and consumer engagement. The mission of the Action Line is to improve efficiency in production and retail, to better address customer needs, and to help save natural resources in manufacturing and logistics. Within this value chain, a large amount of data and knowledge is produced and shared. This data has an increasing share of the value of the whole business domain.
- **Digital Cities** leverages the digital transformation of the cities through centralised, participative and collaborative interactions between city actors: government, city service providers, industry, and citizens. This transformation enables the deployment of disruptive information, mobility and safety services in the cities.
- **Digital Wellbeing** focuses on slowing down the growth of healthcare expenses while maintaining the quality of life during the working life and at higher age through prevention of and coping with mental and physical conditions. Ageing, working longer, and living longer unfortunately do not imply that there are also more healthy work and living years. The result is a strong increase in occupational and individual healthcare costs.
- **Digital Infrastructure** is the core enabler of the digital transformation by providing secure, robust, responsive and intelligent communications and computation facilities. More specifically, it targets in networking: the mobile broadband infrastructure, network softwarisation, and the Internet of Things; in computing: cloud computing, Big Data, and Artificial Intelligence; in security: privacy, cyber security, and digital ID management.

Once our innovation activities are selected, the **EIT Digital Accelerator** steps in to fully manage the innovation and entrepreneurship funnel, supporting the

growth of the activities so that they become successful European products, services or ventures. In addition to coaching the business, the Accelerator helps them with pan-European **Access-to-Market** (customer acquisition) and **Access-to-Finance** (fundraising).

EIT Digital's European investment to date of €1bn in digital innovation and entrepreneurial education is already gaining traction. Our commitment to collaboration has resulted in more than 300 innovation activities, delivering 50 products and services, 80 technology transfers and creating 35 spin offs. We have supported over 200 start-ups, collectively valued at over €1bn and employing over 2000 people. We have raised a total of €68m for 80 companies. Equally important is ensuring that we are creating the next generation of entrepreneurs and upskilling our workforce; to date, we have 1500 students in our three EIT-labelled blended digital education programmes.

Looking Forward

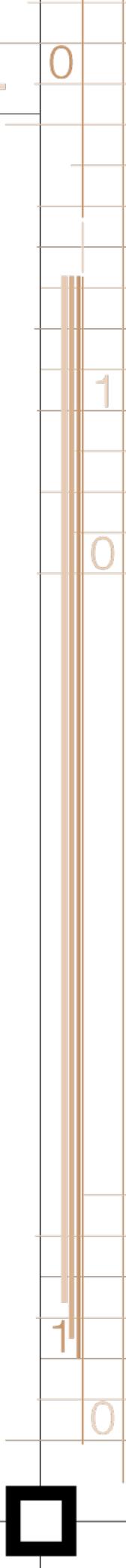
Looking ahead, there is much more to do and we plan a further €1bn investment over the next few years. This will address the areas of greatest challenge and opportunity for Europe in the digital field. These will include digital cities, with improved quality of urban life, including safety and mobility, due to connected and informed citizens; a global, competitive European digital industry delivering personalised goods and services at mass production costs; digital wellbeing, using digital solutions to provide improved quality of life and sustainable care and digital infrastructure providing affordable access to high performing, secure infrastructure for all European citizens and business.

Our execution of a strong portfolio of innovation and education activities in these areas is targeted to at least triple the number of products, services and technology transfers. It will increase the valuation of our scale-up portfolio to at least €5bn and to scale up the number of students enrolled in our education programmes to over 7500.

Biografia

Willem Jonker (1962) has a broad background in ICT, both in industry as well as in academia. He studied mathematics and computer science at Groningen University, worked at Delft University of Technology, received his PhD from the University of Utrecht, and is a part-time full professor in computer science at Twente University. Willem Jonker's industrial experience covers telecommunications (KPN), IT (European Computer industry Research Centre, Munich) and consumer electronics (Philips). He held several positions as researcher, international project leader, department head, sector head, and account manager. In 2006 he was appointed Vice President Philips Research. Prof. Dr. Jonker has served European ICT research in various ways amongst others as project leader, reviewer, and advisor.

Email: willem.jonker@eitdigital.eu



Data economy: il futuro dietro l'angolo

Tecnologie, impatti economici e culturali, le luci e le ombre

Roberto Saracco

Sommario

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 generazione di 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.

Abstract

The pervasiveness of sensors is leading to a flooding of bits that, in turns, are starting to get used to extract information, understanding and knowledge. To the world of atoms we are seeing a growing digital world, made of bits, whose economic rules are different and with whom we need to interact. We are entering into the Data Economy, an evolution of the Bit Economy that is generating new economic value.

At the same time, the pervasiveness of world digitisation opens the door to new approaches in what we do and experience every single day.

We are just beginning a journey on an unexplored path, of which we are starting to see lights and shades, both to be faced with a positive attitude.

Keywords: EIT Digital, Data Economy, Evoluzione tecnologica, Deep Learning, Sensori, Smart Cities, Evoluzione della Sanità



Nella giornata odierna¹ Airbnb (fondata nel 2008) ha affittato 219.000 camere, Uber (2009) ha trasportato un milione di persone, mentre utilizzatori di BlaBlaCar (2006) hanno percorso oltre 10 milioni di miglia, Indiegogo (2008) e Kickstarter (2009) hanno finanziato 2.000,000\$ e tramite Lending Club (2007) sono passati di mano 30,5 milioni di \$.

Benvenuti nella Shared Economy.

Nessuna di queste aziende esisteva 10 anni fa. Oggi sono tutte aziende con un valore oltre il miliardo di \$, degli "Unicorn", e sono espressione della data economy.

In questo articolo vorrei esplorare le evoluzioni tecnologiche che hanno permesso la nascita della data economy, di cui la shared economy è una manifestazione, e come queste evoluzioni apriranno ulteriori scenari nella prossima decade.

Dagli Atomi ai Bit

Siamo passati da un'economia, cultura, di "atomi" ad una di "bit" e ora ci siamo avviati verso una economia e cultura dei dati. Viviamo la nostra vita sommersi da una continua valanga di bit perché la tecnologia nel corso degli ultimi 50 anni ha reso semplice, economica e naturale, la trasformazione tra atomi e bit. Eppure, in genere, non siamo affatto coscienti di questo continuo flusso di bit.

Scattare una foto del Duomo di Milano tramite un telefonino è un esempio di trasformazione di atomi in bit. I sensori, in questo caso il sensore della macchina fotografica, sono il mezzo più usato per trasformare atomi in bit.

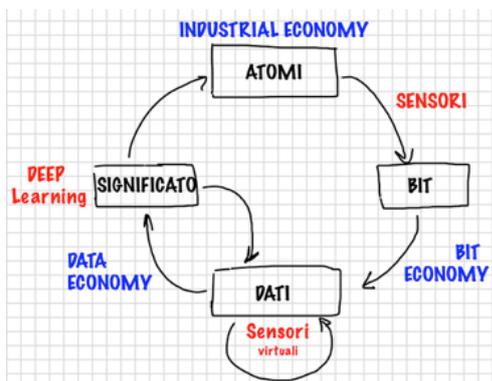


Figura 1 - Loop atomi-bit-dati-bit-atomi
 Attraverso sensori trasformiamo atomi in bit. Questi vengono spesso analizzati attraverso sensori virtuali generando ulteriori bit. Questo porta nella economia dei bit, una economia con bassi costi di transazione che ha avuto effetti dirompenti. Nuove tecnologie software consentono di correlare grandi moli di bit facendo emergere dei significati, generando valore e portandoci nella economia dei dati. Questa attraverso altro software porta a prendere decisioni che sono codificate in bit e tradotte, ad esempio attraverso robot o stampanti 3D in atomi o in azioni su atomi, riportandoci nella economia degli atomi.

C'è anche il modo di convertire bit in atomi. Considerando l'esempio precedente la stampa su carta della foto scattata porta alla conversione dei bit in atomi (di carta e inchiostro), sebbene questi atomi non abbiano nulla in comune con quelli da cui si è partiti (che costituiscono i muri del Duomo).

¹ I dati riportati sono riferiti al momento della scrittura di questo articolo, giugno 2016, e rappresentano la media giornaliera basata sui dati più recenti a tale data – primo quadrimestre 2016.

Le stampanti 3D sono strumenti che trasformano bit in atomi, sono diventate più comuni negli ultimi anni spostandosi da ambiti specialistici (e con costi elevati) al mass market (con prezzi più abbordabili).

Le case automobilistiche hanno utilizzato stampanti 3D da molti anni ormai, prima per la prototipazione, oggi per costruire componenti che sarebbe impossibile creare con normali processi produttivi. Alcune parti dei motori degli aerei sono fatte oggi attraverso stampanti 3D portando a componenti più resistenti e più leggeri.

L'economia degli atomi si è evoluta e trasformata in un'economia dei bit e i sensori, che hanno giocato un ruolo chiave in questa trasformazione, hanno prodotto bit che vengono sempre più correlati da software portandoci nell'economia dei dati, diversa da quella dei bit come vedremo.

Wuxi, in Cina, è cresciuta in modo impressionante passando in pochi anni da alcune centinaia di migliaia di abitanti a oltre 6,5 milioni. Questa esplosione è stata il risultato della decisione del governo centrale cinese di spostare nella città tutto il sapere scientifico, tecnologico e industriale e relative risorse (industrie) collegate al mondo dei sensori, o in altre parole all'Internet delle Cose (IoT – Internet of Things).

Ciascuno di noi porta con sé alcuni sensori (uno smartphone contiene 14 diversi tipi di sensori) che sono stati prodotti a Wuxi, le nostre autovetture ne sono piene.

In termini numerici stiamo parlando di miliardi di "cose" che sono ormai parte integrante dei nostri gadget (nel 2016 abbiamo oltre 2 miliardi di smartphones il che significa oltre 30 miliardi di sensori che fanno parte delle IoT). Nel 2020 si stimano circa mille miliardi di "cose" che formeranno l'IoT sebbene solo una parte di queste sarà direttamente collegata ad Internet (50 miliardi secondo Cisco ed Ericsson).

Il volume e la varietà di dati creati dai sensori e indirettamente dalle "cose", come la posizione di un cellulare identificata dalla base station analizzando la potenza del segnale radio ricevuto, sono alla base della "economia dei dati". Si noti come nel caso di rilevamento della posizione di un cellulare analizzando la potenza e triangolando il segnale si possa parlare di sensore "virtuale", realizzato in software. Questi sensori virtuali, risultato della analisi dei dati, saranno sempre più utilizzati e costituiranno uno dei fondamenti della data economy.

Per meglio comprendere questa evoluzione occorre considerare che l'economia dei bit, a differenza dell'economia degli atomi, permette una duplicazione illimitata, sostanzialmente a costo zero. Se io ti do un mio atomo, non ce l'ho più. Viceversa posso duplicare un bit che posseggo e dartelo, restando comunque in possesso del mio bit.

Nel passato era possibile duplicare una musica o una videocassetta ma non era possibile farlo all'infinito in quanto la qualità della copia era inferiore all'originale e dopo un limitato numero di passaggi la qualità era talmente bassa da rendere la copia inutilizzabile. Non così con i bit. Posso duplicare i bit di una musica digitale o di un film e non vi sarà alcuna differenza tra l'originale e la centesima copia che faccio. Non vi è modo di distinguere un bit dall'altro.

Questo ha trasformato la musica in una commodity. Compro una canzone in quanto è più comodo, più veloce, che non cercarne una e duplicarla, sebbene molti giovani considerino la copia come un "diritto", non si deve pagare per dei bit! Diversità culturali che ora si stanno scontrando sull'onda di un cambio radicale: il passaggio dalla bit economy alla data economy.

La Data Economy

Nella bit economy i bit regnano sovrani, con tutti i vantaggi relativi, sostanzialmente legati alla diminuzione dei costi (di produzione, duplicazione, transazionali, di trasporto e di distribuzione...). Nella data economy i bit diventano materia prima che viene messa a valore da software in grado di estrarre semantica da loro ma soprattutto dalla loro correlazione. Mentre la bit economy diminuisce i costi (e in una certa misura distrugge il valore legato agli atomi) la data economy crea valore, così come la rivoluzione industriale ha creato valore elaborando in modo efficace le materie prime e trasformandole in prodotti. Dove l'energia, e le macchine, hanno consentito il cambiamento, nell'economia dei dati questo è alimentato dalla intelligenza artificiale (nelle sue diverse declinazioni) e da internet (intesa come elaborazione massiva distribuita).

Vi sono diversi esempi di questo cambio di paradigma. Prendiamo il settore della salute. In Italia questo vale il 7% del PIL, più di 100 miliardi di € all'anno e in crescita visto che migliore sanità allunga la vita e l'allungamento della vita aumenta i costi della sanità, in un circolo virtuoso o vizioso a seconda dei punti di vista. La data economy potrebbe portare ad un aumento della qualità di vita senza incrementare i costi della sanità.

Il costo delle medicine è in gran parte legato ai dieci e più anni che vengono investiti per valutare l'efficacia e la compatibilità di una medicina. Oggi Insilica Medicine, Inc, (già il nome è suggestivo... In – silicio) utilizza tecnologie di deep learning per insegnare a computer basati su reti neurali ad incrociare i dati del genoma, del transcriptoma (come vengono attivati i geni) del proteoma per determinare la probabile efficacia di una medicina e suoi eventuali effetti collaterali. Non solo, questo approccio che da un lato riduce i costi di progettazione delle medicine pone anche le basi per arrivare nella prossima decade a creare medicine personalizzate che si trasformano in servizi generando valore.

Grazie alla sequenzializzazione del genoma, ad un costo che arriverà a fine decade intorno ai 100€, diventerà possibile creare delle medicine personalizzate ed anche valutarne la loro efficacia in modo dinamico, sul paziente e rispetto ad altri migliaia di pazienti simili in tutto il mondo. Diventerà inoltre possibile, analizzando il metaboloma, anticipare problemi e risolverli prima ancora che raggiungano una fase di manifestazione clinica. Le epidemie potranno essere intercettate prima che diventino pandemie, la sperimentazione clinica avverrà in campo coinvolgendo tutti i malati... Si noti il passaggio da una economia dei bit in cui attraverso sensori (analisi cliniche) si esamina un singolo paziente, alla economia dei dati in cui i dati del paziente sono elaborati insieme ai dati di milioni di altri pazienti con o senza quella patologia, per arrivare ad un intervento efficace e tempestivo.

La sequenzializzazione del genoma diventerà come un esame del sangue di oggi, in termini di costi e tempo, con la differenza che occorrerà farla una volta sola. Tutti i neonati nella prossima decade avranno il loro genoma sequenzializzato e memorizzato (nel Cloud?) e beneficeranno di una sanità personalizzata con conseguente diminuzione di costi.

Le informazioni su di "noi" sono sempre più disponibili. L'Apple Watch sul nostro polso (o qualunque altro wearable in grado di catturare parametri biomedici) può generare dei dati che una volta correlati creano informazioni significative per la salute. Certamente, uno smart watch non è così accurato come un dispositivo ospedaliero ma è sempre al nostro polso e compensa, attraverso un monitoraggio continuo, la minore accuratezza portando ad una fotografia migliore del proprio stato di salute. Benvenuti nella medicina proattiva.

Essere monitorati 24 ore al giorno può anche generare ansietà, ma potrebbe anche dimostrarsi molto utile.

Abbiamo già uno specchio (prodotto da Philips) che possiamo appendere in bagno con un software in grado di analizzare la nostra faccia dalle immagini catturate da una webcam inserita nello specchio per identificare i primi segnali di possibili patologie (attraverso l'analisi dell'immagine digitale è possibile rilevare battito cardiaco, ritmo respiratorio e stato delle carotidi). Questo specchio si "abituava" alla nostra faccia e impara a rilevare anche minime differenze da un giorno all'altro. Gabinetti usati in Giappone possono fare molto di più, come se voi andaste ogni mattina in ospedale per un check up.

Questi dati personali aggregati in modo anonimo con i dati di altre migliaia, milioni di persone stanno diventando una ricchezza da sfruttare, utilizzabile in una molteplicità di contesti.

Songdu, nella Corea del Sud, è la prima città in cui gli abitanti hanno un check up sanitario giornaliero che può essere messo in correlazione con quello di altre persone consentendo di rilevare fenomeni legati a un posto, ad un evento, ad una caratteristica (ad esempio il cibo mangiato). Come negli aerei una scatola nera impercettibile dai singoli cambierà il modo di fornire servizi sanitari.

Un programma sperimentale nel Minnesota, US, accumula dati dei pazienti e li utilizza per incrociarli e evidenziare effetti di medicine e di protocolli di cura. È come avere una sperimentazione continua. Attraverso l'incrocio di dati ricercatori di Stanford hanno evidenziato spiacevoli effetti collaterali risultanti dalla assunzione di due medicinali, prescritti da dottori diversi per patologie diverse.

L'economia dei dati cambia i ruoli e il modo in cui viviamo la nostra vita per quanto riguarda la salute. Certo, per alcuni l'essere monitorati continuamente potrebbe dare la sensazione di vivere in un ospedale, mentre per altri questo vorrà dire non dover mai andare in un ospedale. Queste differenze sono di tipo percettivo e culturale e destinate a cambiare nel tempo.

Nei prossimi 10 anni le città vedranno aumentare il numero di auto smart, comprese quelle che guidano da sole. Questo sarà un cambio radicale per le industrie ma ancor più per il nostro stile di vita e cultura.

Seduto in macchina alla guida, si fa per dire, non dovrò più far attenzione alla strada, semplicemente aspetterò di essere portato a destinazione. Molto probabilmente sentirò meno mia l'auto. Questa sarà assimilabile a un mezzo di trasporto pubblico. Finita l'ebbrezza delle accelerazioni mi rivolgerò alla comodità ed ai sistemi di intrattenimento, le poltrone saranno più importanti del motore. Cosa accadrà alle industrie automobilistiche che hanno da sempre impostato il messaggio commerciale sulla "meccanica" dell'auto?

Sono ormai 15 anni che la Comunità Europea ha lanciato programmi di ricerca per diminuire drasticamente il numero di morti e feriti conseguenti ad incidenti stradali. Investimenti di miliardi di euro che hanno prodotto risultati importanti, decremento del 50% degli incidenti mortali tra il 2000 ed oggi (da oltre 50.000 a 25.000), eppure sono disponibili da anni tecnologie che consentirebbero di azzerare (o quasi) il numero di incidenti.

Potremmo abolire i cartelli con i limiti di velocità, togliere i semafori e sostituirli con delle antenne che comunichino alle auto cosa possono fare. O ancora più semplice, così come avviene da anni a Singapore, inserire dei transponder su ogni veicolo che ne consenta in monitoraggio continuo (con relativo recapito di multa in caso di infrazione).

Tutti vogliamo che gli *altri* rispettino i limiti, ma nel nostro caso è diverso dal momento che siamo dei guidatori così bravi....

Le tecnologie possono risolvere problemi tecnici ma non quelli culturali. E anche vero, però, che nel tempo le tecnologie pervasive che diventano parte integrante della ns vita cambiano la cultura. Questo sarà quanto accadrà probabilmente nell'arco delle prossime due decadi con le auto che si guidano da sole.

Queste cambieranno anche la nostra idea di città. Oggi le città hanno spesso strade a senso unico, in una smart city con smart cars non vi è più bisogno di definire la topologia, questa cambia in modo dinamico sulla base delle necessità istantanee del traffico. La disponibilità di dati cambia la forma e il modo in cui usiamo le nostre città. Spostandoci dal mondo dei bit a quello dei dati cambiamo il mondo degli atomi. Questa è una rivoluzione che sta battendo alla nostra porta.

EIT Digital

EIT Digital, l'istituto Europeo per l'Innovazione e la Tecnologia nel settore ICT, presentato in un altro articolo in questo numero, ha accompagnato e facilitato lo spostamento dell'attenzione dagli atomi ai bit. La sua vision di blended life mette insieme atomi e bit, come succede in applicazioni di realtà aumentata, un business da 150 mld nel 2020.

L'economia dei dati è la prossima sfida per EIT Digital. Creare valore partendo dalla condivisione dei bit. Questa se da un lato crea valore dall'altro pone in primo piano nuove questioni che vanno affrontate, quali la privacy e l'ownership, già presenti nell'economia dei bit ma che assumono nuove sfaccettature nell'economia dei dati.

Infatti, se nell'economia dei bit, la duplicazione di un bit diminuiva il valore del bit stesso (la copia costa nulla e questo svaluta il valore dell'originale), nell'economia dei dati la correlazione tra bit può generare valore. A chi

appartiene questo valore? Certo a chi è in grado di operare la correlazione, ma questa non sarebbe possibile in assenza dei bit originali, quindi ci si potrebbe aspettare che parte del valore creato ritorni a chi possiede i bit originali.



Figura 2 - Foto word lens

Guardando una scritta in russo attraverso la applicazione WordLens, ora integrata in Google, sul telefonino vediamo come per magia i caratteri trasformarsi e possiamo leggere il testo in inglese (o in italiano).

Oltre la Data Economy

Thomas Eliot in "The Rock" scrisse:

*Where is the life we have lost in living
Where is the wisdom we have lost in knowledge
Where is the knowledge we have lost in information*

A cui potremmo ora aggiungere

Where is the information we have lost in data

Eliot descrive bene, attraverso queste domande il passaggio che vi è stato negli ultimi 2500 anni quando si è abbandonata la "Saggezza" per cercare la Conoscenza (Platone Aristotele) e la conoscenza per cercare informazioni e dati attraverso esperimenti e misure oggettive, replicabili e confutabili (Galileo).

Negli ultimi 20 anni o poco più abbiamo iniziato un percorso inverso, a partire dai dati ricaviamo informazioni e a partire da queste ricaviamo conoscenza.

Questo è quello che ha spinto a investire miliardi per costruire il LHC, generare dati, elaborarli per avere informazioni e da queste generare la conoscenza.

Questo processo pare, nei fatti, funzionare. Ma qui si ferma. Come passiamo dalla conoscenza alla saggezza?

Dicevo all'inizio che a differenza della bit economy la data economy crea valore. Questo valore però non è reso accessibile, né condiviso in modo uniforme. Anzi. I volumi di dati che sono il presupposto alla data economy sono, di fatto, un "bene" di pochi. In questi ultimi anni abbiamo visto un accentramento del valore economico in sempre meno soggetti. Il dominio dei dati fornisce un potere enorme, anche ai governi, come insegnano alcuni fatti recenti. E porta facilmente alla prevaricazione dei diritti dei singoli e a monopoli molto più forti di quelli di cui ci si lamentava nel passato, monopoli che assumono dimensioni planetarie.

Abbiamo avviato, anche in Europa, grandi progetti che promettono svolte epocali, come "The Human Brain" e il HGP-write (per arrivare a creare il DNA di organismi complessi). Questi progetti sono resi possibili dalla creazione, manipolazione e gestione di enormi banche dati che sfuggono al controllo dei singoli, aprendo nuove questioni etiche con cui è difficile confrontarsi in quanto completamente nuove.

La data economy ha bisogno di etica e questa, non la tecnologia, è la sfida maggiore che abbiamo di fronte.

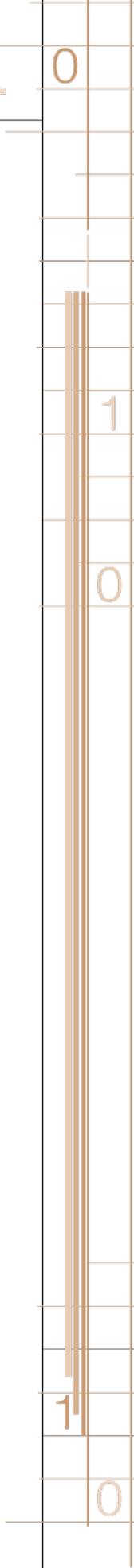
Biografia

Roberto Saracco è il Presidente della Associazione EIT ICT Labs Italy e direttore del Nodo italiano EIT Digital. Ha un background in matematica e informatica. Fino a dicembre 2011 è stato direttore del Future Centre di Telecom Italia a Venezia con l'obiettivo di analizzare le interrelazioni tra evoluzione tecnologica, economia e società derivandone linee strategiche per il settore delle telecomunicazioni.

Intorno al cambio di secolo ha condotto un progetto di innovazione in America Latina per conto della Banca Mondiale per stimolare la capacità imprenditoriale sfruttando le tecnologie ICT.

È senior member della IEEE in cui è responsabile del gruppo su Future Direction. Ha pubblicato oltre 100 articoli in riviste tecniche e ad ampia diffusione, 14 libri e svariati eBooks. Cura un blog con pubblicazioni giornaliere sulla evoluzione tecnologica e sui suoi impatti economici e sociali: www.eitdigital.eu/blog

Email: roberto.saracco@eitdigital.eu



Rebooting Computing

Developing a roadmap for the future of the Computer Industry

Thomas M. Conte, Erik DeBenedictis,
Paolo A. Gargini, Alan Kadin, Elie K. Track

Sommario

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).

Buona lettura!



Abstract

The 50-year reign of Moore's Law, with its exponential increase in integrated circuit density, has created the computer revolution. Is device scaling coming to an end, and will this lead to the end of the revolution? On the contrary, we suggest that the next decade will see a "rebooting" of the entire computing industry, by redesigning computer hardware and software from top to bottom. This will enable continued exponential growth of computing capabilities, keeping the computer revolution alive and well. We describe preliminary efforts along these lines, focusing on the "IEEE Rebooting Computing Initiative" (RCI) and the "International Roadmap for Devices and Systems" (IRDS).

Keywords: Computers, Device scaling, Moore's Law, solid-state circuits, VLSI, CMOS, Nanotechnology, Neuromorphic computing, Approximate computing, Parallel computing, Power efficiency, Supercomputers, Computer networks

1. Introduction

Over the past 50 years, the Computer Industry has fueled the information revolution. Society has been completely changed by the introduction of personal computers, smartphones, tablets and many other devices that have become part of everyday life. In addition, progress in High Performance Computing has allowed solving of the most complicated problems in relatively short times. The foundations of this revolution were the von Neumann computer architecture and the invention of the integrated circuit. However, in the last 10 years the progress in computational performance has substantially slowed down due to limitations in operational performance imposed by limits on power dissipation of integrated circuits, increases in signal propagation delays, and intrinsic limitations imposed by the von Neumann architecture. We propose that this state of affairs can be changed only by a major effort of revisiting all of the conventional assumptions, and "rebooting" the entire computer industry.

The computer architecture proposed by von Neumann and the demonstration of the transistor occurred in the late 1940s, and laid the foundation of the modern computer industry. The enabling integrated circuit was commercialized in the early 1960s, and led to the exponential growth in transistor densities reflected in Moore's Law [1]. Progress in both computer microarchitecture and semiconductor technology allowed enhancing the performance of the original computer architecture beyond all expectations. Each new generation of scaled-down transistors enabled computers to operate at higher frequency, performing more operations per second than the previous generation. This in turn enabled such design techniques as deep pipelining, speculative execution and superscalar microarchitectures. As a result, computational performance continued to improve without programmers' being aware of any dramatic change in the von Neumann architecture.

However, fundamental power limits (due to excessive local heating) were reached by the middle of the last decade when microprocessors tried to operate well beyond the 100W power level. These physical limits prevented any substantial increase in pipeline depth and operating frequency from being realized to further enhance computing performance, even though transistors could operate at yet higher frequencies and larger numbers of transistors were available, in accordance with Moore's Law, with each new technology generation.

In response, the computer industry created multicore processors that required substantial rewriting of software in order to scale computer performance. But engineering of software for the von Neumann architecture was a difficult endeavor. The further need for explicit programming of parallelism made this largely untenable. As a result, computer performance stalled.

These problems have been widely recognized within the computer engineering community. In order to address these problems more coherently, the *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) created a new initiative in 2012, under the auspices of the IEEE Future Directions Program, called the *Rebooting Computing Initiative* (RCI). RCI is a multi-disciplinary effort of volunteers from 10 IEEE Societies and Councils, which leverages IEEE's pre-competitive community to explore ways to restore computer performance to its historic exponential growth path. RCI works from a holistic viewpoint, taking into account evolutionary and revolutionary approaches to rethink the computer "from soup to nuts" including all aspects from device, through circuit, architecture, software, algorithms, and applications. RCI has sponsored a series of Summits and co-sponsors workshops and conferences on related topics. For more information, see <http://rebootingcomputing.ieee.org>.

Over the same period, the limitations of device scaling were also recognized by the semiconductor industry planning consortium, the International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS). ITRS was founded in 1998, and has been sponsored by the five leading chip-manufacturing regions in the world: Europe, Japan, Korea, Taiwan, and the United States. While ITRS traditionally focused predominantly on device scaling, in 2012 it initiated a process of reorganization that recognized the need to go beyond device scaling to encompass a broader focus on computer systems and applications. ITRS 2.0 is organized into 7 Focus Teams: System Integration, Heterogeneous Integration, Heterogeneous Components, Outside System Connectivity, More Moore, Beyond CMOS and Factory Integration. For more information, see <http://www.itrs2.net/>.

In 2014, RCI and ITRS 2.0 initiated collaboration with joint workshops. In 2015 the two organizations agreed that the development of a new paradigm for future computing requires a synergistic integration of new computer architectures with new revolutionary devices. The goal of this cooperation is to create a new roadmap to successfully restart computer performance scaling. This new vision of the roadmap was well beyond the boundaries of the historical semiconductor industry trends and required a new and broader platform to properly operate.

In May 2016, IEEE announced the formation of the *International Roadmap for Devices and Systems* (IRDS). IRDS will synchronize and merge system requirements with present and future devices capabilities under the auspices of the Industrial Connections program of the *IEEE Standards Association* (IEEE-SA). For more information, see <http://irds.ieee.org>

These joint efforts will be expedited by assistance and coordination provided by various governmental initiatives, which will help align efforts in industry with those in academic research programs. Recently announced programs in the United States include the *National Strategic Computing Initiative* (NSCI) and the *Nanotechnology-Inspired Grand Challenge for Future Computing*. For further information see <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/07/29/executive-order-creating-national-strategic-computing-initiative> and <http://www.nano.gov/node/1522>.

2. The Problem and How We Got Here

In the beginning, von Neumann described his Computer Architecture in a report in 1945. It identified a processing unit containing an Arithmetic Logic Unit (ALU) and several registers, a control unit containing an instruction register and program counter as well as memory units for data and instructions. Access to a large external memory storage unit was also part of the overall structure. This simple view enabled complex software to be written and debugged in a relatively straightforward manner. In this way, the software industry was born. In 1965 Gordon Moore predicted that it would be possible to double the number of useable transistors every year by means of design evolution and technology improvements. Continuing this trend for 10 years would yield 65,000 transistors available to design a product. In essence, he asked the question, “How could a system designer take advantage of this abundance of transistors?” Between 1972 and 1974, Robert H. Dennard announced a new methodology that allowed one to reduce the size of a transistor and also predict all of its electrical properties. This methodology acquired the common name of “Geometrical Scaling”. By the time Gordon Moore made his second prediction in 1975 (the number of transistors will double every 2 years), more than 40 companies had been launched in Silicon Valley. In parallel with this, IBM launched Project Stretch in 1960 to study ways to enhance computing performance through changing the organization of the computer. Computer architecture was effectively made a discipline. IBM continued to dominate with Gene Amdahl’s idea of the IBM 360: separating the microarchitecture from the instruction-set architecture. Multiple models of the 360 could be made, all with different microarchitectures, all capable of running the same software without recompilation. This led to the invention of instruction-level parallelism and out-of-order execution by Robert Tomasulo for the IBM 360 model 90, and in parallel (pun intended) by Jim Thornton and Seymour Cray at Control Data for the CDC 6600.

These techniques enabled computer performance to grow while maintaining the illusion of the von Neumann architecture to the programmer. The modern computer’s performance growth is a result of the combination of these two

mega-trends that enabled computer performance to grow exponentially from generation-to-generation:

- (1) the rapid increase in semiconductor technology, and
- (2) the rapid increases in computer architecture enabling cross-generation binary code compatibility.

The Personal Computer (PC) market was born in the mid-1980s, and soon locked the semiconductor industry and consequently the computer industry into a very unusual situation: the system manufacturers were all using microprocessors and software mostly produced by only two companies, Intel and Microsoft. In a market where silicon technology and architecture as well as software architecture were defined and locked into a “backward/forward compatibility mode,” only one main avenue remained opened for the whole ecosystem to make progress: the lessons of the IBM 360 needed to be re-learned. In order to keep microprocessors based on the Intel’s x86 architecture improving at a pace of doubling every two years, the industry went back to the 1960s and re-implemented complex microarchitectures from Project Stretch, the IBM 360 model 91, the CDC 6600, etc. Combined, these “tricks” worked behind the scenes to enable instructions to be run in parallel. Over time, these tricks in general became known as “superscalar” microarchitectures. All along, pipelined superscalar microarchitectures enabled designers to increase frequency (f) each and every generation. This was an easy solution indeed, but it came at a price. There is a high-level relation that ties together the key electrical parameters of any technology: $P=CV^2f$, where C is the device capacitance. So, making any new microprocessor faster implied operating at a higher frequency at the expense of an increase in power. Of course, reducing the operating voltage could somewhat reduce the power increase. However, frequency of operation was increasing faster than the any decrease in voltage. In few words, any voltage reduction was only delaying the unavoidable power debacle. Further worsening the situation was that superscalar microarchitectures were enabling higher frequencies though deeper pipelines. This meant that more instructions needed to be “in flight” than was possible by waiting for branch instructions to execute. This led to “speculative execution”: predicting what path a program would take and then doing that work ahead of time, in parallel. Thus higher frequencies meant deeper pipelines, which in turn required more and more speculatively executing instructions. But no prediction is 100% accurate. Invariably, these microprocessors did a lot of extra, wasted work by mis-speculation. The deeper the pipeline, the more power was wasted on these phantom instructions.

But increased performance was the name of the game, and operating frequency kept on increasing through the 1990s until the processor exceeded the 100W operating level! Crossing this power threshold required a drastic change in cooling techniques, inconsistent with the PC hardware of the time. Increasing operating frequency as the main tool to increasing computing performance [see Fig. 1] was *No Longer Viable!* The consequence of reaching the power wall had implications beyond the PC industry. The PC and microprocessor ecosystem had driven the cost of mainstream processors to a very low cost, fostered by the

continually increasing volumes of logic ICs. As a result these types of microprocessors and also other main elements of the PC ecosystem had migrated upward, affecting systems operating at much higher level of complexity than PCs. Supercomputers were being built using microprocessors. The microprocessor crisis had infected the whole computer industry all the way to the High Performance Computing (HPC) level!

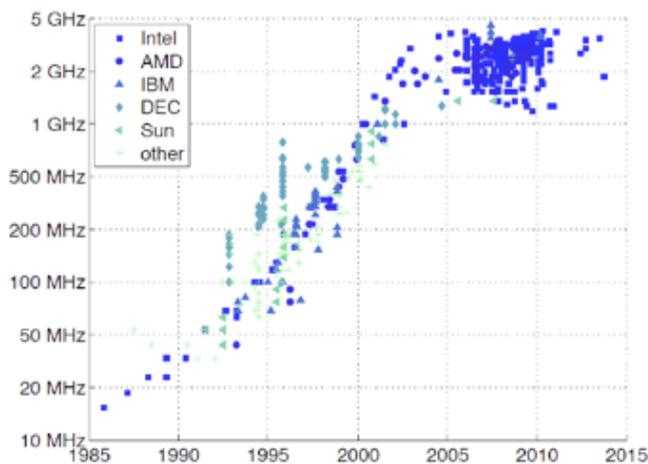


Figura 1

Historical trends in clock speeds of microprocessors, showing saturation in speed by 2005.

By 1995, it had actually become clear that a crisis of unprecedented dimensions was looming on the horizon; by 2005, at the latest, no further scaling of transistors according to Geometrical Scaling was possible. Furthermore, interconnect propagation was becoming larger than transistor delay. Analysis of the Pentium family showed also that 50% of the dynamic power was consumed in interconnections! Focus Centers Research Program (FCRP) was launched in 1997 as an alliance between IC companies, equipment suppliers and DARPA with the goal of promoting university research in the US on technology challenges for the next 10 years. Between 1999 and 2003, the semiconductor industry converted to copper interconnects and low-k inter-metal dielectrics. In 1998, Paolo Gargini (then Intel Director of Technology Strategy) realized that these were international problems. In order to address these, the *International Technology Roadmap for Semiconductors* (ITRS) was launched in association with organizations from U.S., Europe, Japan, Korea and Taiwan. The ITRS identified that the end of Dennard's scaling was imminent and outlined a set of revolutionary innovations aimed at the continuation of historical trends of the semiconductor industry; this new scaling paradigm was named "Equivalent Scaling". This approach has kept the semiconductor industry successful for the past decade, and will still remain the primary guide to the semiconductor industry until the end of this decade and beyond.

As for microprocessors, the transistors per chip kept on increasing, but the superscalar microarchitecture had stalled out. Frequency scaling was dead and along with it, “hiding” parallel execution using superscalar speculative execution while maintaining generation-to-generation software compatibility. What were the microprocessor vendors to do with these extra transistors? The solution was obvious: place more than one processor “core” on a chip and let programmers worry about how to keep them busy. The Multicore Era was born.

In parallel with the industry-led efforts, in 2000 the US government launched the National Nanotechnology Initiative (NNI, <http://www.nano.gov/>) under the guidance of Mike Roco of the US National Science Foundation (NSF). The NNI announcement triggered an escalation of investments in Nanotechnology across the world [Fig. 2]. Both Governments and IC industry were, as many times in the past, on a cooperative course and synchronization of efforts was essential. Paolo Gargini launched the Nanoelectronics Research Initiative (NRI) in 2005 with the cooperation of leading US semiconductor companies, NSF and NIST. The goal of NRI (<https://www.src.org/program/nri/>) consisted in identifying and developing new types of transistors operating under new physical phenomena. These devices presented some features different from CMOS. In the past 5 years several interesting candidates have emerged and are being intensively developed. However, it should not be expected that any of these new types of transistors could be a simple “plug in” replacement for CMOS. It is expected that Equivalent Scaling by itself will not be able to continue historical trends through the next decade, but fortunately a new approach is within reach.

Context – Nanotechnology in the World Past government investments 1997-2005 (est. NSF)

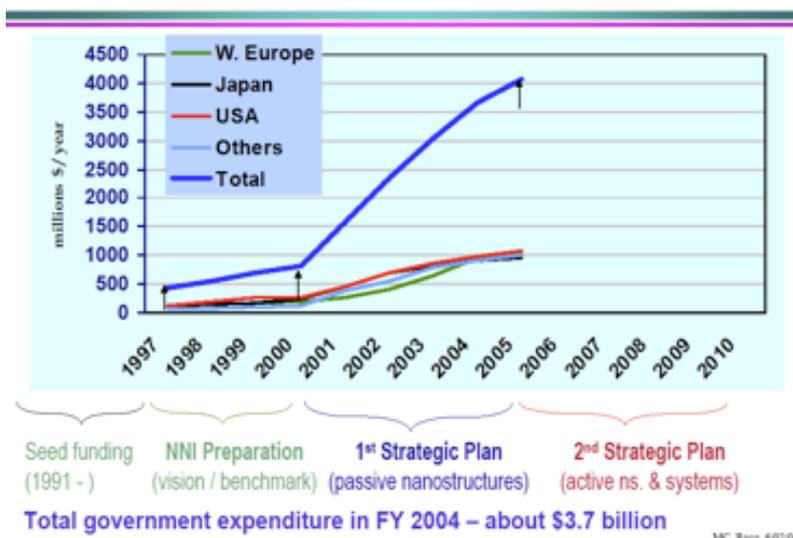


Figura 2
Past trends in government research funding for nanotechnology across the world, showing sharp rise starting around 2000.

The semiconductor industry will be approaching transistor features (around 5nm) in the next decade; these features are at the limit of the functionality of MOS transistors, the industry standard. However a new scaling paradigm is underway addressing the two major limitations upcoming in the next decade: available space for more transistors and power. In the 3D Power Scaling approach, the planar transistor is rotated along the source edge by 90 degrees; the transistor is standing up supported only by the outmost edge of the source. This methodology allows continuing packing transistors at Moore's Law pace, but in addition, multiple planes of verticals transistors can be stacked on top of each other. In fact, columns of transistors can be grown by multiple sequential depositions, and then connections between the transistors in plane and from plane to plane can be made [Fig. 3]. Memory IC makers have already announced Flash memory chips stacking as many as 48 layers of transistors built with this 3D approach, producing a staggering 128Gbit memory. Aggressive forecast of 1Terabit Flash memories have been presented [Fig. 4]. The number of transistors will continue to grow and even faster than Moore's Law!

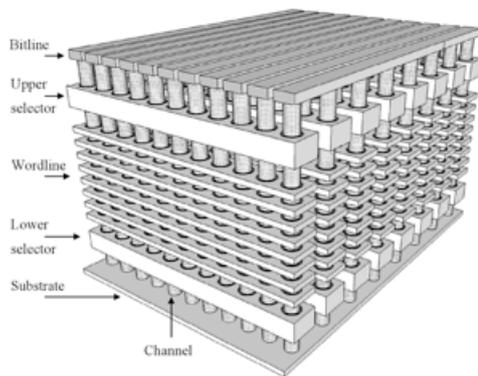


Figure 3
Conceptual diagram of 3D Memory Chip.

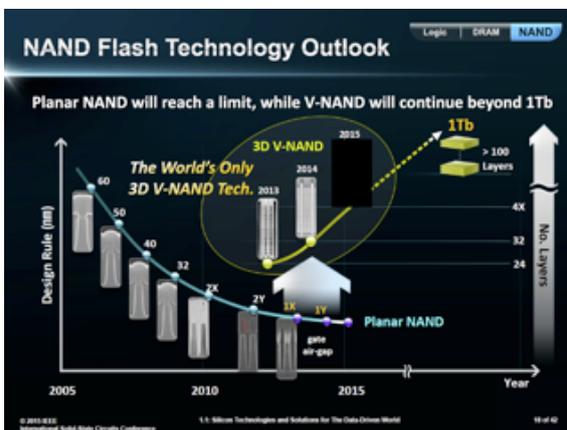


Figure 4
Trends in Flash Memory capacities, focusing on impact of 3D integration

On the power-reduction side, tunnel transistors (also known as TFETs) have shown the capability of running similar to MOS transistors, but with almost no leakage current. Would a drastic reduction in power consumption in the “off” condition be sufficient to extend the historical performance trends? These TFET transistors also present a very abrupt transition from the “on” condition to the “off” condition, and this feature could allow further reduction in power supply voltage. Some other types of devices operating at much lower frequency than MOS transistors but capable of storing information in a nonvolatile mode and using much less power have also been demonstrated [Fig. 5]. See Nikonov [2] for further information.

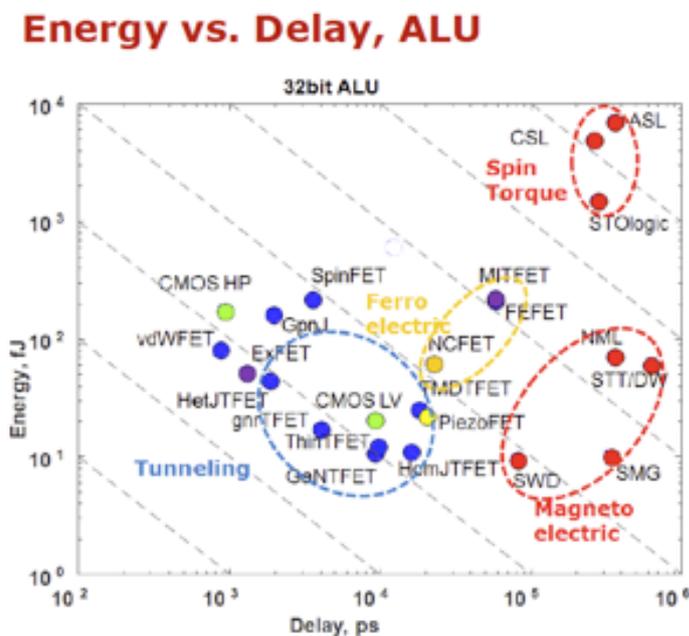


Figura 5
 Energy vs. delay for arithmetic logic units in conventional and exotics electronic technologies. See Nikonov [2] for further information.

3. Where Do We Go From Here?

It should be clear from the previous paragraphs that computing performance increased from the mid-1980s until 2005 as a result of higher frequency of operation and superscalar’s clever ways of keeping the processing unit busy all the time. By 2005 the MOS technology reached a fundamental power wall [Fig. 6] that prevented microprocessors’ designers from further increasing operational frequency. Leading IC makers have continued to reduce the size of transistors and increase their number [Fig. 7] according to Moore’s Law for the past 10 years just like they had done since 1975, suggesting that nothing has changed! Transistors could operate at higher frequency than in the past, but they would self-destruct due to overheating. Microprocessors have evolved over time. But

like biological evolution, sometimes there occurs a catastrophic event that brings about a new order. This is the theory of Punctuated Equilibrium as proposed by evolutionary biologist Stephen J. Gould. Computing has clearly reached a catastrophe: the Power Wall. But, what would the next era, the “new equilibrium” of computing look like?

With this understanding we can now correctly formulate the problem: The IC industry has produced and will continue to produce smaller, faster transistors at the rate predicted by Moore’s Law. Smaller dimensions, higher switching frequencies and more transistors will remain possible in the future, but these transistors will not be operated at frequencies that would allow microprocessor power dissipation exceed a 100W limit because the circuit would self-destruct. This limitation has brought the rate of progress in Computing Performance to a snail’s pace. A new way of computing is urgently needed.

3D Power Scaling gives us however a glimpse of how the process and the circuit architecture could positively affect the re-engineering of Computer Architecture. In the 3D Power scaling approach, a logic block could have memory, registers and other circuits stacked in the planes immediately above and below. This would greatly reduce the distance interconnect lines have to travel and also their cross section could be greatly increased with consequent reduction in signal propagation delay.

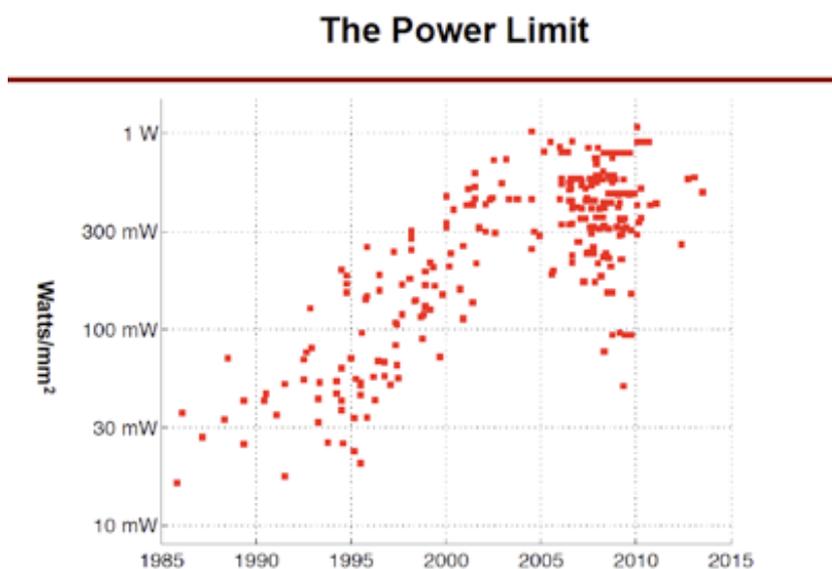


Figura 6
Trends in power density in microprocessor chips, showing saturation starting around 2005.

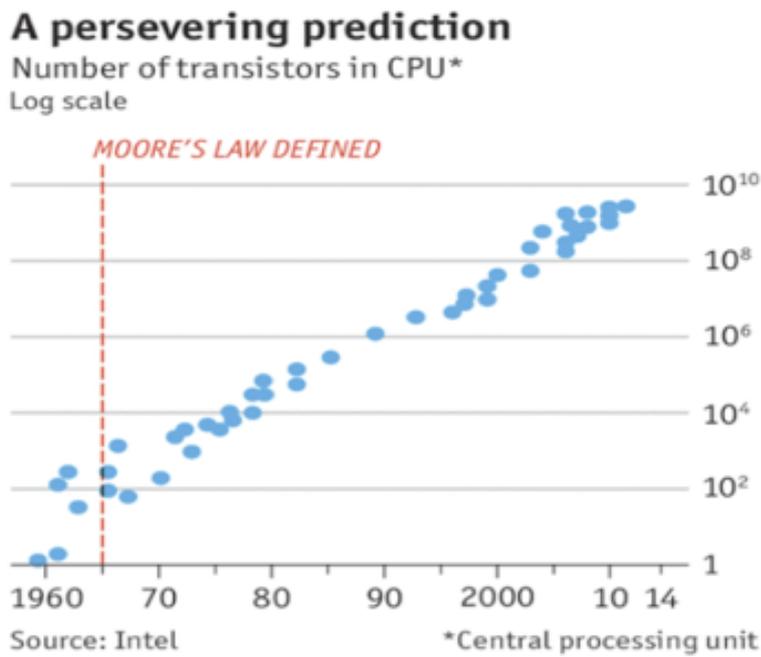


Figura 7
Trends in number of transistors in Intel microprocessors, showing continuation of Moore's Law scaling, even while performance saturated.

4. Rebooting Computing

In 2011, Elie Track, then-president of the IEEE Council on Superconductivity, and Tom Conte, professor of CS and ECE at Georgia Institute of Technology and himself a computer microarchitecture researcher, independently realized that computing itself needed to take a new direction. Because Conte was the then vice-president of the IEEE Computer Society, the two met and shared ideas at an IEEE event in January of 2012. They both decided that any change had to be fundamental and incorporate changes all the way up the “Computing Stack,” from the device level, to circuits, to architecture, on up to algorithms and applications themselves. The von Neumann architecture itself could no longer be propped up. Everything in the computer needed to be re-thought, “from soup to nuts.” The only place where experts in every level of the computing stack meet is in the IEEE; thus, they realized that IEEE itself would be the catalyst to enable this change. Conte coined the term “Rebooting Computing,” and the IEEE Rebooting Computing initiative (<http://rebootingcomputing.ieee.org>) was born, under the umbrella of IEEE Future Directions. RCI is co-chaired by Track and Conte, with a committee composed of IEEE volunteers from 10 Societies and Councils: Circuits and Systems Society (CAS), Council on Electronic Design Automation (CEDA), Computer Society (CS), Council on Superconductivity (CSC), Electron Devices Society (EDS), Magnetics Society (MAG), Reliability Society RS Components, Packaging, and Manufacturing Technology Society

(CPTM), Council on Nanotechnology (NT), and Solid-State Circuits Society (SSC). This has created a unique interdisciplinary flavor in the RCI.

With funding from the IEEE Technical Activities Board (the body inside the IEEE that encompasses all technical societies and councils across the discipline), IEEE RCI began holding invitation-only summits to begin brainstorming a way forward. (Overviews of RC Summits are available from [3], <http://rebootingcomputing.ieee.org/rc-summits>.) The first IEEE RCI summit was held in Washington, DC in December 2013, and included thought leaders from major government agencies, the White House Office of Science and Technology Policy, industry giants and accomplished academics. The exercise produced the realization that there were three Pillars to Rebooting Computing [Fig. 8]: (1) New and Emerging Applications that drive the need for computer performance, (2) Power and Energy limits that brought about the demise of the Von Neumann architecture, and (3) Secure computing, because, as the group reasoned, if one were to re-invent the computer, it should be made implicitly secure from the start.

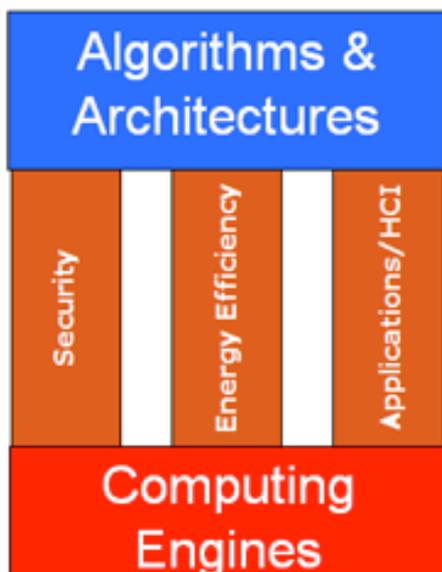


Figura 8
The three Pillars of Future Computing as identified in the 1st Rebooting Computing Summit (2013). These sit atop the devices (the computing engines), and in turn support high-level algorithms and architectures.

Over the course of 2014, IEEE RCI held two additional summits, both in the Silicon Valley area. The second summit (RCS 2) looked at “new engines of computing.” Old and new ideas in how to compute were welcome to the table. Topics included Neuromorphic computing [4] (also called brain-inspired computing) and Approximate Computing [5], as well as Energy-Efficient Computing approaches [6]. These approaches are summarized in Table I below:

Approach	Advantages	Research questions
Asynchronous circuits	Known potential for speedup	Design tools, complexity
Adiabatic/reversible computing	Could enable far lower power	All known approaches clock slower: requires more inherent parallelism to compensate
Neuromorphic	Proven for recognition problems	Programmability, repeatability/reliability of results
Computationally error tolerant	Enables < 1 volt operation	Codec could consume all potential power gains, proof-of-concept prototyping needed
Random, Stochastic and Approximate	Leverages current over-computing of accuracy/precision	Programming languages, application space expansion required, potentially one-time speedup
Memory-centric, near memory processing	Many problems are memory bound, could build on 3D	Needs more prototyping, application space expansion required, potentially one-time speedup

Table I
Alternative approaches to Rebooting Computing – advantages and disadvantages.

The third summit (RCS 3) looked at security and algorithms. The consensus of this summit was that there were select classes of problems, some old and some new, that would be the drivers in the years to come: the demands of Big Data, the need for ever-more-accurate yet fast recognition/machine learning, the need to improve the speed of solving optimization problems, the requirements of computational science and its simulation of physical systems, the requirements of simulation of engineering systems, the need for computationally strong encryption, acceptable yet efficient processing of multimedia data, and enabling truly immersive human-computer interaction. This is of course only a partial list, but it represents the key challenges to what and how we may compute in the future. Many of the “rebooted computer” ideas explored by IEEE RCI [Table I] take advantage of properties of semiconductor devices heretofore thought of as undesirable: unreliable switches, multi-valued (analog) properties, slower yet far

more power-efficient gates, devices that work as both logic and memory, but not optimally for either, etc.

The 4th and final RC Summit (RCS 4) focused on several alternative tracks, including Extending Moore's Law through novel devices (such as tunneling FETs, memristors, spintronic elements, and carbon nanotubes), Approximate/Probabilistic Computing, Neuromorphic Computing, and Superconducting Computing.

Recognizing the needs for low-power approximate computing for widespread applications, RCI has sponsored an annual technology competition directed primarily at students: the *Low-Power Image Recognition Challenge* (LPIRC). This challenge, held in connection with the Design Automation Conference (DAC), aims to discover the best technology in both image recognition and energy conservation. Winners will be evaluated based on both high recognition accuracy and low power usage, with speed another consideration. For further information, see <http://lpirc.net/> and [7].

In addition to the RC Summits, RCI hosted a special issue of *IEEE Computer Magazine* in December 2015 on *Rebooting Computing* [8], with special editors Tom Conte and Elie Track. Contributions addressed a variety of conventional and exotic technological approaches. An overview comparison of alternative technologies is provided by Shalf and Leland [9]. Other approaches include superconducting computing [10], memory-centric computing [11], and 3D memory-logic integration [12].

Following the success of the RC Summits, the 1st IEEE International Conference on Rebooting Computing (ICRC) was held in San Diego, California, October 17-19, 2016. The goal of ICRC 2016 was to discover and foster novel methodologies to reinvent computing technology, including new materials and physics devices and circuits, system and network architectures, and algorithms and software. This covered some exotic approaches to future computing such as superconducting computing, neuromorphic computing, nanocomputing, and even quantum computing [10, 13]. See for more information. A second ICRC 2017 is being planned for October 2017 in Washington, DC, USA. See <http://icrc.ieee.org> for more information.

5. Government-Coordinated Research & Development Programs

We spoke earlier about the key role of the US *National Nanotechnology Initiative* in promoting worldwide R&D into nanoscale semiconductor devices and circuits in the last decade. Similar large-scale government-industry coordinated programs will be necessary to stimulate and catalyze the next transition in the computer industry over the next decade and beyond.

An important new program in this regard is the US *National Strategic Computing Initiative* (NSCI), which was announced in July 2015, but is still being formulated (see, for example, https://en.wikipedia.org/wiki/National_Strategic_Computing_Initiative). While NSCI focuses on high-

performance computing (HPC, also known as supercomputing), it also features research and development of novel computing technologies that will impact computing systems from data centers to smartphones to the internet of things (IoT). This aligns strongly with the goals of the IEEE Rebooting Computing and the International Roadmap for Devices and Systems (IRDS). NSCI is a broad interagency multi-year initiative, with participation from the Department of Energy, Department of Defense (DoD), National Institutes of Health, National Science Foundation, National Aeronautics and Space Administration (NASA), National Oceanographic and Atmospheric Administration, and National Institute of Standards and Technology. The Intelligence Research Projects Agency (IARPA) within DoD will take the lead at promoting alternative technologies beyond CMOS, including superconducting and quantum computing.

Another new US government program is an offshoot of the current National Nanotechnology Initiative. The *Nanotechnology-Inspired Grand Challenge for Future Computing*, announced in October 2015 (<http://www.nano.gov/futurecomputing>), challenges researchers and industry to “*Create a new type of computer that can proactively interpret and learn from data, solve unfamiliar problems using what it has learned, and operate with the energy efficiency of the human brain. ... This grand challenge will bring together scientists and engineers from many disciplines to look beyond the decades-old approach to computing based on the Von Neumann architecture as implemented with transistor-based processors, and chart a new path that will continue the rapid pace of innovation beyond the next decade. ... Many of these approaches will require new kinds of nanoscale devices and materials integrated into three-dimensional systems. These nanotechnology innovations will need to be developed in close coordination with new computer architectures and informed by our growing understanding of the brain.*”

A team led by RCI and ITRS (together with HP and Sandia) has submitted a proposal in response to the Grand Challenge, focusing on the development of “Sensible Machines” that would incorporate a neuromorphic computer based on nanoscale devices into a system smaller than a millimeter, capable of automated learning. For further information, see the White Paper at http://rebootingcomputing.ieee.org/images/files/pdf/SensibleMachines_v2.5_N_IEEE.pdf

The focus on Brain-Inspired Computing is also reflected in major research programs on the Brain in both US and Europe. These include the US BRAIN initiative (<https://www.whitehouse.gov/BRAIN>) and the European Human Brain Project (<https://www.humanbrainproject.eu/>). While these are primarily focused on neuroscience, both projects also include key components in computer science and engineering, and on development of computers that can compute more efficiently based on neuromorphic foundations.

There are also a series of innovative research programs in future computing technology sponsored by the US *Semiconductor Research Corporation* (SRC, <https://www.src.org/>), which is affiliated with the US-based *Semiconductor Industry Association* (SIA, <http://www.semiconductors.org/>). SRC coordinates with the US National Science Foundation (NSF) to provide grants to university

researchers in advanced device technology, and also has issued recent reports that align directly with what RCI and ITRS have been promoting, such as:

Rebooting the IT Revolution: A Call to Action

<https://www.src.org/newsroom/press-release/2016/758/>

Energy-Efficient Computing

https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=136662

SRC also coordinates research programs in nanoelectronics and nanomanufacturing.

6. Extending the Roadmap: IRDS

In May 2016, IEEE announced the launch of the *International Roadmap for Devices and Systems* (IRDS), a new organization under the Industry Connections program of the *IEEE Standards Association* (IEEE-SA). The IRDS is sponsored by the *Rebooting Computing Initiative* in consultation with the *IEEE Computer Society*, and represents the next phase of work that began with the partnership between the IEEE RC Initiative and ITRS 2.0 initiated in early 2015. With the launch of the IRDS program, IEEE is taking the lead in building a comprehensive, end-to-end view of the computing ecosystem, including devices, components, systems, architecture, and software.. Plans are for IRDS to deliver a 15-year vision that encompasses systems and devices, setting a new direction for the future of the semiconductor, communications, networking, and computer industries. Bringing the IRDS under the IEEE umbrella will create a new 'Moore's law' of computer performance, and accelerate bringing to market new computing technologies.

7. Conclusions

We believe that a new direction for the semiconductor and computer industries is required, and must focus on solving two, inter-related problems:

1. Virtually all computers known today are designed in accordance with the architecture unveiled by Von Neumann in 1945. A New, efficient and yet less power-hungry Computer Architectures need to be invented.
2. A new less power-hungry "switch," operating differently from a MOS transistor, needs to be demonstrated.

Solving (2) does not reduce the need for (1). New switches will have properties that enable new, non-von-Neumann ways of computing. Any solution of these challenging problems requires the contributions of the global computing and semiconductor communities, but most of all, it is absolutely essential that New Architectures and New Devices are synergistically developed.

In order to achieve these ambitious goals in the next decade and beyond, coordination and catalysis among the major players (in industry, academia, and government) is critical. The IEEE, through the Rebooting Computing Initiative and the International Roadmap for Devices and Systems, will a key part of this effort.

Bibliography

- [1] "Special Report: 50 Years of Moore's Law", *IEEE Spectrum*, April 2015. <http://spectrum.ieee.org/static/special-report-50-years-of-moores-law>
- [2] D. Nikonov and I. Young, "Benchmarking of Beyond-CMOS Exploratory Devices for Logic Integrated Circuits", *IEEE Journal on Exploratory Computational Devices and Circuits*, 2015. DOI: 10.1109/JXCDC.2015.2418033.
- [3] *IEEE Rebooting Computing Summits*, <http://rebootingcomputing.ieee.org/rc-summits>.
- [4] *Neuro-Inspired Computational Elements Workshop*, Feb. 2015, http://rebootingcomputing.ieee.org/images/files/pdf/NICE2015_Workshop_Report.pdf
- [5] S. Venkataramani, et al., "Approximate Computing and the Quest for Computing Efficiency", *Proc. Design Automation Conference*, 2015. doi 10.1145/2744769.2751163
- [6] *Berkeley Symposium on Energy Efficient Electronic Systems*, October 2015, <https://www.e3s-center.org/events/e3s-symposium/e3s-sym2015-program.htm>
- [7] Y.H. Lu, et al., "Rebooting Computing and Low-Power Image Recognition Challenge", *Proc. Int. Conf. on Computer-Aided Design, ICCAD'15*, pp. 927-932, 2015. DOI: 10.1109/ICCAD.2015.7372672
- [8] T. Conte, E. Track, and E. DeBenedictis, editors, "Rebooting Computing", Special Topical Issue of *IEEE Computer Magazine*, December 2015. DOI: 10.1109/MC.2015.363
- [9] J. Shalf and R. Leland, "Computing Beyond Moore's Law", *IEEE Computer Magazine*, December 2015. DOI: 10.1109/MC.2015.374
- [10] D. Holmes, et al., "Superconducting Computing in Large-Scale Hybrid Systems," *IEEE Computer Magazine*, December 2015. DOI: 10.1109/MC.2015.375
- [11] K. Bresnaker, et al., "Adapting to Thrive in a New Economy of Memory Abundance," *IEEE Computer Magazine*, December 2015. DOI: 10.1109/MC.2015.368.
- [12] M. Sabry Ali, et al., "Energy-efficient Abundant Data Computing: The N3XT 100x", *IEEE Computer Magazine*, December 2015. DOI: 10.1109/MC.2015.376
- [13] S. Murugesan, "Radical Next-Gen Computing", *Computing Now*, June 2015. <https://www.computer.org/web/computingnow/archive/radical-next-gen-computing-june-2015>

Biographies

Thomas M. Conte is a professor with joint appointments in the Schools of Computer Science and Electrical and Computer Engineering at Georgia Tech. His research interests include computer architecture and compiler code generation. Conte received a PhD in electrical engineering from the University of Illinois at Urbana–Champaign. He is the 2015 IEEE Computer Society president, co-chair of the IEEE Rebooting Computing Initiative, and a Fellow of IEEE.

Email conte@gatech.edu

Paolo A. Gargini is Chairman of the International Roadmap for Devices and Systems (IRDS), and was previously Chairman of International Technology Roadmap for Semiconductors (ITRS) since it started in 1998. He was also with Intel from 1978 until his retirement as Intel Fellow in 2012. He was born in Florence, Italy and received a doctorate in Electrical Engineering in 1970 and a doctorate in Physics in 1975 from the Università di Bologna, Italy. He is a Fellow of the IEEE.

Email paologargini1@gmail.com

Erik Debenedictis is a technical staff member in the Non-Conventional Computing Technologies Department at Sandia National Laboratories. His research interests include computing approaches across the entire technology stack, including further scaling of von Neumann architectures, brain-inspired computing approaches, and superconducting electronics. He received a PhD in computer science from Caltech. He is a key member of the IEEE Rebooting Computing Initiative, the IEEE Computer Society, ACM, and the American Physical Society.

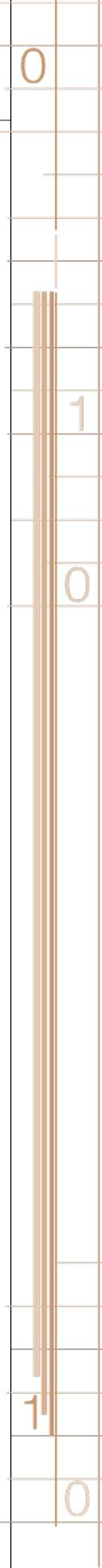
Email epdeben@sandia.gov

Alan M. Kadin is a technical consultant in Princeton Junction, New Jersey, USA, and formerly tenured Professor of Electrical Engineering at the University of Rochester where he authored the textbook “Introduction to Superconducting Circuits.” His research interests include superconducting electronics, future computing and communication systems, and energy conversion. Dr. Kadin received a PhD in physics from Harvard University. He is a Senior Member of IEEE and an active participant in the IEEE Rebooting Computing Initiative.

Email amkadin@verizon.net

Elie K. Track is CEO of nVizix LLC, a startup developing novel photovoltaic technology for solar power based in Stamford, Connecticut. His research interests include innovative high-efficiency solar cells as well as superconducting electronics and its applications in high-performance communications and computing. He received a PhD in physics from Yale University. Track is co-chair of the IEEE Rebooting Computing initiative, past president of the IEEE Council on Superconductivity, and a Fellow of IEEE.

Email elie.track@nvizix.com



Innovare l'innovazione

Derrick de Kerckhove

Sommario

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 crea 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.

Abstract

The ability to innovate is part of human nature, however, it depends on the tools of communication to be practiced systematically. It also requires developing an innovative social attitude. To encourage the development of a creative culture in Italy there is need to focus it on young people because they are the most neglected in the Italian socio-political system and also the most easily involved. But in the long term only social will promoted and sustained by public policy will constitute an innovative culture in Italy. This requires a coordinated and simultaneous action on all drivers of the economy and culture, that is, government, school, business, art and media. We propose some strategies based in schools and universities, supported by government and business.

Keywords: Privacy, Data analytics, IoT, Big brother



1. Introduzione

Il filosofo inglese Alfred North Whitehead ha proclamato che "la più grande invenzione del 19° secolo è stata l'invenzione del metodo dell'invenzione."¹ Whitehead stava parlando del metodo scientifico sistematico che ha portato alle grandi università di ricerca, ai singoli inventori come Thomas Edison, e ai principali laboratori di ricerca e di sviluppo industriale che hanno dominato per decenni la brevettazione. Whitehead capiva, probabilmente, che l'innovazione non arriva per caso e dipende da una cultura aperta al cambiamento.

L'invenzione – come la mentalità creativa – è, da sempre, nella mente dell'uomo – e si trova anche negli animali. Purtroppo non si pratica sistematicamente. Nelle culture orali inventare dipende sempre da una sfida correlata ad un contesto vissuto e si ricorda con diverse tecniche di ripetizione, di rituali e di memoria. Non c'è altro modo per ricordare, studiare ed archiviare l'esperienza. Dai contesti vissuti e ripetuti con soluzioni di "bricolage" escono società conservatrici orientate mentalmente e socialmente verso il passato. Il futuro non esiste, tutta la conoscenza viene dal passato, esse vivono in uno stato "atemporale". Pertanto le società conservatrici non credono molto nell'innovazione. In realtà esse resistono all'innovazione e espellono i loro membri più innovativi. Il contesto domina perché non c'è testo.

L'arrivo del testo cambia tutto. L'accelerazione progressiva dell'inventività vissuta nell'Occidente è dovuta alla possibilità grazie all'alfabeto di scrivere l'esperienza e far emergere il testo fuori del contesto, archiviarlo, ricombinarlo e portarlo altrove. L'alfabeto è il RNA del vissuto. Come si sa, il RNA è il codice messenger, l'informazione specifica di ogni cellula di un corpo; portare questo codice in una cellula diversa crea un nuovo tipo di cellula. Allo stesso modo, scrivere l'esperienza permette di studiarla e portarla eventualmente altrove nel trattato scientifico o nella finzione dove diventa fonte d'innovazione. Ogni volta che si scrive, s'inventa qualcosa anche a un livello minimale. A partire dell'archivio delle tracce del passato si può costruire un futuro. L'invenzione della stampa ha moltiplicato l'effetto alfabetico e provocato un salto significativo nell'innovatività generale. Con l'arrivo dell'industrializzazione nell'ottocento, l'accelerazione dell'innovazione ha cambiato la finzione in una nuova tendenza che fa pensare al futuro. La science-fiction e il progresso continuo dell'innovazione tecnica hanno contribuito a creare questo futuro. Tutte le invenzioni immaginate da Leonardo Da Vinci e da Jules Vernes sono state realizzate. Per arrivare lì l'orientamento mentale della parte dirigente della società deve per forza privilegiare il futuro.

Oggi siamo di nuovo accelerati dal digitale dove il testo domina in assoluto sul contesto. Si chiama ipertesto. Di nuovo cambia l'orientamento mentale e sociale. Futuro e passato sono contenuti in un presente allargato. Nell'ipertesto della rete tutto è presente, onnipresente, accessibile on demand. Viviamo nel tempo del real-time. Il digitale crea in tempo quasi reale la sua propria cultura, fatta d'innovazione permanente e di cambiamenti sociali e psicologici senza precedenti e generalmente sconosciuti.

¹ Whitehead, A. N. (1926), *Science and the Modern World*, Cambridge University Press, p. 98.

2. Tre spazi di occupazione

Ormai viviamo e occupiamo tre spazi connessi però indipendenti l'uno dell'altro, lo spazio fisico, lo spazio mentale, e adesso il ciber spazio, o spazio virtuale. Il nostro spazio fisico è spesso invaso da uno spazio eterogeneo (virtuale), inquadrato con schermo o occhiali (schermologia). Dobbiamo occupare il ciber spazio allo stesso modo in cui occupiamo lo spazio fisico e lo spazio mentale, tutti e tre diversi, indipendenti ma intrecciati. La geo-localizzazione (GPS) pone in connessione e relazione tutto il globo, situazione virtuale che aumenta enormemente le nostre dimensioni fisiche, ma rimette la posizione del soggetto (utente) al centro del tutto. Lo spazio virtuale è in connessione diretta con lo spazio fisico e penetra tutte le barriere, anche quelle del corpo. La vita reale è strettamente collegata a tutto ciò perché la banca, la sanità, la scuola, il mondo dell'informazione sono tutti interessati al digitale. I nostri profili si pubblicano sui social media e anche nelle banche data di governi e imprese. Il mondo si basa su questi profili, fondamentali anche per superare la crisi attuale. Così arriva il tempo della trasparenza. È paradossale ma tutto ciò sta esplodendo senza che ve ne sia una coscienza diffusa. Nella partecipazione immediata e permanente che intratteniamo con il mondo digitale, sparisce l'intervallo necessario per riflettere e sostenere punti di vista. Intanto non si può nascondere un punto di vista nel total surround dell'informazione.

Adesso l'innovazione sta nel combinare, intrecciare utilmente i tre spazi, tipo la redistribuzione spaziale dell'alloggio AirBnB o del trasporto con Uber, per dare esempi ormai conosciuti. C'è anche una redistribuzione mentale continua rappresentata da Google e Wikipedia e i Social Media. Questa cultura è in corso di formazione e sta competendo nel mondo intero con le culture tradizionali o letterate. L'accordo tra di loro non è sempre facile né veloce.

3. In Italia

In Italia, per esempio, non si intrecciano bene la cultura del passato, molto evidente e giustamente apprezzata, e il mondo virtuale. Fondamentalmente si tratta di attitudine culturale. L'Italia abita due ambienti culturali più o meno separati, da un lato il mondo materiale, fisico, e dall'altro il mondo virtuale fatto di tutte le transazioni digitali e tutto il tempo che si passa a guardare attraverso qualche schermo. Il fatto che queste due culture non sono fin adesso ben bilanciate in Italia è problematico. Oggi ci troviamo al tipping point di una ridefinizione dell'impiego, della produzione, dell'innovazione e della creatività, però l'Italia non sembra ancora pronta a capirlo.

Secondo, l'Istat, nel rapporto Noi-Italia (2016), l'arretratezza italiana continua nell'utilizzo del digitale:

“Nel 2015 il 60,2% della popolazione italiana di 6 anni e più utilizza Internet e il 40,3% si connette quotidianamente. La totalità delle regioni del Centro-Nord ha livelli di uso di Internet superiori al valore nazionale, nel Mezzogiorno la quota è invece più bassa. La posizione nazionale è decisamente inferiore alla media

Ue28 (75% nel 2014), solo Bulgaria e Romania registrano una quota più contenuta”².

Più grave, forse, è l'arretratezza nel capitale intellettuale nazionale:

“Nel 2010, la classe creativa dell'Italia occupava la 34a posizione su 39 paesi paragonati, con 14% di creativi in tutte forme d'impiego contra 30% per l'Olanda, 29 per la Finlandia e nemmeno di 40% per gli Stati Uniti. Questa *classe creativa* è composta da giovani brillanti e talentuosi: professionisti, scienziati, dirigenti, musicisti, medici, scrittori, stilisti, ricercatori, avvocati, giornalisti, designer, imprenditori e così via”³.

Dov'è il problema? Secondo l'indagine sugli “Innovation blockers” del gruppo W.I.S.T.E.R.⁴ innanzi tutto in Italia, è un problema di cultura

Freni:

- Resistenza al cambiamento
- Mancanza d'infrastrutture fisiche e digitale
- Burocrazia lampante, attesa interminabile per semplice autorizzazione e follow-up (l'innovazione se ne va altrove)

Governo:

- Fiscalità punitiva (troppi livelli istituzionali) e incertezza costante sulle regole che cambiano senza avviso
- Finanziamento culturale insufficiente o mal usato
- Disparità con legislazione degli altri paesi
- Incompetenza della pubblica amministrazione

Cultura imprenditoriale:

- Assenza di cultura imprenditoriale e paura dei rischi
- “Entrepreneurship” limitata (al paragone dello spirito innovativo degli anni sessanta)
- Assenza di grande imprese nei mercati per sostenere startup promettente (poco dialogo fra startup e grande imprese)
- Isolamento (diffidenza verso la collaborazione)
- Ignoranza o negligenza dell'end-user

² (<http://www.istat.it/it/files/2016/04/notastampa-noitalia2016.pdf>). Un'altra ricerca (BEM) indica la stessa cosa sul ritardo della pubblica amministrazione per tutta l'Italia: “Appena il 24 per cento degli italiani hanno interagito telematicamente con la PA (cosiddetto e-government, o e-gov) nel 2015. Solo Romania (11 per cento) e Bulgaria (17 per cento) hanno fatto peggio di noi in Europa, dove invece l'utilizzo medio dell'e-gov si attesta al 50 per cento circa.”

³ Richard Florida, Creativity Group Centre, University of Toronto

⁴ Women for Intelligent and Smart TERritories - <http://www.wister.it/>

A questo proposito McLuhan spiegava: *“Qualsiasi innovazione minaccia gli equilibri di un’organizzazione esistente. Nella grande industria, le nuove idee sono concentrate in tal modo da renderle inoffensive. Il dipartimento innovazione di una grande azienda è una sorta di laboratorio per isolare virus pericolosi. Quando se ne individua uno, viene neutralizzato per immunizzare l’impresa. È comico constatare che quando qualcuno si sforza in una grande società, con una nuova idea che si tradurrebbe in un grande ‘aumento della produzione e delle vendite’, non succede nulla anzi l’innovatore viene bloccato. L’incremento si tradurrebbe in un disastro per la gestione esistente e quindi viene subito soffocato perché porrebbe le basi per una nuova gestione. Pertanto, nessuna nuova idea parte da contesti molto grandi, nessuna competizione nell’organizzazione massiccia”*⁵.

50 anni dopo, l’imprenditore Nathan Myhrvold riprende l’argomento: “Praticamente in tutte le grandi società, anche quelle ricche, si svela la mancanza di motivazione per pompare denaro in progetti al di fuori delle linee di prodotti esistenti. In altre parole, essi tendono a scoraggiare l’invenzione, lo sforzo spesso tende ad isolare i nuovi problemi più che a generare soluzioni inaspettate. L’invenzione è un effetto collaterale [nei laboratori aziendali], non è la messa a fuoco”⁶.

4. Cosa fare? Creare una cultura d’innovazione

In questo intervento ho discusso criticamente alcuni assunti della filosofia postmoderna che leggono gli sviluppi digitali delle tecnologie medialità alla luce del principio della “sparizione della realtà”. Secondo questa linea di pensiero i media visuali avrebbero prodotto forme sostitutive del reale di tipo autoreferenziale: la realtà si sarebbe dunque smaterializzata e i soggetti sociali vivrebbero all’interno di un regime simulacrale. Nel mio intervento ho sostenuto che, alla luce degli sviluppi delle tecnologie del visibile una simile posizione *non è sostenibile*. La nostra esperienza “tecnoestetica” [33] non ci separa dal reale: al contrario, essa ci radica in essa in forme nuove, più ricche e articolate; ho parlato a questo proposito di *forme di neo-presenza* nel mondo.

Per argomentare questo assunto ho fatto ricorso a due esempi. Il caso della fotografia computazionale presenta un blocco spazio-temporale definito di mondo prelevato dalla sua collocazione originaria e reso disponibile per una libera esplorazione indefinitamente prolungabile da parte del soggetto. Il caso della visione aumentata e sintetica presenta un ampliamento delle informazioni a disposizione del soggetto circa la porzione di mondo all’interno del quale egli può e deve operare nel momento stesso in cui riceve tali informazioni.

Si definisce meglio in conclusione la ragione della scelta dei due esempi. In entrambi i casi le tecnologie del visibile non sottraggono il soggetto al reale, ma neppure lo pongono in relazione con il reale allo stesso modo della sua esperienza diretta del mondo: troviamo piuttosto all’opera una *neo-presenza* del

⁵ McLuhan, H.M. (1963), *Understanding Media*, Harcourt, Brace, Jovanovich, p. 251.

⁶ <https://www.technologyreview.com/s/402724/sparking-the-fire-of-invention/>

soggetto nel mondo. Tuttavia se nel primo caso possiamo parlare di una *neo-presenza off-line*, giocata su una separazione tra sistema esplorato e sistema di esplorazione, nel secondo caso parleremo di una *neo-presenza on line*, fondata su una più ricca e articolata possibilità di informazione e di azione del soggetto all'interno della porzione di mondo sulla quale ha più immediatamente presa – e dunque della quale ha più direttamente la responsabilità.

5. Governo

Il governo dovrebbe dare priorità all'Agenda Digitale, non semplicemente limitarsi a un "lip service", ed evitare di trattarla come una delle tante funzioni governative. La pubblica amministrazione dovrebbe essere digitale o non essere. L'idea amministrativa più innovativa che ho scoperto recentemente è la pratica e-Residency in Estonia (primo paese Europeo per l'e-Government). Pensate che per aprire e registrare un business in Italia ci vogliono almeno due mesi se si è fortunati, per non parlare del costo degli avvocati, fees, buste postale, ecc. Il governo dell'Estonia ha concepito e realizzato e-Residency, una soluzione per accorciare l'attesa. Che vuol dire e-Residency?

Si può aprire e registrare un business in dieci minuti. Si può fare anche on line. L'iscrizione costa di 100 euro e, dopo un'intervista ad uno dei consolati, vicino o nella città di residenza reale, si riceve una carta del tipo bancario con nome e matricola. Con questa carta si apre conto bancario in qualsiasi banca estone, si può ricevere e mandare denaro, pagare le tasse ecc. nel massimo della sicurezza e con la garanzia del Governo dell'Estonia.

E-Residency è un tipo di meta-innovazione, un modo di generare altre innovazioni. È un acceleratore d'innovatività e, oltre a posizionare l'Estonia come leader della cultura digitale, è un modo geniale per aprire istantaneamente la nazione al mercato globale, il primo, infatti del genere. Sarebbe bello se tutta la burocrazia funzionasse così! Chiaramente non si può applicare questo modello a tutti i dipartimenti della pubblica amministrazione, però è un 'avant-gout' di amministrazione veramente digitalizzata e affidabile.

6. Educazione

Per la scuola, la priorità dalla paideia greca al ratio studiorum di Ignazio di Loyola fino ad ora è stato sempre d'insegnare a contare, leggere e scrivere. La continuità della pedagogia dei Gesuiti era fondata su l'alfabeto e la stampa. Adesso serve ripensare tutta l'istruzione a partire da 0/1. In futuro vedo una spinta di creatività sculturale con la stampante 3D, come la crescita dell'immaginario narrativo non solo in YouTube, ma con lo sviluppo dei Transmedia⁷.

Un modo d'insegnare simultaneamente l'uso dei media, la collaborazione e la creazione narrativa si chiama transmedia. Un transmedia è uno storytelling condiviso basato non su di una storia, però su un "mondo". Basta prendere uno o più nomi famosi delle strade di Torre Annunziata (cito la città perché sto

7

lavorando in questi luoghi dove la vita non è facile), di Cagliari o di Trapani o qualche legenda locale per creare mondi narrativi. Si fa in alcune scuole americane per insegnare ai ragazzi come inventare narrazioni multimediali e usare degli stessi media partendo dalla tradizione locale. Questa pratica permette, non solo un'esperienza creativa, ma fornisce nuove competenze agli allievi e crea scambi fra i diversi membri della società in quanto li invita a contribuire. Non è semplicemente la ricerca e l'approdo di un nuovo modo di raccontare la quotidianità. Si crea in questo modo una coscienza più forte della cultura digitale.

Il mercato della produzione di video e contenuti per il business e per l'intrattenimento online cresce e continua a richiedere nuove, sofisticate figure professionali, in grado di realizzare ogni tipologia di audiovisivi: dalle web series ai video archivi, dai webdoc al video istituzionale, dai docu-reality alla fiction, dalla pubblicità alla newsletter, fino alle animazioni digitali e ai contenuti interattivi per web e app. Oggigiorno le condizioni di produzione e di distribuzione multimediale sono eccezionalmente favorevoli:

- semplicità di realizzazione di film e video a basso costo;
- spazio per nuovi autori e giovani artisti, agevolati dall'economicità delle produzioni;
- possibilità di distribuzione del prodotto tramite la rete;
- accesso a nuovi canali, alternativi alla concentrazione delle major hollywoodiane;
- qualità della proiezione: il digitale non deperisce come la pellicola, si eliminano i costi per le copie, il trattamento colore, i restauri;
- migliori prestazioni nella fruizione: grandi e piccole sale e altri luoghi ad hoc (ristoranti, scuole, club ecc.);
- costo delle attrezzature: i prezzi di acquisto delle videocamere, inferiori a quelli delle cineprese, permettono l'utilizzo di più apparecchi in fase di ripresa.

La scuola per Media Designer fondata in 2014 a Milano con il mio aiuto, da Francesco Monico riunisce e rappresenta tutti i tipi di mestieri riconducibili alla rete:

- regista;
- regista di videogiochi;
- critico cinematografico;
- autore lineare; autore multimediale; autore di news; autore di web series; operatore;
- responsabile media; autore di campagne video virali online;
- archivista; documentarista;
- artista visivo; artista multimediale;
- e inoltre creatore e gestore di crowdsourcing e crowdfunding

A questo numero impressionante di opportunità che si spalancano per chi segue tale percorso, si deve aggiungere la grande categoria dei nuovi lavori che ho denominato *User-Generated-Employment* (UGE). Le imprese digitali come Airbnb e Uber creano milioni di occasioni di lavoro in tutto il mondo e a loro si ispirano anche i professionisti, ad esempio i medici (dottori.it, medicofacile.it, doc24.it...). Sul modello di Uber, Thumbtack dell'italiano Marco Zappacosta riprende oltreoceano la stessa idea per reperire in tempo reale, nei dintorni, tutte le competenze pertinenti a una determinata esigenza. Spiega Massimo Gaggi: «Vivete in America e avete bisogno di un servizio qualunque, un idraulico, ripetizioni di matematica per vostro figlio, uno chef che viene a prepararvi una cena 'gourmet' a casa, l'imbianchino per ridipingere la camera dei ragazzi, lezioni di musica? Adesso c'è Thumbtack».

Un'altra strategia pedagogica importante sarebbe di mettere a disposizione degli allievi almeno una stampante 3D per ogni scuola con un minimo d'istruzione per l'uso. E' evidente che non si produrranno grandi opere d'arte, piuttosto un cambiamento del modo di pensare dei ragazzi, non più in due dimensioni, ma in tre.

Quando si parla d'innovazione, una delle tendenze attuali da non dimenticare è la cosiddetta "innovazione sociale". Bisogna promuovere nei ragazzi delle scuole, l'innovazione sociale la più bella ed utile per aiutare l'economia nelle zone sprecate d'Italia che si chiama "Precious Plastic"⁸, un piano che permetterà alle persone, in tutto il mondo di trasformare i rifiuti di plastica in cose di valore. Le strade delle città italiane sono sommerse di plastica. Che ci piaccia o no, la plastica è la nostra eredità tossica che si può trasformare in risorsa, infatti, crea nuovo valore e innovazione sociale. "Precious Plastic" ha sviluppato macchine per recuperare e riciclare i rifiuti di plastica, a livello locale. Le macchine sono sviluppate utilizzando strumenti e materiali di base. La plastica recuperata può essere trasformata in materiale grezzo granulato o filo per macchine da stampa 3D. È possibile effettuare una serie di diversi prodotti con ogni macchina. Lampade, vasi, ciotole, vasi, cestini, e l'elenco potrebbe continuare. Con stampanti 3D a basso costo, la gente può iniziare a sperimentare, creare e produrre nuovi prodotti dai loro rifiuti di plastica. Tutti i progetti sono condivisi open source in linea. In questo modo la gente di tutto il mondo può costruire. L'obiettivo primario è quello di riciclare il più plastica possibile. Questo può ripulire l'ambiente condiviso, migliorare le condizioni di vita e, eventualmente, creare valore finanziario. Un aspetto importante del progetto è di creare una vasta comunità mondiale dei risparmiatori di plastica. C'è bisogno di diffondere il know-how in ogni angolo del mondo. Le persone lavorano per un futuro più pulito, condividono conoscenze, si aiutano a vicenda, e collaborano.

Sempre nell'ambito dell'educazione ai livelli più alti, vedo anche l'utilità di creare corsi speciali d'istruzione sull'uso dei Data Analytics. Se non tutti, molti Media Designer saranno capaci di sondare Big Data e prevedere meglio le conseguenze del loro design. Già, da tempo, raccomando ai miei studenti

⁸ <http://preciousplastic.com/en/>

d'imparare ad usare Hadoop, il software aperto e gratuito per fare Big Data Analytics. Troppo specializzato? Il segreto non è solo la competenza tecnica, ma la spinta mentale a formulare bene le domande invece di insegnare sempre a dare risposte. Questo tipo di ricerca tiene conto di parametri infiniti per arrivare alla risposta che ci avvicina al massimo alla domanda nel suo contesto.

Business

La tendenza innovativa più promettente nel mondo dell'impresa va molto oltre della cosiddetta e poco applicata "responsabilità sociale". Si tratta di sostituire la priorità dell'obiettivo profitto con quello del valore sociale per tutti i coinvolti, produttori, distributori e consumatori. Per esempio, per riflettere una società che subisce la più grande transizione dal tempo della Rivoluzione Industriale il gruppo di aziende NewCo celebra tutti i business con una missione, che collega il suo pubblico alle storie plasmando affari, politica e cultura: uno spostamento dal profitto verso la soddisfazione sociale.

Presentato come un'esperienza fra persona a San Francisco nel 2012, NewCo è evoluto e include festival specifici ospitati in tutto il Nord America, Europa, e America Latina e anche una serie coinvolgente di offerte digitali che partono da conversazioni iniziate durante gli eventi del NewCo. I NewCo Festival hanno caratteristiche simili alle conferenze di lavoro, il coinvolgimento di un festival di musica, e il modello di uno studio aperto per artisti. I partecipanti scelgono le organizzazioni che vogliono esplorare e poi si ritrovano nell'ufficio di NewCo, sperimentando in prima persona come queste organizzazioni, fonte di auto trasformazione propositiva, possono adattarsi alle industrie attraverso offerte esperienziali guidate dai fondatori e dalla direzione esecutiva.

NewCo produce anche una pubblicazione multi-piattaforma, NewCo Shift, che pretende di illuminare le aziende leader. Creatore e fondatore di NewCo, l'imprenditore John Battelle sta definendo un nuovo approccio al business del giornalismo attraverso specificità editoriali, profili, video e altro ancora. Questo modello si fonda su contenuti di scrittori e pensatori di rilievo su argomenti che incidono sul business globale di oggi e che possono guidare la transizione verso un ecosistema di commerciale sostenibile con impatto positivo sulla società.

Promuovere l'ibridazione fra le facoltà umanistiche e quelle tecnologiche crea certamente la visione giusta per la creazione di nuovi modelli di business. E' parte di NewCo, Allen Lau, ideatore di Wattpad, una piattaforma nuova che distribuisce storie, che possono essere lette in qualsiasi momento e di dimensioni giuste per essere fruite in metro o in bus. Il successo di un autore che pubblica random è determinato dalle richieste di nuovi capitoli delle sue storie. Infatti oggi, secondo Lau, non è vero che si legge poco, ma si legge in modo diverso.

Lo stesso avviene per la televisione. Google sta lavorando ad una televisione da fruire attraverso la piattaforma YouTube, un Netflix del grande G. La novità consiste nella messa a disposizione di studi per la registrazione sofisticatissimi a giovani dilettanti. In questo modo Google è capace di entrare in contatto con i migliori registi, attori e producer del mondo oggi.

Artisti

Per quanto riguarda la scintilla creativa in Italia, possiamo dire che è sempre stata presente. Gli artisti italiani sono stati i primi in assoluto in Italia che hanno capito l'importanza dei nuovi media e che hanno creato e presentato, più di trent'anni fa, opere originali per introdurre la cultura digitale in Italia. Istituzioni degli anni ottanta e novanta come Studio Azzurro, Correnti Magnetiche di Milano, Ars Lab e Extramuseum di Torino, MediarTech di Firenze, ArtMedia in Salerno, le grandi mostre alla Triennale di Milano, promotori pionieri dell'arte digitale come Mario Costa, Maria Grazia Mattei, Walter Ferrara, Pino Zappala, Franco Torriani, e tanti altri sono testimonianze che l'Italia si è avvicinata alla cultura digitale a partire dagli artisti e certamente non grazie al governo (in ritardo di più o meno 25 anni), della scuola (ancora in ritardo) o dell'impresa (ancora poco adeguata per rispondere alle nuove opportunità della connettività, dei Big Data e degli Social Media).

Come al solito, sono gli artisti che capiscono e esplorano prima di tutti il potenziale creativo delle nuove tecnologie. Di nuovo McLuhan: "La ricerca e lo sviluppo 'mission-oriented' annegano nella sovrabbondanza di dati disponibili. Solo l'artista riesce a bypassare il problema perché si chiede: Che effetto preciso voglio avere sul mio pubblico? Quale emozione desidero evocare e definire? Gli artisti iniziano con l'effetto, poiché i mezzi per provocare l'effetto sono ovunque"⁹. Perché si tratta di costruire e di strutturare reti e sinfonie di media, oggi l'arte è ben più di una necessità; ma le vecchie logiche tailoristiche impongono ancora una rigida separazione tra mondo del progetto-prodotto e mondo della creatività.

Media

Il cambiamento definito "La Grande Mutazione", da Giovanni Giovannini, fondatore della rivista Media Duemila e dell'Osservatorio TuttiMedia, ha cambiato non solo il modo di comunicare, ma la vita stessa dell'uomo è oggi sotto gli occhi di tutti. In questi anni i media hanno dovuto affrontare e stanno ancora affrontando una sperimentazione travolgente. Nuove competenze sono richieste, ma ancora una volta non bisogna pensare che ciò vuol dire abbandonare la cultura tradizionale, o che è diventata, all'improvviso inutile. La conoscenza della storia, della letteratura deve essere cardine e sostegno dell'innovazione. Le differenze fra giornalismo tradizionale e quello del web infine non ci sono come ha ben detto Mario Calabresi, direttore de La Repubblica, che per primo ha sperimentato l'innovazione nel campo dei giornali. La sua ricetta è l'integrazione fra tradizione e innovazione. Proiettarsi nel futuro del sistema dei media significa trovare un possibile equilibrio fra tradizione e digitalizzazione. Sono certo che la Cultural Intelligence è lo strumento per abbattere il gap fra le due culture perché l'innovazione è un divenire al quale nessuno si può sottrarre, ed i media hanno la responsabilità di diffondere il messaggio e di farne comprendere l'importanza.

⁹ McLuhan, H.M. (1972), *Take Today: The Executive as Drop-out*. Harcourt, Brace, Jovanovich, p. 99.

Secondo Calabresi nel nostro sistema formativo resiste un rifiuto verso l'inesorabile divenire indotto dalla tecnologia che si traduce in un richiudersi nella cultura classica, in questo modo aumentano le difficoltà per i ragazzi nel momento in cui devono affrontare il mondo. Ecco che diffondere il messaggio sulla necessità di cambiare è fondamentale. Anche in questo caso le scuole che formano giornalisti professionisti devono insegnare abilità utili all'era dell'informazione raccontata per immagini.

“Nella redazione de *La Repubblica* coloro che si occupano di tecnologia crescono dentro la *Factory*, ambiente in cui 50 persone, perlopiù giovanissimi si occupano di video e provengono da vari mondi ed esperienze diverse. Insomma il DNA del giornalista non è cambiato, il prodotto sì”, come sottolinea Franco Sidi, presidente dell'Osservatorio TuttiMedia.

Dunque affidabilità delle fonti, principi etici, conoscenza dei nuovi linguaggi e dei nuovi strumenti sono il mix giusto per il giornalista che cavalca l'innovazione senza trascurare la tradizione.

Il direttore del *New York Times* ha detto “50 milioni di lettori di lingua inglese leggono il mio giornale sul sito, ma 750 di lettori di lingua inglese su Facebook non leggono il *New York Times*. Questa ragione mi ha spinto al mondo degli *instant articles di Facebook*”. Il cambiamento deve essere cavalcato.

La velocità, l'interazione, l'affidabilità sono le chiavi del successo oggi come ieri. Nessun media può evitare di divulgare contenuti sulle tante piattaforme a disposizione, è indispensabile raggiungere ogni tipo di pubblico anche e soprattutto quello che fruisce i contenuti in modi completamente nuovi. Condividere anche i dati fra rappresentanti dell'innovazione e della tradizione può essere una strada verso il neo-rinascimento italiano a tutto tondo.

Conclusione

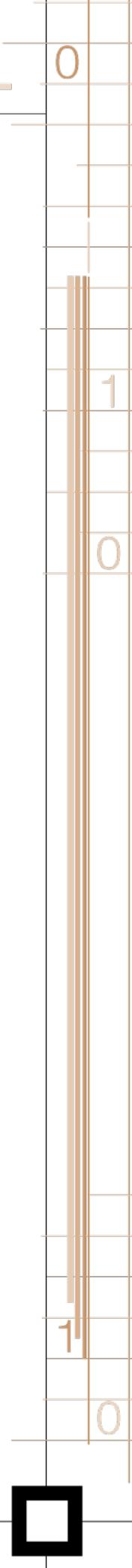
La cultura dell'innovazione intesa quale contaminazione fra passato e presente è lo scopo della rivista *Media Duemila* di cui sono direttore scientifico. La scienza e l'umanesimo sono troppo lontani, le belle arti sembrano essere l'unico significato della parola cultura in Italia. Non è così. Siamo chiamati ad essere creativi, curiosi, ispiranti; a non fermarci davanti agli ostacoli o alle consuetudini del pensare comune; a risparmiare energia, ad ascoltare, a motivare, a far ripartire l'economia. Ciascuno di noi può fare la differenza, come hanno fatto Galileo, Gandhi e Duchamp ieri o Mark Zuckerberg, Bill Gates, Rita Levi Montalcini, e Aung san Suu Kyi oggi.

Intanto, non c'è niente di nuovo nelle raccomandazioni proposte qua sopra; sono le basi elementari che possono favorire la cultura d'innovazione. Per l'Italia la cosa più innovativa sarebbe adottare misure necessarie (certamente non così costose) e praticare con tutta la volontà politica e sociale (vuol dire governo, imprese, scuole, università, artisti) un'attitudine d'innovazione. Si tratta di suscitare un'attitudine necessaria a trovare una propria strada personale e professionale. Questo dice tutto. L'ambiente culturale favorevole all'innovazione si deve creare non solo per i singoli individui, ma per tutti e quindi invito l'Italia a cambiare tipo di attitudine verso l'innovazione.

Biografia

Derrick de Kerckhove, già professore di sociologia della cultura digitale al Dipartimento di sociologia all'Università Federico II a Napoli, è stato professore del Dipartimento di lettere francesi all'Università di Toronto dove ha tenuto la carica di direttore del Programma McLuhan di cultura e tecnologia dal 1983 fino a 2008. Inoltre è direttore di ricerca all'Interdisciplinary Internet Institute (IN3) dell'Università Aperta di Catalunya in Barcellona. De Kerckhove promuove, anche, una forma di espressione artistica, che unisce le arti, l'ingegneria e le nuove tecnologie di telecomunicazione. È stato incaricato della Cattedra Papamarkou in tecnologia ed educazione alla biblioteca del congresso in Washington. Attualmente è Direttore Scientifico di Media Duemila (Roma).

Email: dekerckh@gmail.com



L'innovazione passa anche dall'evoluzione della PA

Stefano Quintarelli

Sommario

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.

Abstract

The Public Administration in Italy, as well as in any other Country, is at the same time a major user of software and an enabler of digital services that affect the Country productivity. Besides, it can be a powerful tool to foster the growth of the Country digital culture.

The article presents some considerations on the evolution model defined for the Public Administration Information Systems sent on January 14th, 2016 to the Prime Minister.

Keywords: Innovazione digitale, politiche digitali, Pubblica Amministrazione, Open Data, SPID



La Pubblica Amministrazione in Italia, così come in tutti gli altri paesi al mondo, non rappresenta solo una considerevole fetta del mercato complessivo con quasi 10.000 amministrazioni pubbliche che impiegano oltre 3 milioni di persone (con una età media intorno ai 48 anni). Rappresenta anche un abilitatore di servizi e di produttività complessiva oltre ad essere un potente strumento di crescita culturale sia diretta (attraverso la crescita dei propri dipendenti) sia indiretta (attraverso le interazioni con tutti i cittadini e le imprese).

Per questi motivi il modello di evoluzione dei sistemi informativi della PA presentato il 14 gennaio 2016 alla Presidenza del Consiglio risulta essere di estrema rilevanza, non solo per la PA ma per l'intero contesto italiano.

I punti più qualificanti, a mio parere, sono:

1. L'integrazione delle applicazioni in un framework di accesso utente centralizzato, noto come Italia Login, il framework di integrazione delle applicazioni della PA in un unico contesto coerente come esperienza utente ed usabilità.
2. L'introduzione della categoria delle infrastrutture immateriali. Queste comprendono tutte le componenti più diffusamente usate dalle applicazioni come. autenticazione, pagamenti, incassi, archiviazione documentale, e via dicendo . L' idea è che non si riparta ogni volta da zero ma che si mettano a fattor comune componenti di servizio trasversali
3. La ripresa con forza della cooperazione applicativa realizzata tramite API (Application Programming Interface). Queste sono canali di comunicazione tra applicazioni ed infrastrutture e tra applicazioni e consentono l'accesso a tutti i servizi presenti e a quelli futuri. L' AgID (Agenzia per l'Italia Digitale) avrà il compito di mantenere il registro delle API a beneficio degli sviluppatori.
4. La possibilità di accesso da parte dei privati a servizi ed infrastrutture attraverso le API di cui sopra tramite il sistema pubblico di connettività.
5. La definizione di ecosistemi per domini applicativi che comprendono le applicazioni e i servizi disponibili e che man mano cresceranno via via che pubblico e privato ne svilupperanno di nuovi. Ad esempio, un esempio di un servizio che un privato potrebbe realizzare è un cruscotto della situazione debitoria di un cittadino nei confronti dello stato. Non c'è ovviamente una sola amministrazione che ha il dettaglio di tutti i debiti di un cittadino dalle multe a rette universitarie a tasse municipali o nazionali: un privato potrà interfacciarsi con queste amministrazioni ed offrire al cittadino un tale servizio

I quattro paletti regolamentari a cui il modello descritto sopra è ancorato sono:

- La modifica all'art.117 comma r della Costituzione per consentire allo stato di coordinare centralmente architetture, protocolli, ecc. della PA (il cui referendum confermativo è atteso entro l'autunno);

- La riforma del CAD di imminente approvazione (nella cui delega è già previsto l'accesso di privati all'SPC);
- La legge di stabilità appena approvata che prevede un meccanismo per favorire il fatto che i nuovi investimenti in ICT siano coerenti con questo impianto strategico; (acquisizione attraverso Consip che è vincolata al piano triennale dell'AGID) ed infine
- Il piano triennale di AGID che per l'appunto si attiene al modello strategico approvato dal comitato di indirizzo.

Non si può trascurare che per fare le cose nella PA è necessario molto tempo; per come è strutturato un procedimento democratico e per le garanzie che deve assicurare un processo realizzato dal pubblico (soprattutto in un sistema basato sulla civil law e con il diritto amministrativo), fare una norma ed implementarla richiede anni.

Risultati a breve si hanno quando vengono a completamento gli sforzi iniziati da chi precede.

A dicembre 2015 sono stati accreditati i primi gestori SPID che è entrato finalmente in opera il 15 marzo.

Prima conclusione:

fare una legge per una cosa nuova richiede molto, molto tempo. La democrazia e le garanzie introdotte con processi partecipati tra ministeri, vari livelli amministrativi nazionali, autorità di garanzie, livelli europei richiedono molto, molto tempo.

Consideriamo ora quest'altra fattispecie: il 24 dicembre 2013 viene pubblicata una gara d'appalto per una convenzione, suddivisa in 4 Lotti, per l'affidamento dei servizi di cloud computing, di sicurezza, di realizzazione di servizi on-line e di interoperabilità. Include una convenzione che consentirà alle PA di comprare servizi IAAS, PAAS, SAAS, supporto a migrazione a virtualizzazione, security, web, ecc. per un importo totale di 1,95 miliardi di euro.

I tempi di redazione sono stati di circa 5 mesi. I tempi lunghi si giustificano con l'esigenza di fare un capitolato complesso che resista a possibili ricorsi che lo invalidino, rimettendo la pedina alla prima casella.

Il termine per le offerte era il 3 aprile 2014. Alla momento in cui scrivo questa nota, non è ancora stata assegnata. Dopo l'assegnazione è sempre verosimile che ci sarà qualche ricorso, e vedremo se il giudice deciderà o meno per una sospensiva.

Ottimisticamente i lavori potranno iniziare a metà 2016, per un tempo trascorso di più di 2,5 anni; se invece non andasse così, si supereranno i 3 anni.

Non è certo auspicabile che appalti vengano assegnati "per le vie brevi"... a meno di ordinaria amministrazione, i tempi sono molto lunghi. Ciò è vero anche se una gara è di dimensioni inferiori. Per esempio, una gara per il MIUR del febbraio 2014, per un valore di 4,2milioni di euro, alla data in cui scrivo questo articolo, non è stata ancora aggiudicata.

Seconda conclusione:

mettere a terra un progetto nella PA richiede tempo. molto tempo. Se il progetto è nuovo tra norme e implementazione possono passare da 3 a 6 anni.

Terza conclusione:

come accade per i cantieri "fisici", i progetti informatici che vengono completati sono il risultato del lavoro di chi ha preceduto chi li inaugura.

Siamo tutti nani sulle spalle di giganti. Ecco un altro senso delle infrastrutture immateriali: mettere a fattor comune investimenti già fatti da altri.

Nella legge di stabilità è stato stabilito che nell'arco di un triennio le amministrazioni debbano risparmiare nei costi di gestione dell'informatica (ICT: Informatica e Comunicazioni) e l'uso di queste infrastrutture immateriali va nella direzione di abilitare questo risparmio.

E' stata stabilita anche una corsia per nuovi investimenti tramite delle centrali di acquisto le quali, per effetto di altre norme, devono seguire le indicazioni tecniche di AGID che in questo modo orienta i nuovi progetti, richiedendo che vengano previsti in essi proprio questi "connettori".

La riforma del Codice dell'Amministrazione Digitale prevede - nella delega data al Governo - l'accesso dei privati alla rete delle amministrazioni pubbliche e a queste API. In questo modo i privati potranno fare applicazioni usando i servizi esposti dalle amministrazioni. (che dovranno essere catalogati e resi pubblici da AGID).

Per vedere un esempio di un ecosistema simile si può vedere il programmableweb.com.

E015 è un esempio di ecosistema costruito con successo in questo modo dal Cefriel (centro di innovazione partecipato dal Politecnico di Milano, guidato da Alfonso Fuggetta), sistema utilizzato per aggregare i dati della PA e di altre aziende a Milano in vista di EXPO 2015 ed effettivamente utilizzato per lo sviluppo di servizi da parte di terzi, tra cui l'applicazione 3cixty sviluppata da un consorzio di aziende italiane ed europee in parte finanziato dall'EIT Digital.

Una amministrazione ha la missione di fare progetti informatici per sé, non per gli altri. Un comune fa sistemi informatici per sé, non per facilitare la vita alla questura per il rilascio dei passaporti, e lo stesso dicasi della questura rispetto al comune.

Il risultato è che la integrazione tra le applicazioni dei comuni e delle questure per il rilascio dei passaporti la fanno i cittadini che fanno da vettori di informazioni (cartacee) che vengono ottenute e fornite a funzionari di Input/Output.

Se due amministrazioni fanno integrazione informatica tra loro è perché c'è un processo decisionale che sale fino ai vertici politici, che si traduce in una norma o un protocollo di intesa, per poi ridiscendere ai tecnici che se ne occupano. ed ognuno di questi passaggi decisionali comporta verifiche, compatibilità, formalismi, programmazione economica, vincoli di budget ecc.

Se consideriamo questo tipo di integrazione solo dal punto di vista del tempo necessario per la realizzazione tecnica, sarebbe cosa breve. La questione non è praticamente mai una questione tecnica. Consentendo anche a privati di accedere ai servizi e fare delle applicazioni con queste API, potranno essere gli sviluppatori (di una comunità certificata) a rilevare l'esigenza e a produrre dei servizi, anche di integrazione (per vedere un esempio di come si possono comporre processi usando applicazioni diverse che offrono questi "connettori", si può vedere zapier.com), accelerando così l'evoluzione e creando innovazione a costo zero per la PA ma con benefici globali ai cittadini e alle imprese. Si mette in moto un sistema virtuoso di innovazione.

Si parla spesso dei dati (Open Data) come possibile miniera per delle aziende che su questi dati vogliono farci applicazioni. L'accesso alle API dei back-end è un altro grande giacimento di risorse utilizzabili. Il sistema di autenticazione SPID (Sistema Pubblico di Identità Digitale) conosce di un utente i suoi dati pubblici che compongono il codice fiscale. (non gli altri dati della carta d'identità o per la tessera della palestra, per dire). Però il fatto di avere il codice fiscale è importante perché permette ad uno sviluppatore di usare quella chiave per referenziare i dati presenti in DB distinti (anche quelli per cui, ad esempio, io sono identificato come `quinste_034` o `quintarelli_g`).

SPID è una preconditione che facilita questo, perché disambigua i puntatori ai dati in amministrazioni diverse (consentendo di segmentare l'accesso con un'autenticazione forte ai soli dati e servizi cui il cittadino ha diritto di accedere).

Le amministrazioni dovranno continuare a fare in monopolio i cosiddetti "back-end", ma nuovi servizi all'utenza potranno essere realizzati anche da privati (non tutti, certamente, ci saranno questioni di sicurezza e andranno fatte delle riflessioni specifiche), che sono liberi dai vincoli delle pubbliche amministrazioni che ricordavo sopra e che potranno inserire le proprie applicazioni web in una unica cornice di accesso semplificato (Italia Login, il progetto ideato da Paolo Barberis). Ogni volta che un settore verticalmente integrato viene separato orizzontalmente e viene consentito ad una molteplicità di operatori di accedere ai punti di raccordo, si crea uno spazio di opportunità per nuove applicazioni e per nuove imprese.

Quarta conclusione:

L'approccio che prevede infrastrutture immateriali, ecosistemi applicativi, "spinotti" per le applicazioni (API) sarà funzionale ad accelerare lo sviluppo di applicazioni creando opportunità per imprese, che si traducano in servizi per i cittadini.

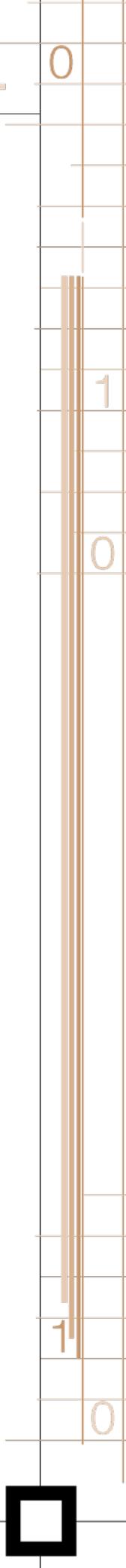
Questo il senso del modello strategico che il Comitato di indirizzo di AGID ha approvato a fine anno scorso e che il Direttore di AGID - Antonio Samaritani, illustra in frequenti incontri con addetti ai lavori e che via via sta trovando la propria via di definizione nelle norme.

E' un processo strutturalmente lento, come dicevo sopra, ma seppur è vero che il migliore momento di piantare un albero era vent'anni fa, il secondo miglior momento è oggi.

Biografia

Stefano Quintarelli, imprenditore seriale e business angel, è considerato tra i pionieri del digitale in Italia: ha fondato la prima associazione telematica studentesca nel 1989. Fondatore nel 1994 di I.NET, quotata in Borsa e ceduta a British Telecom, il primo operatore Internet professionale italiano che ha contribuito alla fondazione di parte rilevante dell'ecosistema internet italiano (Clusit, AIIP, AIPSI, MIX, Impara Digitale). E' stato Presidente di AIIP - Associazione Italiana Internet Provider. Dopo essere stato Direttore Generale dell'Area Digital del Gruppo24ore, nel 2012 è stato candidato indipendente per il Consiglio dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni. E' stato considerato dal Corriere della Sera tra i 30 imprenditori più innovativi in Italia. Deputato del Civici e Innovatori, è membro dell'intergruppo parlamentare per l'innovazione tecnologica, E' stato nominato Presidente del Comitato di indirizzo dell'Agenzia per l'Italia Digitale dal Presidente del consiglio Matteo Renzi. Professore straordinario di Sistemi di elaborazione dell'informazione, servizi di rete e sicurezza. Appassionato di digitale, crede fermamente che la cultura dell'innovazione assieme alla tecnologia possa migliorare la società e la vita delle persone.

Email: stefano@quintarelli.it



Come portare l'innovazione sul mercato?

Dario Avallone, Lanfranco Marasso

“In effetti, per qualsiasi cosa che proceda da ciò che non è a ciò che è, senza dubbio la causa di questo processo è sempre una creazione”

Platone, Simposio

Sommario

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.

Abstract

Innovation and market are the convergence element for the Academy and production, where the scientific and economic ambitions become concrete. In the IT, for its pervasiveness and the speed impressed by the Internet will require flexibility, dynamism and greater attention to the phenomena of society, contaminating different worlds (public / private, industry / academia, corporations / start-up): a interesting example is Digital EIT. Innovation which will impact on the market with an institutional dynamism for the revival of strategic partnerships consistent with Europe 2020. In this context the adoption of Open Technology Platform becomes a critical success factor, and FIWARE, for software and services, is a reference.

Keywords: Open Service Platform, FIWARE, Public Private Partnership PPP, Procurement, IT



Premessa

Ad essere ottimisti, ci troviamo vicini all'uscita da una crisi economica globale che è stata devastante: una crisi strutturale che, nonostante i deboli segnali di ripresa, non è destinata a terminare in poco tempo, in particolare per i Paesi Occidentali.

Certamente la situazione che troveremo all'uscita sarà molto diversa da quella che abbiamo lasciato, e la recente determinazione britannica di uscire dall'Unione Europea è solo l'ennesimo segno di un disagio complessivo che attraversa senza distinzione di colore, religione, politica il mondo intero.

Ci troveremo probabilmente in una situazione instabile di transizione verso nuovi modelli di società e di sviluppo economico. Abbiamo due possibilità: lasciarci travolgere dai cambiamenti ovvero governarli, essendone attori principali. In entrambe i casi sarà richiesta la capacità di lettura degli avvenimenti e di interpretazione dei cambiamenti generati dalla globalizzazione; cambiamenti epocali che stanno incidendo profondamente sul nostro modo di vivere questo inizio del XXI secolo, da gestire con lucidità, lungimiranza, determinazione ma soprattutto innovazione in modo da saperne cogliere appieno le opportunità.

Cosa nasconde il termine "innovazione"? Prendiamo la definizione dal Vocabolario online della lingua italiana Treccani:

“innovazione s.f. [dal lat. tardo innovatio -onis]. –

a. L'atto, l'opera di innovare, cioè di introdurre nuovi sistemi, nuovi ordinamenti, nuovi metodi di produzione e sim.

b. In senso concr., ogni novità, mutamento, trasformazione che modifichi radicalmente o provochi comunque un efficace svecchiamento in un ordinamento politico o sociale, in un metodo di produzione, in una tecnica, ecc.”

Un termine che sembra avere del “prodigioso”, sempre presente nei discorsi e nelle agende in ogni angolo del pianeta (pubbliche o private, industriali o politiche); innovazione molto spesso vista come una sorta di panacea per tutti i mali che i “vecchi” sistemi (politici, organizzativi, produttivi) stanno invocando di fronte all'avanzare frenetico del progresso globale, ma soprattutto dei travolgenti cambiamenti quotidiani.

Un processo di innovazione sostenibile

Partiamo considerando cosa hanno portato le varie ondate di innovazione delle rivoluzioni industriali, che hanno sostanzialmente cambiato l'esistenza umana negli ultimi tre secoli:

- Ferro, meccanizzazione tessile (1785)
- Macchina a vapore, ferrovie (1850)
- Elettricità, chimica motore a combustione (1890)
- Petrolchimica, aviazione, elettronica (1950)
- Reti digitali, biotecnologie, informatica (1980)
- Industria green, energia rinnovabile, nanotecnologie (2010)
- Neurobiologia, social network, generative innovation (2020)

Dall'inizio dell'era di Internet sono passati appena due decenni! Soprattutto chi non è un cosiddetto "nativo digitale" può comprendere la profondità e la complessità degli stravolgimenti che la rete ha portato in un brevissimo lasso di tempo.

Ma Internet è stata una rivoluzione anche per l'economia e la finanza mondiale, in un arco temporale ancora più breve; riportiamo solo un dato per rendere l'idea della proporzione: le tre maggiori aziende Internet statunitensi quotate al NASDAQ sono Amazon, Alphabet (holding di Google) e Facebook insieme capitalizzano in borsa circa 1100 miliardi di dollari, oltre la metà del PIL italiano.

Realtà di queste proporzioni possono permettersi di dettare l'agenda globale e imporre mercati, tendenze, ma anche tecnologie e standard di fatto. Amazon AWS, l'ecosistema Android, il back end *as a service* di Parse (acquisita da Facebook), sono solo alcuni degli esempi di questo calibro. D'altra parte con il diffondersi rapidissimo di "cose fisiche" connesse (Internet of Thing) e dell'incredibile numero di persone connesse in maggior parte con dispositivi personali mobili, i processi di innovazione stanno cambiando ancora le loro regole base. Questi cambiamenti stanno avvenendo insieme a importanti iniziative che devono essere tenute in primo piano, a partire dall'Agenda Digitale Europea e dal Digital Single Market.

Alla crescita esponenziale prima richiamata di disponibilità di innovazioni (spesso tecnologiche, ma non solo), si aggiunge oggi una ciclicità economica più frequente, e con minor ampiezza, che richiede flessibilità, dinamismo e maggiore attenzione ai fenomeni di mercato: potremmo dire che mentre in passato il pesce grande mangiava quello piccolo, oggi quello veloce mangia il lento!

In questo scenario di cambiamenti repentini, si pone dunque una domanda legittima da parte di chi si occupa di innovazione: possiamo portare consapevolmente l'innovazione sul mercato ovvero possiamo fare mercato con l'innovazione?

Nel 1971 Joseph A. Schumpeter sosteneva che la vita economica segue un *flusso circolare*, analogo alla circolazione del sangue, che ripercorre continuamente lo stesso cammino. L'economia tenderebbe a ruotare costantemente attorno ad un punto di equilibrio, tranne che in determinati momenti storici in cui succede qualcosa che provoca lo spostamento di tale punto di equilibrio verso una posizione nuova e diversa. Quel qualcosa è ciò che Schumpeter definisce con il termine di *sviluppo*, ossia "*uno spontaneo ed improvviso mutamento dei canali del flusso*", "*una perturbazione dell'equilibrio che altera e sposta lo stato di equilibrio precedentemente esistente [...] mediante l'introduzione di nuove combinazioni [economiche]*".

Ciò che determina questo mutamento spontaneo (o spintaneo) è l'*innovazione* la quale produce nel ciclo economico, fasi espansive a cui però seguono inevitabilmente recessioni, durante le quali l'economia rientra nell'equilibrio di flusso circolare. Un equilibrio però, non uguale a quello precedente, ma mutato dall'innovazione e tale mutamento sarà tanto più evidente quanto più *radicale* sarà l'innovazione stessa.

Così che la rivoluzione tecnologica che, negli ultimi anni, si è fatta strada prepotentemente non solo nell'economia e nelle scienze ma anche nella società, deriva da una serie di innovazioni radicali dalla vasta applicabilità.

L'elemento velocità (gli esperti di mercato lo chiamano time-to-market) si caratterizza, quindi, attraverso due principi che stanno alla base dell'innovazione del XXI secolo: *creatività* e *collaborazione*.

Creatività e innovazione

La creatività può essere ritenuta come la fonte fondamentale dell'innovazione in quanto trasforma le idee creative in prodotti o servizi. In tal senso, la creatività svolge sempre un ruolo quando l'innovazione sfocia in risultati economici¹.

Gli orientamenti statunitensi più recenti suggeriscono un approccio multidimensionale alla creatività, poiché, nel corso dei diversi studi, si sono delineati quattro differenti ambiti: Persona, Processo, Prodotto e Ambiente.

Innovazione e creatività sono attività complementari e sono "nella" società: non esiste innovazione senza idee creative. Ma per sviluppare la creatività è necessario allontanarsi dalle idee convenzionali, spesso considerate razionali, e dai procedimenti formali; bisogna lasciarsi guidare dalla curiosità cercando di analizzare per ogni problema le molteplici soluzioni alternative. Ma guardare un problema sempre dalla stessa angolazione e prospettiva non permette di individuare le diverse opportunità ed è per questo motivo che il pensiero creativo deve nascere al di là dei confini aziendali cercando in questo modo di trovare soluzioni e risposte alternative ed innovative ai propri problemi.

Più volte è stato ribadito che in una economia della conoscenza la risorsa più importante siano le idee², ma quali idee permettono di generare innovazione? Sicuramente quelle nate dall'esplorazione di nuove ipotesi, quelle libere da pregiudizi e preconcetti, quelle che potremmo definire "fuori dagli schemi" ma che allo stesso tempo non perdono mai il contatto con la realtà. Maslow³ ha definito "la vita come un intreccio di routine e creatività", evidenziando quanto sia indispensabile capire quali sono i bisogni manifesti, quelli taciti e quali quelli emergenti non ancora codificati.

L'importanza e la centralità dell'utente del nuovo prodotto o servizio sin dal processo di progettazione sarà ripresa in seguito, ed è la base su cui costruire nuovi modelli di ricerca, sviluppo e innovazione orientate al mercato.

Non esiste un modo standard per cercare ed utilizzare la creatività, ma si trova ovunque basta guardarsi attorno e non chiudersi negli angusti confini della "normalità" e dell'"ovvietà" (o in zone di comfort, come vengono chiamate dagli esperti di organizzazione).

¹ Hübner – *Regioni per il cambiamento economico*, 2009.

² "Le idee sono il capitale. Tutto il resto è solo denaro" (Pubblicità della Deutsche Bank 2001).

³ Abraham Harold Maslow fu psicologo all'università Brandeis, a Waltham. Nel 1954 pubblicò la sua opera più famosa, "Motivazione e personalità" in cui teorizza l'esistenza di una gerarchia di motivazioni da quelle più basse originate da bisogni primari, a quelle più alte legate all'autorealizzazione.

Per tale motivo i produttori tradizionali di beni e servizi (non necessariamente tecnologici) non possono cercare solo al proprio interno nuove idee, prodotti o processi, ma devono allargare i propri orizzonti cercando di trarre maggiori vantaggi da nuove forme di collaborazione.

Per rispondere in modo veloce ed efficace alle richieste ed alle esigenze, sempre diverse e mutevoli, del destinatario finale dell'innovazione i produttori hanno sviluppato la capacità di cambiare il proprio approccio nella ricerca di un giusto equilibrio tra *Supply-driven*⁴ e *Demand-driven innovation*⁵.

In questo nuovo contesto "open" un ruolo fondamentale è svolto dal consumatore o fruitore del prodotto o servizio, che sempre più dimostra di essere una fonte inesauribile di creatività. Gli elementi fondamentali che emergono dalla definizione d'innovazione user-driven si possono così sintetizzare:

- Il processo di innovazione si basa sulla comprensione delle reali esigenze dei destinatari finali, al fine di determinare nuove opportunità per creare valore.
- Il processo di innovazione avviene grazie ad un sistematico coinvolgimento dei destinatari finali.
- L'Ecosistema di innovazione deve coinvolgere attivamente tutti gli stakeholder che portano valore lungo la catena.

Collaborazione alla base dell'innovazione

Nel libro "The Ten Faces of Innovation"⁶, Tom Kelley sottolinea l'importanza della diversità culturale all'interno di un team di progetto. In particolare distingue tre gruppi di persone: *organizing*, *building* e *learning* e i ruoli ricoperti da ognuno non sono fissi ma commutabili e a disposizione di tutti all'interno della squadra in base alle esigenze ed alle situazioni. Un contributo cruciale è dato dai componenti del team che possiedono grande versatilità e ampiezza di visuale in grado di anticipare i cambiamenti e di fornire spunti ed idee innovative.

Queste risorse umane sono definite in letteratura *T-shaped*, cioè professionalità con una vasta gamma di conoscenze in molti campi ma con particolari abilità in una determinata area di competenza; le loro capacità permettono di generare all'interno del team quella che viene chiamata "Cross-Pollination"⁷.

⁴ L'approccio supply driven promuove l'innovazione concentrandosi su idee, prodotti e processi sviluppati all'interno dell'azienda e proponendoli al mercato.

⁵ L'approccio demand driven promuove l'innovazione e la sua diffusione stimolando la domanda e creando condizioni migliori per l'innovazione.

⁶ <http://www.tenfacesofinnovation.com/> 2005

⁷ Impollinazione incrociata, cioè la profonda collaborazione tra diverse aree di studio e competenze in grado di generare nuove alchimie.

Il diffondersi di un nuovo modo di agire l'innovazione ha permeato negli ultimi anni differenti discipline: Architettura, Design, Ingegneria, Scienze Sociali, Business, informatica.

Dato che ogni innovazione è frutto di una combinazione di idee, capacità, conoscenze e risorse esistenti, maggiore è la varietà e molteplicità di questi fattori all'interno di un ecosistema, maggiore è la possibilità che tali fattori si combinino al fine di produrre innovazioni complesse, sofisticate, utili e realizzabili!

L'azienda cambia approccio

Nel tradizionale concetto di mercato *company-centric*⁸ l'utente aveva un ruolo passivo, ed è considerato dall'azienda semplicemente come il destinatario della vendita dei propri prodotti/servizi. L'impresa invece si concentra sullo spazio d'interazione, il mercato, considerato come il luogo d'origine del valore economico⁹.

Tale concettualizzazione è stata messa a dura prova da una parte dalla diffusione di *nuove tecnologie*, in particolare Internet e le tecnologie del web 2.0; dall'altra dai processi di *globalizzazione* dei mercati.

La "democratizzazione della conoscenza" ha creato utenti molto più attenti e sofisticati che non si limitano a comunicare i propri bisogni, ma che partecipano attivamente ai processi di sviluppo di nuovi prodotti/servizi. Attraverso blog, forum, community, *social network*, i consumatori hanno l'opportunità di comparare i prezzi, le performance, la qualità, discutere sull'etica e sulle scelte di marketing dell'azienda.

D'altro canto la globalizzazione ha determinato per le aziende dei cambiamenti nel modo stesso di creare innovazione e nella loro struttura organizzativa. Se da un lato le multinazionali hanno sedi di ricerca e sviluppo sparse in diverse parti del mondo e ciò ha influenzato le loro strategie e i modelli di business adottati spingendole verso processi più aperti e collaborativi, dall'altro in ogni angolo del mondo si stanno diffondendo centri di co-working con l'obiettivo di condividere risorse; questo meccanismo di co-location favorisce la condivisione degli spazi tra diversi soggetti di mondi diversi (pubblico/privato, industria/accademia, corporation/start-up) e genera ambienti positivi e stimolanti per la contaminazione e l'innovazione: un esempio sono i nodi di EIT Digital¹⁰.

Anche l'esperienza dei Living Lab¹¹, ideati dall'MIT ma esportati con successo in Italia ed in Europa, costituisce di fatto degli ecosistemi di innovazione aperta

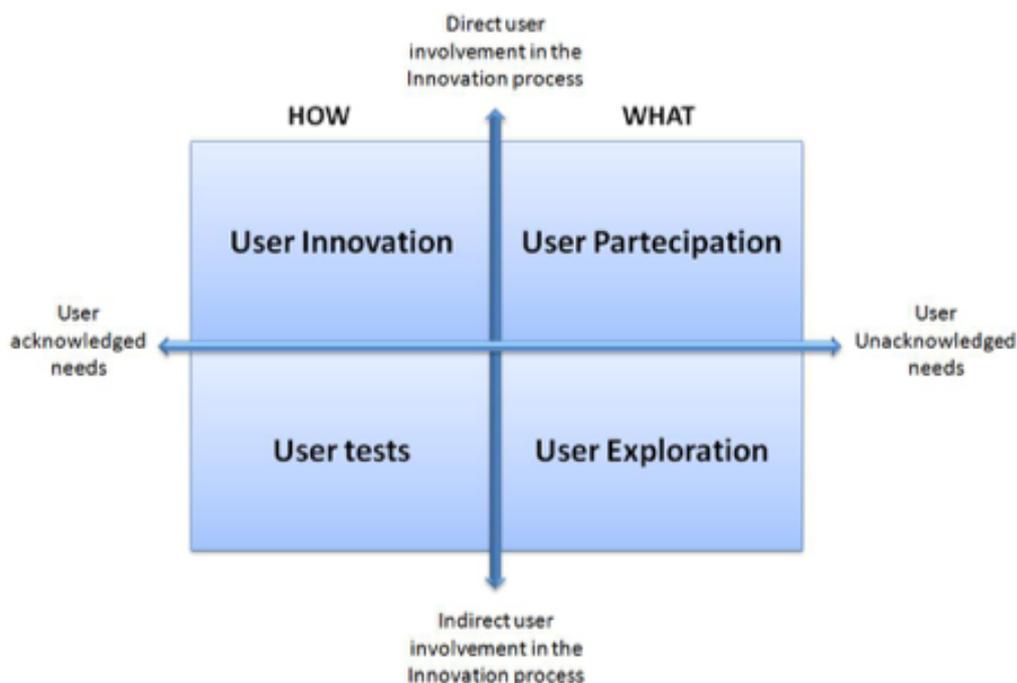
⁸ *Nell'approccio company centric l'azienda sviluppa un nuovo prodotto o servizio non considerando in partenza le esigenze dell'utente finale, e successivamente lo offre al pubblico aspettando la risposta in termini di valore generato.*

⁹ *The future of competition: co-creating unique value with customers Di C. K. Prahalad, Venkat Ramaswamy*

¹⁰ <http://www.eitdigital.eu>

¹¹ <http://www.openlivinglabs.eu/>

e utente-centrica, basati sullo sviluppo continuo di partnership tra governi, imprese e ricercatori (nella logica della tripla elica¹²) in cui vengono sperimentati, in condizioni reali, prodotti e servizi innovativi.



Framework per mappare il processo d'innovazione user-driven (fonte: Esko Aho at New Trends in Nordic Innovation conference, Oulu, Finland, November 30, 2007)

L'obiettivo è quello di incrementare l'efficienza dei percorsi di ricerca ed innovazione aziendali, grazie al coinvolgimento dagli utilizzatori al fine di tradurre più concretamente gli investimenti in risultati effettivi.

Per poter comprendere i diversi gradi d'interazione "utente - azienda" e capire quali collaborazioni portano maggiori vantaggi ad entrambe le parti coinvolte, un metodo è quello di dividere il processo d'innovazione in due fasi, quella del "cosa" realizzare (What) e quella del "come" realizzarlo (How). In base poi alla collaborazione dell'utente nella fase del "What", piuttosto che in quella dell'"How", in funzione del suo coinvolgimento diretto o indiretto nei processi d'innovazione e in relazione al tipo di bisogno latente o manifesto, è possibile costruire una matrice che evidenzia quattro possibili scenari d'interazione.

I due quadranti a destra rappresentano le fasi "What", in cui il produttore deve ancora capire a quali bisogni vuole rispondere e che prodotto/servizio vuole realizzare. In questa fase è quindi necessario comprendere quali sono le necessità e aspettative degli utenti, individuare le varie opportunità di mercato,

¹² Modello economico proposto da Henry Etzkowitz e Loet Leyesdorff, per descrivere le complesse dinamiche con cui accademia, politica e industria interagiscono per produrre innovazione e progresso.

valutare le diverse possibilità. Questo significa che le attività su cui il produttore si concentra sono: *opportunity identification, data collection, pattern recognition e concept ideas*.

I due quadranti a sinistra rappresentano invece le fasi "How" in cui il produttore individuati i bisogni da soddisfare, deve capire in che modo farlo e quali caratteristiche deve avere il prodotto/servizio che intende realizzare. Quindi le attività su cui l'azienda si concentra sono: *conceptualization, prototyping, testing e implementation*.

Partenariato e procurement per l'innovazione

Per una innovazione di sistema capace di incidere sul mercato è indispensabile ritrovare un dinamismo istituzionale che metta al centro una progettualità e un sistema di competenze e che preveda il rilancio di Partenariati (Pubblico-Privato, Privato-Privato, Pubblico-Pubblico) come strumento operativo di pianificazione strategica matura, in piena connessione gli obiettivi Europa 2020.

Il PPP rappresenta un'ampia gamma di modelli e strumenti di sinergia tra settore pubblico e settore privato in cui le loro risorse, materiali e immateriali, sono messe a sistema per la realizzazione di progetti. In una PPP sono presenti tutte le fasi del ciclo di vita: dalla progettazione alla manutenzione passando per lo sviluppo e gestione dell'opera/prodotto/ servizio.

Esistono due distinte categorie di partenariato in base agli strumenti giuridici vigenti¹³:

- partenariato contrattuale basato su precisi legami contrattuali tra gli attori pubblici e privati con particolari mansioni nell'opera in realizzazione o nel servizio affidati al privato;
- partenariato istituzionalizzato all'interno del quale viene creata una struttura societaria, spesso società veicolo per fasi diverse del PPP, di proprietà del partner pubblico e privato con la mission di fornire l'opera finita e/o il servizio.

In Italia la normativa di riferimento sugli appalti è stata recentemente modificata con il D.Lgs. 50/2016 che recepisce tre direttive comunitarie¹⁴ contenenti norme specifiche a favore del PPP. La riforma prevede la *"razionalizzazione ed estensione delle forme di partenariato pubblico privato, con particolare riguardo alla finanza di progetto e alla locazione finanziaria di opere pubbliche o di pubblica utilità, incentivandone l'utilizzo anche attraverso il ricorso a strumenti di carattere finanziario innovativi e specifici ed il supporto tecnico alle stazioni appaltanti, garantendo la trasparenza e la pubblicità degli atti"*.

¹³ "Libro verde relativo ai Partenariati Pubblico-Privati ed al diritto comunitario degli appalti pubblici e delle concessioni", Commissione Europea, aprile 2004

¹⁴ direttiva 2014/25/UE sugli appalti nei cosiddetti "settori speciali" (acqua, energia, trasporti e servizi postali)
direttiva 2014/24/UE sugli appalti pubblici nei settori ordinari
direttiva 2014/23/UE sull'aggiudicazione dei contratti di concessione.

La strategia Europa2020 è strutturata secondo un concetto di crescita che sia intelligente, sostenibile ed inclusiva attraverso un'economia basata su innovazione, sostenibilità ed alta coesione sociale e territoriale. Ciò naturalmente necessita di un uso più efficiente dei fondi pubblici, di una snellezza e semplificazione amministrativa e di procedure di procurement efficienti ed innovative.

Proprio il mercato del procurement rappresenta circa il 20% del PIL dell'UE e rappresenta una via per innescare processi di innovazione (non solo) della Pubblica Amministrazione chiamata a svolgere il ruolo di intelligent customer¹⁵.

Il soggetto pubblico è chiamato quindi ad utilizzare l'appalto come strumento di innovazione acquistando un prodotto o richiedendolo quando non esiste, generando sviluppi e dinamiche economiche positive.

Il Considerando 47 della Direttiva 2014/24/UE afferma che "la ricerca e l'innovazione, comprese l'eco-innovazione e l'innovazione sociale, sono uno dei principali motori della crescita futura". Le autorità pubbliche sono quindi chiamati ad *"utilizzare gli appalti pubblici strategicamente nel miglior modo possibile per stimolare l'innovazione. L'acquisto di prodotti, lavori e servizi innovativi svolge un ruolo fondamentale per migliorare l'efficienza e la qualità dei servizi pubblici e nello stesso tempo per affrontare le principali sfide a valenza sociale"*.

Razionalizzare ed efficientare però non sono le uniche strade per rendere il settore degli appalti più competitivo, a tal riguardo è utile approfondire il ruolo strategico dell'appalto pubblico quale strumento di stimolo per l'innovazione sul lato della domanda.

In particolare gli USA, ma anche Giappone e Corea ad esempio, orientano l'appalto pubblico sul livello tecnologico ed innovativo dei prodotti e servizi richiesti a differenza di Europa e Italia che orientano prevalentemente i propri acquisti basandosi sull'economicità del prezzo.

L'approccio market pull per mezzo degli appalti pubblici permette in questo modo agli USA di tradurre i risultati della ricerca in effettive opportunità per la pubblica amministrazione ed il mondo imprenditoriale. Il settore pubblico statunitense spende infatti 50 mld US\$ l'anno in appalti in R&S, circa 20 volte in più della UE, con un gap di circa 5 mld USD (anche decurtando gli investimenti in difesa e aerospazio)¹⁶.

La Comunità Europea sta tentando di rovesciare questo trend inserendo target specifici sia nel programma Europa 2020, sia in Horizon 2020 rilanciando l'importanza e l'inderogabilità di un migliore accesso alle nuove tecnologie/metodologie da parte della PA che generino opportunità anche per PMI e grandi imprese.

In particolare il programma Horizon2020 accelera e promuove soluzioni e progetti basati sugli appalti pre commerciali e sui partenariati per l'innovazione

¹⁵ Anna Maria Villa, *L'uso strategico degli appalti pubblici per un'economia sostenibile: le nuove direttive europee* Responsabile Ufficio Cittadinanza europea, Mercato interno e AAGG 2014

¹⁶ *Smart City Progetti di sviluppo e strumenti di finanziamento*, Cassa Depositi e Prestiti 2013

con la scelta degli strumenti e delle procedure più appropriate in capo alle stazioni appaltanti¹⁷.

Si riportano solo alcune punti chiave dei due strumenti, rimandando ai siti internet di riferimento per gli approfondimenti del caso:

- Il Pre Commercial Procurement (PCP) sono regolati a livello europeo dalla Comunicazione della Commissione Europea 14.12.2007 - COM (2007) 799 *“Appalti precommerciali: promuovere l'innovazione per garantire servizi pubblici sostenibili e di elevata qualità in Europa”*
- Il Considerando 49 della (Direttiva 2014/24/UE) prevede altresì l'istituzione dei Partenariati per l'Innovazione (Ppl) a cui le pubbliche amministrazioni possono ricorrere *“se l'esigenza di sviluppare prodotti, servizi o lavori innovativi e di acquistare successivamente le forniture, i servizi o i lavori che ne risultano non può essere soddisfatta ricorrendo a soluzioni già disponibili sul mercato [...]”*.

E' quindi strategico considerare l'appalto pubblico, quale strumento di management per acquisire anche innovazioni di processo/prodotto/servizio. Un cambio di mentalità e di passo che interessa l'intero ciclo di vita.

Il ruolo delle European Open Technology Platform

Proprio in questa direzione sta andando la Commissione Europea che ha ritenuto fondamentale varare programmi dedicati per lo sviluppo di piattaforme tecnologiche europee, alternative ma compatibili con quelle provenienti da oltreoceano, aventi due caratteristiche fondamentali: open e standard. Come previsto nell'Agenda digitale per l'Europa, questi fattori sono considerati i prerequisiti per costruire una società della conoscenza inclusiva.

La piattaforma per lo sviluppo di applicazioni software è FIWARE, che prende il nome dalla *Future Internet Public Private Partnership (FI-PPP)*.

FIWARE intercetta il bisogno di rendere più “smart” (cioè più intelligenti, efficienti e sostenibili) le infrastrutture, i processi di business e i servizi di utilità pubblica attraverso una maggiore integrazione con Internet e le sue capacità computazionali.

L'obiettivo è adottare un approccio olistico guidato dall'industria e dagli utenti che comprenda, da un lato la ricerca e sviluppo sui network e sulle infrastrutture tecnologiche, dall'altro la comunicazione su dispositivi, software, servizi e tecnologie per i media; un ulteriore step comprende la loro sperimentazione e validazione in contesti e applicazioni reali, con la facilitazione dell'incontro tra domanda e offerta di soluzioni.

Appare altrettanto interessante approfondire brevemente le caratteristiche tecniche della piattaforma tecnologica: FIWARE¹⁸ unisce i concetti di ecosistema di business aperto e piattaforma aperta e interoperabile, unendo

¹⁷ Jaroslav Kračún, *L'uso strategico degli appalti pubblici per un'economia sostenibile*, DG Mercato interno e servizi Unit C3, Roma, 2014

¹⁸ <https://www.fiware.org> - sito istituzionale di FIWARE

una infrastruttura cloud aperta basata su Openstack¹⁹ (una iniziativa dei maggiori produttori mondiali per fornire una infrastruttura cloud open source) a una ricca libreria di Generic Enablers, componenti software generici e riutilizzabili che implementano interfacce standard e di cui esiste sempre almeno una implementazione open source di riferimento²⁰.

I principi ispiratori sono la facilità di utilizzo e implementazione e la sostenibilità, assicurata dalla possibilità di sviluppare soluzioni complesse con costi iniziali e di formazione contenuti, grazie alla natura open source. Tale peculiarità permette di evitare situazioni di vendor lock-in, cioè di dipendenza dalle particolari implementazioni di un singolo fornitore, garantendo nel contempo un'ampia scalabilità e portabilità delle soluzioni e aprendo innovazione e competizione all'ecosistema di riferimento.

In questo scenario alcuni big player dell'ICT europea²¹, con il supporto della Commissione Europea hanno avviato le attività per l'imminente costituzione formale della FIWARE Foundation il cui obiettivo principale è quello di garantire l'utilizzo gratuito, oggi ed in futuro, e la promozione delle tecnologie e degli standard europei che costituiscono la Open Platform FIWARE²².

La FIWARE Foundation avrà inoltre il compito di assicurare, negli anni a venire, la salvaguardia e l'evoluzione delle componenti open software che oggi disponibili ed utilizzate da oltre mille piccole imprese e start-up; questo ecosistema digitale, in giro per il mondo, ha scelto la piattaforma FIWARE per sviluppare il proprio business nella realizzazione di soluzioni commerciali complesse, in mercati strategici quali le Smart Territories, l'Industry 4.0 e l'Agricoltura.

L'impiego intelligente delle nuove tecnologie - quali IoT e BigData - nei rispettivi settori di mercato e l'utilizzo di FIWARE abiliterà tali innovazioni garantendo, allo stesso tempo, indipendenza dai fornitori e apertura agli ecosistemi digitali locali e globali, in coerenza con quanto dettato dall'Agenda Digitale Europea e italiana e soprattutto con le disposizione per la creazione del Digital Single Market²³.

Conclusioni

Grazie alla crescita di strumenti partecipativi le aziende potranno creare contesti innovativi sempre più aperti. Tuttavia è ancora necessario rimuovere alcuni timori e pregiudizi che non permettono di sfruttare al meglio le enormi potenzialità offerte. La chiusura verso l'esterno impedisce alle aziende l'assorbimento di

¹⁹ <https://www.openstack.org/>

²⁰ <http://catalogue.fiware.org/enablers>

²¹ Atos, Telefonica, Orange ed Engineering

²² <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/staff-working-document-advancing-internet-things-europe> - link allo "Staff Working Document; Advancing the Internet of Things in Europe"

²³ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/communication-digitising-european-industry-reaping-full-benefits-digital-single-market> - link alla Comunicazione della Commissione del 19/04/2016 intitolata "Digitising European Industry - Reaping the full benefits of a Digital Single Market"

conoscenza che rappresenta oggi una risorsa indispensabile per poter competere nelle nuove dinamiche di mercato.

La complessità degli attuali processi d'innovazione richiede l'utilizzo di un approccio sistemico ed interdisciplinare al problema che conduce sempre più spesso verso nuove collaborazioni e partnership pubblico-private in grado di generare circoli virtuosi d'innovazione.

Queste nuove dinamiche d'interazione e collaborazione possono generare enormi vantaggi in tutti i settori, pubblico e privato.

Emerge dunque la necessità di innescare nuovi processi d'innovazione che abbiano alcune caratteristiche indispensabili per competere sul mercato dei prossimi anni:

- Open, in quanto l'innovazione segue percorsi non lineari che non coinvolgono un solo soggetto ma l'intero ecosistema circostante;
- User driven – industry driven, guidati cioè da utenti e dalle industrie che rivestono insieme un ruolo sempre più attivo e critico nella società e nei mercati;
- Collaborativi, aperti cioè a nuove forme di collaborazione e cooperazione che permettano di raggiungere i risultati migliori;
- Creativi, originati da idee nuove in grado di trovare soluzioni e risposte alternative ed innovative;
- Standard, in grado di garantire interoperabilità, indipendenza, scalabilità, flessibilità delle soluzioni proposte.

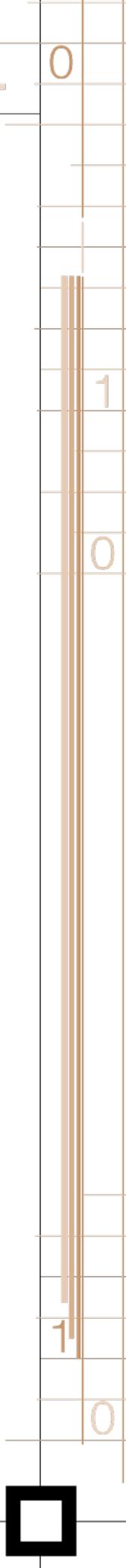
Biografia

Dario Avallone è Direttore della Ricerca e Sviluppo del Gruppo Engineering, che ha fondato nel 1987 portandola ad essere oggi una realtà di primo piano in Europa. Ha attivamente partecipato all'avvio di importanti iniziative europee dove ha ricoperto importanti ruoli negli organismi di governo. Tra le altre si menzionano NESSI (Networked European Software and Service Initiative), ECSO (European Cyber Security Organisation, BDVA Big Data Value Association, EIT Digital, PPP FIWARE e FIWARE Foundation.

Email: dario.avallone@eng.it

Lanfranco Marasso è Direttore del Programma Smart City di Engineering. È impegnato a livello nazionale ed internazionale su progetti di innovazione per le Smart City. Partecipa ai lavori di importanti iniziative comunitarie quali AIOTI (Alliance Internet Of Thing Innovation) di cui è Co-Chair del WG8 Smart City, BDVA (Big Data Value Association) e FIWARE. Ha sviluppato importanti progetti di innovazione per la pubblica amministrazione in Italia ed all'estero dove è stata determinante l'esperienza acquisita sia dal lato privato che pubblico, dove è stato Direttore dell'innovazione del Comune di Parma.

Email: lanfranco.marasso@eng.it



Innovazione e imprenditorialità

Laura Meijere Cristanelli, Andrea Conti

Sommario

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.

Abstract

Entrepreneurship and innovation are key elements for Europe's economic development. It is often asked, if entrepreneurs are born or made. Training entrepreneurial digital talent is fundamental to drive digital innovation in Europe since there is no innovation without education. Development of an entrepreneurial mind-set starts already at the school and continues throughout university where, in addition to deep technical knowledge, students acquire skills to turn ideas into business. In this article is presented the entrepreneurial journey of students who followed EIT Digital pan-European education programmes to become entrepreneurs and digital leaders and the support that EIT Digital gives to entrepreneurs to scale-up their business in Europe and beyond.

Keywords: Innovation, Entrepreneurship, Pan-European, Digital, Accelerate, Scale-up



Non c'è innovazione senza formazione

Cosa hanno in comune **Nils Rodday**, esperto mondiale sulla sicurezza dei droni, **Moritz Müller**, vincitore del premio tesi sull'internet della Società reale olandese di scienze e lettere, **Roman Chirikov**, specialista di internet delle cose, della Ericsson di Stoccolma, **Gianni Barlacchi**, co-fondatore e CEO della startup della startup "Appetitoso", **Julia Wache**, della startup "FeelSpace", soluzioni per l'orientamento nello spazio di ciechi e ipovedenti? Tutti hanno preso parte con successo ai programmi di formazione imprenditoriale di EIT Digital che, in Italia, si svolgono a Trento, e che sono un passo fondamentale per acquistare la mentalità imprenditoriale già a partire dall'università.

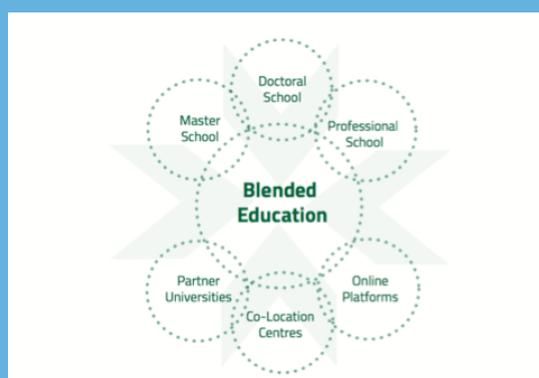
Come si strutturano i programmi di formazione imprenditoriale di EIT Digital

In generale si può dire che tutto l'universo formativo di EIT Digital ruota, oltre che attorno alle competenze tecniche informatiche, intorno al concetto di imprenditorialità come elemento fondamentale di formazione. Si può anzi dire che tale caratteristica costituisce l'essenza della mission di EIT Digital, "cinghia di trasmissione" tra la cultura e le competenze informatiche e il mondo del mercato con l'ambizione di costituire in questo modo uno dei principali drivers dell'innovazione digitale in Europa.

EIT Digital ha continuato ad incrementare gli investimenti nella formazione imprenditoriale anno dopo anno. Questi investimenti hanno prodotto significativi risultati, poiché nei primi sei anni di attività, il network ha laureato 200 ingegneri con competenze integrate e capacità di azione sui versanti tecnici, di innovazione e imprenditoriale. EIT Digital ha anche conferito i primi diplomi di dottorato a studenti che hanno prodotto tesi di alto livello accademico e che hanno sviluppato un'esperienza di business attraverso attività con i partner industriali.

La formazione integrata di EIT Digital unisce quindi il meglio dell'eccellenza tecnica e delle

EIT Digital si pone all'avanguardia dello sviluppo del capitale umano in Europa reclutando e sviluppando talenti nel settore dell'imprenditoria digitale per sostenere l'innovazione digitale. Lo sviluppo delle capacità imprenditoriali è costruito sull'integrazione di attività di formazione, ricerca e business, e fornisce un percorso di addestramento cosiddetto a "T", portando ad acquisire approfondite conoscenze tecniche unite a capacità imprenditoriali. Questo percorso ha l'obiettivo di generare giovani imprenditori e leader della società digitale e di permettere agli attuali professionisti di mantenersi all'altezza della continua evoluzione dell'universo digitale.



capacità e mentalità imprenditoriali a beneficio di studenti e professionisti in tutte le fasi della loro carriera. La formazione è strutturata su tre pilastri: la **Master School**, che si rivolge ai laureati che ambiscono all'istruzione imprenditoriale digitale, la **Doctoral School** che offre una formazione dottorale focalizzata sul mercato e sull'industria integrata e la **Professional School**, rivolta a professionisti del settore per la formazione continua.

La Master School di EIT Digital punta a formare dei professionisti secondo il cosiddetto modello di formazione "a T" con una forte componente di competenze tecniche, aggiornate allo stato dell'arte, nei settori chiave della tecnologia digitale, combinata con un indirizzo specifico in materia di innovazione e imprenditorialità. I laureati del Master di EIT Digital sono contraddistinti da un'esperienza ed un approccio pratici e innovativi, ideali per affrontare le sfide dell'Europa nell'ambito dell'innovazione.

La Doctoral School di EIT Digital si propone di formare leader globali nella tecnologia digitale in possesso di una profonda esperienza tecnica unita ad una forte conoscenza in materia di innovazione, imprenditorialità e evoluzione del business. Il programma di formazione dottorale di EIT Digital è particolare in confronto ad altri programmi di dottorato i quali, solitamente, si focalizzano su argomenti teorici, e non preparano alla realtà dell'industria.

La Professional School di EIT Digital punta a migliorare le capacità e le competenze di professionisti, dirigenti e funzionari in Europa tramite i programmi di apprendimento integrato che prevedono pacchetti di formazione continua con aggiornamenti tecnologici e istruzione tra pari (peer education). Le offerte uniscono contenuti di livello universitario, moduli online, sviluppo e certificazione di competenze pratiche.

EIT Digital si pone poi all'avanguardia della formazione europea con i suoi moduli di formazione online che concorrono ad aumentare la qualità, la diversità e la disponibilità di contenuti formativi predisposti da università, centri di ricerca e realtà industriali partner dell'associazione. In tal modo inoltre EIT Digital contribuisce a rafforzare il brand delle varie organizzazioni partner, creando un programma innovativo nel panorama dell'alta formazione in Europa.

EIT Digital ha anche lanciato un Master MOOC su "Internet delle Cose e Embedded Systems", unico nel suo genere. Questo programma di formazione professionale pan-europea è disponibile in forma integrata on-line con approfondimenti "face-to-face".

Le Summer School di EIT Digital come esempio di corso accelerato sull'imprenditorialità

Ogni anno EIT Digital organizza varie Summer School nei propri co-location centres, incentrandole su innovazione ed imprenditorialità. Funzionano come un corso accelerato sull'imprenditorialità, dove gli studenti approfondiscono alcuni temi dal punto di vista teorico e poi hanno la possibilità mettere in pratica le nozioni apprese, imparando a trasformare questa conoscenza in idee di business e in concrete proposte commerciali.

La Summer School organizzata a Trento nel 2016, per esempio, si è conclusa con 7 proposte imprenditoriali prodotte dai vari team di studenti. Oltre 40 studenti provenienti da 23 paesi diversi hanno frequentato questo evento che è durato due settimane ed è stato incentrato in particolare sugli argomenti della privacy e della sicurezza informatiche.

Due gli obiettivi fondamentali di questo ciclo formativo: dimostrare l'importanza della privacy e della sicurezza dei dati elaborati tramite applicazioni digitali, soprattutto quelle "mobile", nella vita di tutti i giorni, ed esplorare le esigenze del mercato e le opportunità di business in questo settore. Così gli studenti hanno potuto apprendere le tecniche per trasformare le loro conoscenze e la loro creatività in concrete proposte commerciali ed hanno inoltre imparato come presentare tali proposte ad un potenziale investitore.

I programmi delle Summer School di solito vedono la partecipazione, come docenti, dei massimi esperti internazionali del settore. All'edizione 2016 di Trento, ad esempio, gli studenti hanno avuto l'opportunità di ascoltare esperti come Bruce Schneier (esperto statunitense di crittografia e sicurezza informatica), Bart Preneel (inventore e crittografo belga) e Yvo Desmedt (crittografo statunitense, professore della University of Texas, Dallas) che hanno approfondito i temi specialistici che andavano dall'identità digitale all'autenticazione elettronica, dalla salute digitale al commercio digitale e ai dispositivi e sistemi mobili.

Il formato delle Summer School è molto apprezzato dagli studenti, sia per il carattere internazionale che solitamente le contraddistingue, sia per il livello elevato dei corsi proposti. Particolare successo, inoltre riscuote proprio l'orientamento specifico dei corsi rivolto all'imprenditorialità.

I percorsi imprenditoriali degli studenti

Le storie di successo che seguono presentano in maniera piuttosto significativa i risultati che, in pochi anni, EIT Digital è riuscito a raggiungere.

Nils Rodday, diventato un esperto mondiale sulla sicurezza di droni

Nils Rodday, diplomatosi alla EIT Digital Master School nel luglio 2015, ha suscitato il dibattito nel mondo globale dei droni con la sua tesi "Esplorare la vulnerabilità della sicurezza di veicoli aerei senza equipaggio" ed ora è considerato un esperto a livello mondiale in materia. Nils è stato più volte invitato a intervenire a conferenze mondiali sulla sicurezza informatica, in particolare alla RSA Conference 2016 a San Francisco, tra le più prestigiose conferenze sui temi della sicurezza digitale a livello mondiale e alla Black Hat Asia 2016 a Singapore. Vari media nel mondo hanno scritto reportage su questo studente tedesco che è stato in grado di scoprire alcuni problemi di sicurezza dei droni professionali.

Nella sua tesi di master Nils ha scoperto delle problematiche di sicurezza in droni professionali del tipo di quelli utilizzati da grandi aziende, forze di polizia e vigili del fuoco. Le problematiche da lui rilevate sono comuni anche ad altri tipi di velivoli senza equipaggio, dato che molti produttori utilizzano tecnologie simili. Oltre a rilevare problemi riguardanti la sicurezza ha dato anche diversi

suggerimenti per migliorare i droni. "La cosa più importante è l'utilizzo di una crittografia corretta" sintetizza Nils.

La ricerca è stata condotta durante il suo stage presso KPMG. Lo stage era parte del suo corso di studi biennale su privacy e sicurezza informatica presso la Master School di EIT Digital. Il primo anno è stato trascorso presso l'Università di Trento (Italia) e il secondo anno presso l'Università di Twente (Paesi Bassi). Nel frattempo, Nils ha partecipato alla Summer School di Stoccolma. "Per me studiare all'EIT Digital è stata una grande esperienza – afferma – Ho incontrato tante persone, ho stretto molte relazioni significative e sono rimasto stupito dal livello dei contenuti tecnici. Essere in grado di studiare in tre diverse città europee è decisamente un valore aggiunto".

Ora Nils Rodday lavora come consulente per la sicurezza presso IBM in Germania. I droni rappresentano una competenza specialistica per lui, in IBM si occupa di vari settori della sicurezza informatica. Per esempio attualmente sta lavorando sulle tematiche "Space&Defence" (spazio e difesa) e assicurazioni. Si tratta sempre di aree, dove gli aspetti della sicurezza sono "molto importanti" come riconosce lui stesso.

Moritz Müller, vincitore del premio dalla Società reale olandese di scienze e lettere

Moritz Müller è stato vincitore, nell'aprile 2016, del premio per la tesi sull'internet (Internet Thesis award) organizzato dalla Società reale olandese di scienze e lettere. Moritz si è laureato presso la EIT Digital Master School nel programma su sicurezza e privacy informatiche. In seguito ha studiato presso l'Università di Trento (Italia) e ha completato i suoi studi presso l'Università di Twente (Olanda).

La sua tesi si è intitolata "Sidekick: la classificazione del dominio sospetto nella zona .nl" ed è stata scritta durante il suo stage presso SIDN (Fondazione per la registrazione dominio Internet nei Paesi Bassi). La SIDN registra e monitora tutti i nomi di dominio ".nl". Durante la ricerca Moritz ha scoperto modelli che erano simili per i siti web che vengono utilizzati sia per la distribuzione di malware sia per le attività di phishing. Ha quindi sviluppato uno strumento innovativo che si chiama Sidekick che è in grado di rilevare automaticamente se un determinato dominio viene utilizzato per scopi dannosi. Sidekick è quindi il primo strumento che può dare una chiara indicazione del rischio di abuso di un dominio.

La SIDN subito offerto una possibilità di impiego a Moritz, confermando così ulteriormente il successo del modello di formazione imprenditoriale di EIT Digital.

Gianni Barlacchi, co-fondatore e CEO della startup "Appetitoso"

Gianni Barlacchi, studente della Doctoral School di EIT Digital è stato tra i fondatori di "Appetitoso", una startup tecnologica del settore dell'alimentazione, creata nel luglio 2015, di cui ora è amministratore delegato. Questa startup ha poi creato un'applicazione con lo stesso nome (Appetitoso), che funziona come un motore di ricerca del cibo, in grado di trovare i migliori ristoranti che propongono nel loro menù la specialità desiderata. L'applicazione si basa su alcuni algoritmi proprietari, mentre per garantire la veridicità dei commenti, viene applicato un sistema di feedback certificato, incentivandolo con un meccanismo di gamification.

Gianni e la squadra di Appetitoso, oltre a rappresentare un business economicamente sostenibile, puntano a generare un impatto sociale importante, creando innovazione nel settore Lifestyle & Food, rivoluzionando il modo in cui il buon cibo può essere trovato facilmente dai clienti potenziali, valorizzando la conoscenza delle tradizioni alimentari e diffondendo una passione verso la genuinità del cibo.

Dal 2015 l'applicazione "Appetitoso" è già stata scaricata oltre 10.000 volte.

Julia Wache, startup FeelSpace

Julia Wache, studentessa della EIT Digital Doctoral School, già durante gli studi di dottorato ha cominciato a lavorare sul progetto FeelSpace, divenuto in seguito una startup. Il prodotto concepito è costituito da una cintura dotata di 32 unità vibranti, che permette a ciechi e ipovedenti di orientarsi nello spazio urbano attraverso un'applicazione di smartphone.

Nel 2014 il progetto FeelSpace è stato premiato dal Virginia Tech (USA), vincendo un premio di 25.000 dollari. Questo successo del team di FeelSpace, composto, oltre che da Julia, da altri studenti della EIT Doctoral School (Leonardo Stenico, Galena Kostoska e Alberto Parrella), è stato reso possibile anche grazie ai corsi di formazione imprenditoriale organizzati dall'EIT Digital in collaborazione con l'Università di Trento (Italia), che hanno permesso agli studenti di sviluppare un prototipo e avere poi una validazione dell'idea sul campo. C'è stata una fase di analisi di mercato in cui gli studenti hanno effettuato numerosi incontri e test con membri dell'Unione Italiana Ciechi. In tal modo hanno potuto ottenere

A Trento e Milano si trovano i centri del programma di accelerazione pan-europeo di EIT Digital per le scaleup

L'acceleratore di EIT Digital è un unicum nel settore e offre servizi di accelerazione su scala pan-europea a scale-ups che riconoscono nell'Europa il proprio mercato di riferimento.

In particolare l'acceleratore si basa su due team: il primo dedicato a un'accelerazione commerciale, che conta oltre quaranta professionisti (ex-imprenditori, professionisti, manager, ricercatori e consulenti), il secondo dedicato al supporto nel fund raising, che conta una quindicina di professionisti del settore provenienti anche dalla Silicon Valley. L'offerta dell'acceleratore di EIT Digital si articola su:

- Strategic coaching, un servizio consulenziale finalizzato a fare il fine tuning dei modelli di business e go-to-market dell'azienda e i nuovi mercati indirizzati; questo nell'ottica di raggiungere una maturità commerciale per procedere con il lancio dell'offerta dell'azienda in nuovi mercati (inclusi gli USA, tramite l'Hub di San Francisco di EIT Digital)
- Supporto commerciale orientato a generare lead qualificati e deal
- Partecipazione a Business Communities dedicate a specifici segmenti verticali
- Soft-landing, cioè disponibilità pro-tempore di spazi nei co-location center di EIT Digital
- Inserimento in un percorso di Corporate Brokerage, dove grandi imprese richiedono all'acceleratore di incontrare aziende con specifiche competenze su segmenti verticali

informazioni preziose che hanno consentito loro di rimodulare le soluzioni progettate, fino ad arrivare al prototipo. Hanno potuto inoltre comprendere le piene potenzialità del prodotto, ed anche studiare un eventuale interesse di mercato.

Attualmente FeelSpace è una startup nella prima fase di sviluppo con l'obiettivo di conquistare il mercato europeo.

Roman Chirikov, Ericsson di Stoccolma

La Doctoral School di EIT Digital si è rivelata una preparazione molto importante anche per Roman Chirikov, che ha seguito il programma dottorale di "business development experience" presso la realtà dell'industria tecnologica Ericsson. Focus particolare è stato il tema dell'Internet delle cose. Per Roman quest'area si è rivelata interessante sia da un punto di vista della ricerca scientifica, che anche da un punto di vista commerciale, in quanto potenzialmente in grado di offrire grandi opportunità per nuove imprese e nuovi modelli di business. Il risultato del suo percorso imprenditoriale presso Ericsson è stata la creazione di una soluzione per l'automazione degli edifici che è stata proposta come potenziale prodotto ed è quindi stata trasformata in un prototipo.

Roman, che è stato poi assunto da Ericsson, rappresenta un ulteriore esempio di dottori di ricerca di EIT Digital che vengono reclutati come ricercatori in alcune delle più grandi aziende tecnologiche. Del resto il programma dottorale di formazione permette di sviluppare capacità di lavoro di squadra, di sviluppo e trasformazione di idee in innovazione che sicuramente rendono i suoi studenti interessati per il mercato del lavoro dell'industria tecnologica.

Nils, Moritz, Gianni, Julia e Roman costituiscono altrettanti esempi di giovani talenti che hanno completato con successo i percorsi di formazione imprenditoriale dell'EIT Digital e sono stati reclutati in grandi realtà dell'industria tecnologica oppure hanno dato vita ad una loro azienda.

EIT Digital si propone così come nuovo modello di formazione tecnologica, volto ad incrementare le proposte innovative in ambito imprenditoriale ed a formare una nuova generazione di leader dell'industria tecnologica, dotati di una ottima capacità di comprensione delle trasformazioni industriali nonché dell'innovazione tecnologica.

L'innovazione che parte da un'idea e si trasforma in un'azienda

Per diventare imprenditori la formazione specifica è un tassello fondamentale, al fine di creare o perfezionare la mentalità imprenditoriale. In tal modo si cerca inoltre di favorire la creazione di nuovi leader tecnologici, accelerare l'innovazione nelle imprese esistenti e anche, cosa fondamentale per la crescita economica, favorire la creazione di nuove imprese. Quando però un'idea si è trasformata in una neo-azienda, un ruolo fondamentale lo hanno gli incubatori, che sostengono gli sforzi iniziali delle startup, e gli acceleratori, che le accompagnano, fornendo gli strumenti necessari e le competenze utili, nella loro fase di crescita per acquistare nuovi finanziamenti e nuovi mercati.

L'ecosistema italiano delle start-up digitali

Per parlare di start-up in Italia occorre partire dai numeri: dopo il decreto Fare Impresa voluto dal Ministro Passera, il numero delle start-up innovative e certificate è cresciuto dalle poco più di trecento del 2013 alle cinquemila censite al dicembre 2015.

Questi dati mostrano una volontà di fare impresa diffusa, che senza dubbio ha avuto un "incentivo" dalla crisi scoppiata nel 2008 e il conseguente problema occupazionale. Certo la creazione di start-up ha avuto un effetto di ammortizzatore sociale ma ridurre quest'onda di innovazione e creazione di imprese a questa unica ragione, aggiungendo a ciò – come fanno molte autorevoli firme – la famosa media del pollo sul fatturato generato e le persone occupate, piuttosto bassa, sarebbe un errore enorme.

Si può cogliere in queste nuove cinquemila imprese il segno di una nuova opportunità sistemica per il Paese e affrontarla facendo tesoro di insegnamenti di grandi del passato.

Si può, infatti, tentare di proporre un paragone, forse ardito, tra il miracolo italiano degli anni '60, frutto del geniale intuito politico ed economico di Amintore Fanfani, che impostò un'economia di mercato in cui lo stato fornisse i servizi così che le imprese private fossero competitive a livello mondiale, e la situazione attuale.

Oggi non si può più pensare di statalizzare i servizi, ma a livello di scelte politiche non si può nemmeno lasciare che il cosiddetto libero mercato diventi un "organon" che riesca a garantire l'impatto economico e sociale del fare impresa: creare valore e dare lavoro. In quest'ottica l'insegnamento fanfaniano trova la propria attualizzazione nel modello della cosiddetta "**open innovation**".

Stante la situazione di stallo del PIL europeo e la crisi che ha investito le principali aziende ICT, sempre più obbligate a fusioni che non generano valore aggiunto, c'è bisogno di creare impatto e per fare ciò non si possono che scegliere imprese con idee nuove, che indirizzino mercati innovativi e che crescano rapidamente.

Alcuni casi di aziende accelerate dal nodo di Trento

FABTOTUM

Azienda leader nel segmento della stampa 3D, si è differenziata su questo mercato con il Personal Fabricator, un sistema multifunzionale che unisce la stampa 3D, al 3D scanning ed alla fresatura.

Dopo un periodo di coaching l'azienda, come la maggior parte delle startup che scelgono la manifattura, è giunta al punto di dover identificare un partner industriale per fare il salto di qualità.

Supportata da Paolo Magni, business developer a presidio del satellite di Milano di EIT Digital, FABtotum ha chiuso nel secondo quarto di quest'anno un deal con Zucchetti, azienda lodigiana numero uno nel segmento del software. Zucchetti ha, infatti, acquisito il 51% delle quote dell'azienda.

Tale operazione avrà un impatto significativo immediato, sia a livello commerciale che di distribuzione nelle PMI italiane e professionisti del settore.

W: <http://www.fabtotum.com>

In quest'ottica, il ruolo dell'open innovation diventa strategico nel rispondere alla richiesta di novità dai mercati per il sistema impresa, ormai asfittico sul fronte dell'innovazione e assorbito dal continuo rincorrere la *compliance* con parametri finanziari e non industriali.

Come i servizi offerti dalle aziende statali di fanfaniana memoria, l'open innovation diventa il supporto nei confronti delle nuove imprese nate negli ultimi anni per guadagnare credibilità commerciale, crescere velocemente a livello di fatturati e aumentare il proprio peso occupazionale.

Entrando nel dettaglio, è essenziale che le nuove sfide del digitale, come l'Internet of Things, le Smart Cities, le Smart Grid, i Big Data, l'Industry 4.0, i servizi per il digital well-being siano affrontati da menti aperte e destrutturate, e le grandi imprese agiscano per le scale-up come canali per comunicare con il mercato e vendere le proprie soluzioni, in un'ottica di sistema che le veda diventare le grandi imprese di domani.

Ora questa pare una forma di utopia, ma, come ha detto un manager di EIT Digital: "Heinrich von Siemens quando aprì la sua azienda non aveva certo in mente di costruire un impero a livello globale come tuttora è l'azienda che porta il suo cognome".

Per fare tutto ciò però c'è bisogno di aiutare questi neo-imprenditori (non a caso non si è usata la parola giovani, perché, ancorché l'archetipo start-up uguale "giovani in garage" sia molto diffuso, moltissime start-up vedono quarantenni e cinquantenni come fondatori, professionisti che in un modo o nell'altro hanno fatto una scelta di vita verso l'imprenditoria).

In primo luogo, per la fase di lancio delle start-up, c'è bisogno di incubatori e in Italia si può dire, con l'eccezione purtroppo sempre negativa di buona parte del sud, si è ormai consolidata un'architettura di base per la crescita delle start-up che sta iniziando a raggiungere livelli eccellenza globali (ne è un esempio il PoliHub del Politecnico di Milano, riconosciuto come quinto incubatore legato a un'accademia a livello mondiale).

In secondo luogo c'è bisogno di menti tecnologiche che sappiano innovare, ma che al pari abbiano un *mindset* imprenditoriale. La collaborazione proprio sulla formazione tra EIT Digital e alcune tra le principali accademie nazionali sta

HORUS

Azienda che opera nel segmento Digital Wellbeing Horus realizza un sistema indossabile che si appoggia sugli occhiali e funziona da assistente personale per non vedenti o con alto deficit visivo. La tecnologia Horus osserva l'ambiente circostante, lo comprende e lo descrive alla persona che lo indossa, fornendo utili informazioni quali, ad esempio, un attraversamento pedonale, testi, facce e oggetti.

Questo sistema ha ricevuto ulteriori apprezzamenti da Unicredit Startlab, IBM Smartcamp, e in particolare è stata supportata in Silicon Valley da Fabio Carati, il business developer italiano che nel 2015 ha aperto le attività dell'acceleratore presso l'Hub di EIT Digital a San Francisco.

W: <http://horus.tech/it/>

iniziando a portare sul mercato dei giovani talenti con una formazione allineata a questo skill-set.

In terzo luogo, se sul fronte degli incubatori si possono vantare livelli di eccellenza, purtroppo questo non vale nel saper organizzare gli strumenti e le facilitazioni a favore delle start-up: una recente indagine del governo ha rilevato che ci sono più strumenti che start-up e si è deciso di procedere a una razionalizzazione centralizzata. Ci si deve attendere con viva speranza non solo una razionalizzazione, ma anche una semplificazione per accedere a fondi, strumenti finanziari e non, che diano respiro a questo nuovo ecosistema imprenditoriale.

Infine, non si può dimenticare il punto dolente del fare impresa in Italia: l'estrema difficoltà ad accedere a capitali di rischio. Nel 2015 sono stati investiti in start-up circa cento milioni di Euro: un decimo rispetto a UK e Francia, un quarto rispetto alla Germania, la metà rispetto alla Spagna.

L'anno scorso non si è chiuso certo con numeri da festeggiare, ma, in linea con la sfida lanciata dal presidente di Italia StartUp, Marco Bicocchi Pichi, di raggiungere i mille milioni entro tre anni, la tendenza del primo quarto del 2016 ci fa ben sperare con un consuntivo pari al totale dell'anno passato.

Sono dati positivi, come la scelta vincente di creare il Fondo Italiano di Investimenti, così come anche i rapporti che si stanno stabilendo con i Corporate Venture Capital di grandi aziende estere, ma ciò che deve essere realizzato è un "organon" che consolidi l'ecosistema del Venture Capital italiano, in linea con il pensiero di un pioniere dell'ICT come Elserino Piol, quando fondò il primo VC italiano insieme ad altri illuminati manager, che parli da pari con il resto della comunità europea del capitale di rischio.

Dopo questo veloce e certamente non esaustivo volo d'angelo sull'ecosistema delle start-up in Italia, preme sottolineare che le imprese italiane devono pensare al mercato europeo come il proprio mercato domestico.

Certo non è cosa semplice, esistono tuttora difficoltà linguistiche, culturali, ma, come scrissero i padri dell'Europa nel

KOPJRA

Azienda che si inquadra in un segmento di mercato che sarà sicuramente una hype del futuro prossimo, il law tech, Kopjra è stata supportata da EIT Digital di concerto prima con WCAP, l'incubatore di Telecom Italia, e, successivamente a seguito l'investimento da parte di TIM Ventures nell'azienda, con il team del corporate VC dell'operatore italiano. In particolare EIT Digital crede nel team di Kopjra, perché ha un approccio al fare marketing della propria proposizione commerciale mai slegata da un file rouge di cultura d'impresa: ne è testimonianza Legaltech Forum, giunto quest'anno alla seconda edizione. Una manifestazione unica nel mercato italiano che affronti i temi del law tech con la dovuta serietà e rappresentanza dei player del settore, unicità testimoniata anche dalla risonanza mediatica di questi eventi.

Dal punto di vista commerciale attualmente l'azienda è oggetto di un nuovo progetto di accelerazione coordinato da EIT Digital e concordato con il management e l'azionista di riferimento, che mira a fare crescere rapidamente l'azienda in contesti geografici e di mercato più orientati alla digital transformation anche nel segmento legale.

W: <https://www.kopjra.com>

loro Manifesto, i giovani uomini Spinelli, Rossi e Colorni dal loro esilio di Ventotene: “La via da percorrere non è facile né sicura, ma deve essere percorsa e lo sarà.”

Far crescere le imprese innovative

Per le imprese italiane esistono senz'altro ancora dei limiti di contesto, soprattutto al sud, ma se affrontati con strategie solide e i partner corretti, tali limiti diventano uno sprone ad accettare le sfide e buttare il cuore oltre l'ostacolo, investendo la redditività dell'impresa generata sul mercato nazionale sulle proprie capacità e competenze e soprattutto su nuovi mercati.

Questo processo prevede in primo luogo una preparazione a parlare in pubblico e un solido controllo delle lingue straniere. Sempre più si trovano giovani imprenditori molto preparati sui principi del fare impresa ma poi con gravissime lacune nel presentare la propria azienda o, peggio ancora, con una scarsa conoscenza financo dell'inglese.

In linea con il tema del public speaking, è cosa non trascurabile curare la propria *corporate image & identity* adottando dei messaggi chiari che sintetizzino il posizionamento dell'azienda in modo univoco (oggi avere un sito web o una brochure che non comunichino chiaramente i messaggi chiave dell'azienda e la sua Unique Selling Proposition significa essere scartati prima ancora di poter fissare un appuntamento).

Di fatto lo scale-up di un'impresa innovativa italiana non può non partire che dalla decisione strategica di indirizzare il mercato internazionale come proprio mercato domestico, partendo ovviamente dal mercato europeo.

CHINO.IO

Chino.io è sicuramente il fiore all'occhiello del nodo di Trento di EIT Digital. L'azienda, vincitrice dell'Idea Challenge 2014 di EIT Digital per il segmento Cyber Security & Privacy, si è costituita proprio grazie al seed offerto dall'acceleratore.

L'azienda opera nel segmento del trattamento dei dati generati dalle applicazioni legate al segmento del mobile health, in modo sicuro e allineato alle normative nazionali ed europee. Dopo la costituzione della legal entity l'azienda ha goduto di un anno di soft-landing presso il nodo di Trento, cioè un ufficio dove poter muovere i primi passi. Il beneficio di tale servizio è andato ben oltre il risparmio sui costi di locazione di un ufficio; infatti, grazie alla presenza di primari esperti di sicurezza informatica, quali i colleghi della Fondazione Bruno Kessler, di Telecom Italia e di Poste Italiane Chino.io è cresciuta rapidamente sul fronte culturale di fare impresa e al pari su quello specifico del proprio core business.

L'azienda ha goduto di un supporto organico erogato da svariati nodi di EIT Digital e questo ha consentito a Chino.io di collezionare significativi premi internazionali e, soprattutto, cosa assai difficile per una startup, essere selezionata per aderire ad alcuni consorzi di ricerca nell'ambito della sicurezza finanziati dal programma Horizon 2020.

Ora, giunta a una maturità culturale e industriale, Chino.io sta lavorando con i business developer di EIT Digital per un programma di fast scale-up commerciale, che la porterà a essere tra le prime aziende in Europa a erogare un servizio di data management nel segmento della sanità allineato alle nuove direttive europee. <https://chino.io>

La selezione delle scale-up italiane da accelerare nel 2017 è già iniziata

Nella seconda metà del 2016, il team di business developer del nodo italiano di EIT Digital a Trento e presso il satellite di Milano sta selezionando per il 2016/2017 una dozzina di imprese, che siano già solidamente posizionate sul mercato italiano con un fatturato e uno staff significativi, da introdurre nel programma di accelerazione pan-europeo. Le macro aree di interesse sono:

- Digital Infrastructure, infrastrutture di rete (dal cloud alla security, dall'IoT alla sensoristica)
- Digital Cities (tutto ciò che possa afferire al segmento legato al tema smart cities)
- Digital Industry (dal retail al vasto tema dell'industry 4.0)
- Digital Well-being (tutte le applicazioni per migliorare la qualità della vita e del lavoro)

Per chi volesse conoscere meglio le condizioni per accedere al programma e candidarsi può inviare un e-mail a bdaitaly@eitdigital.eu.

Con ciò non si vuol dire che si debba partire lancia in resta, come novelli *Don Quixote de la Mancha*, e tentare di sbarcare da subito in tutti i mercati di potenziale interesse per poi trovarsi come l'eroe di Cervantes a combattere con i mulini a vento.

L'analisi strategica dei market share disponibili nei singoli paesi, il consolidamento di piani di business e go-to-market studiati ad hoc sono i primi passi da fare. In tali piani di azione è necessario mettere al primo posto la generazione di lead tramite azioni di direct marketing come la partecipazione a eventi e fiere, oggi cadute un po' sottotono come strumenti di business ma essenziali per sondare un nuovo mercato e raccogliere lead non sempre e solo commerciali.

Infatti, una volta consolidata la strategia e identificati gli obiettivi commerciali si deve essere pronti a investire in capitale umano locale che conosca oltre alla lingua anche la cultura del paese in cui si vuole sbarcare per poter crescere organicamente.

Questa prima fase di scouting, che prevede investimenti non da sottovalutare nel conto economico, deve mirare non solo a trovare delle opportunità commerciali ma anche delle partnership; infatti, è fondamentale stringere accordi con dei partner locali solidi per mutuare la loro credibilità sul mercato verso il proprio brand e, soprattutto, non dover gestire completamente in house il processo di pre- e soprattutto post-vendita.

Consolidata la presenza in un nuovo paese non ci si deve fermare e cercare nuovi orizzonti e replicare questo modello di crescita *smooth* così da rafforzare sempre più la solidità economica dell'impresa che può contare su un unico mercato ma differenti geografie anche nei momenti di crisi.

L'internazionalizzazione e la vocazione europeista è, quindi, la chiave per la crescita delle imprese innovative italiane. A supporto di questa tesi sono sempre più attuali le parole uno dei più grandi imprenditori italiani, Gianni Agnelli, che disse con la lungimiranza che contraddistinse tutta la sua vita: "*Per essere italiani nel mondo dobbiamo essere europei in Italia*".

Biografie

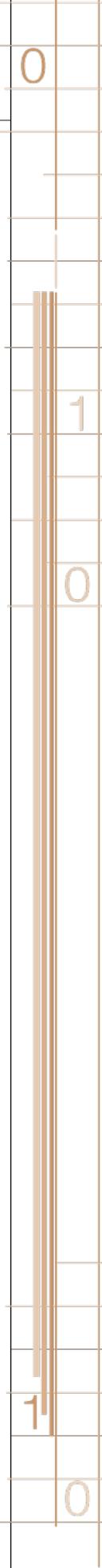
Laura Meijere Cristanelli, che ha trattato la prima parte, sulla formazione imprenditoriale, è Communications Lead dell'EIT Digital in Italia. Si è laureata presso L'Università della Lettonia a Riga (Lettonia) e si è perfezionata in studi internazionali presso l'ENA (École Nationale d'Administration) di Strasburgo (Francia). Ha lavorato per anni nelle più alte istituzioni della Repubblica di Lettonia con responsabilità amministrative e legali.

Email: laura.meijere@eitdigital.eu

Andrea Conti, che ha trattato la seconda parte, sulle start-up/scale-up, è Business Developer presso il nodo di Trento di EIT Digital. È laureato in semiotica e linguistica e vanta un'esperienza di oltre quindici anni nel campo del marketing, comunicazione e gestione dell'innovazione.

È un profondo conoscitore del contesto delle start-up, avendo tra l'altro avuto esperienza diretta in qualità sia di imprenditore sia di consulente.

Email: andrea.conti@eitdigital.eu



Dall'università al negozio (e viceversa)

Franca Garzotto

Sommario

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.

Abstract

With the increasing competition from online shops, retailers are looking for new ways to attract customers to physical shops and enhance the shopping experience in brick-and-mortar stores. This arena offers challenges and opportunities for academic research. It represents an interesting application domain and it can catalyse synergetic cooperations between university, industry and retail operators, and can stimulate new research directions. The paper presents two case studies that exemplify these concepts, and discusses a set of applications that involve full-body interaction and a mix of relatively novel technologies (digital displays, smart phones, and smart lights) for increasing the shopper experience inside and outside traditional shops.

Keywords: Retail, Digital Innovation, Large Display, Smart Lighting, Full-body Interaction.



1. Introduzione

La crescente diffusione dello shopping online ha implicazioni tecnologiche, sociologiche, organizzative ed economiche e ha determinato un forte ripensamento delle modalità di vendita e acquisto di beni e servizi, e del ruolo dell'ICT in questo contesto. Dal punto di vista della ricerca accademica, questa situazione rappresenta insieme una sfida (tecnologica e metodologica) ed una opportunità. Il mondo "retail" costituisce un interessante dominio applicativo dove mettere alla prova i risultati scientifici, può far nascere nuove direzioni di ricerca, e può catalizzare efficace collaborazione tra università, partners industriali e negozi.

Nell'articolo, questi concetti vengono analizzati attraverso la lente di due casi di studio che considerano rispettivamente la "customer experience" all'interno e all'esterno del negozio tradizionale e sono stati sviluppati nel contesto di 2 progetti europei, "Street Smart" (2014) e "Streetsmart Retail" (2015-2017), co-finanziati da EIT (European Institute of Innovation & Technology)- KIC "Digital"¹.

Il lavoro descritto è stato svolto come collaborazione tra una entità accademica (Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano), due aziende (Telecom Italia – Joint Open Lab S- Cube nel caso 1, e Philips - Smart personal spaces & Data Science Division nel caso 2), e due negozi milanesi di piccole-medie dimensioni.

Entrambi i casi di studio, pur diversi in termini delle tecnologie usate e dei contesti d'uso, partono da alcune assunzioni comuni. Per aumentare la attrattività ed affrontare la competizione dei negozi online i negozi tradizionali devono ripensare la "customer experience" che essi forniscono, offrendo qualcosa in più, o di diverso, rispetto al beneficio "operativo" che è inevitabilmente massimizzato nello shopping online. Quindi le componenti dello spazio fisico del negozio tradizionale devono essere progettate, internamente ed esternamente, non solo per comunicare ed esporre le caratteristiche "funzionali" del negozio e della sua offerta di prodotti ma anche per coinvolgere le persone dal punto di vista sensoriale ed emotivo, rendendo evidenti i "valori" (economici ma anche estetici, etici, o di piacere in senso ampio) che l'esperienza di shopping in loco può offrire, facendone qualcosa di coinvolgente, unico, e memorabile, che lo shopping online non può offrire.

Entrambi i casi di studio esplorano se e come alcune soluzioni ICT innovative, che utilizzano interazione non convenzionale ("touchless" "full-body") e un mix di tecnologie (schermi digitali, telefoni di ultima generazione, luci "intelligenti") possano contribuire a raggiungere tale scopo.

¹ EIT è un'agenzia dell'Unione europea creata nel 2008 e incaricata di identificare, co-finanziare e coordinare l'attività di specifiche "comunità della conoscenza e dell'innovazione" (in inglese "KICs", Knowledge and Innovation Communities), partenariati composti da università, centri di ricerca e imprese uniti dal comune intento di perseguire una agenda strategica in specifici settori scientifici e tecnologici, mediante attività integrate di alta formazione, ricerca e innovazione. EIT Digital è il KIC dedicato a promuovere l'innovazione e il talento imprenditoriale nel settore ICT come strumenti di crescita economica e di miglioramento della qualità della vita in Europa.

2. Caso di studio 1: L'esperienza all'interno del negozio

2.1 Approccio generale

Gli schermi digitali medio-grandi sono oggi ubiquamente presenti negli spazi pubblici delle nostre città, principalmente per scopi pubblicitari o informativi [1] [6][9]. Tipicamente, gli schermi non permettono alcuna interazione da parte degli utenti, cioè sono meri presentatori di contenuti multimediali, o supportano semplici modalità di navigazione basata sul tocco (touch screen).

Il caso di studio del progetto EIT Street Smart 2014 utilizza schermi medio-grandi e forme di interazione non convenzionali per arricchire la customer experience all'interno di un negozio tradizionale.

Il sistema sviluppato è caratterizzato da un insieme di elementi che hanno lo scopo di aumentare il coinvolgimento dei potenziali acquirenti, creando effetti di novità, divertimento, e differenziazione del negozio [2][4][5]:

1. Il contenuto multimediale non consiste solo di sequenze di immagini dei prodotti esposti nel negozio, ma include l'intero catalogo dei prodotti, organizzati in forma ipertestuale, contestualizzando ogni prodotto con commenti, immagini complementari e connessioni con altri prodotti. La presentazione dei contenuti è personalizzata per rendere più unica l'esperienza digitale. Il sistema integra un motore di raccomandazione che utilizza una tecnica "content-based" [] per raccomandare i contenuti sulla base della interpretazione della interazione e delle scelte di esplorazione mano a mano svolte dall'utente.
2. Il sistema supporta una modalità di interazione "full-body" e "touchless", abilitata da opportuni sensori (Microsoft Kinect) in grado di rilevare gesti e posizioni degli utenti in prossimità degli schermi; gli utenti controllano funzionalità e contenuti multimediali disponibili sugli schermi digitali a distanza, con il movimento del corpo, senza alcun contatto diretto con alcun dispositivo tecnologico. L'interazione full-body non solo è intrinsecamente più divertente di altre forme di interazione, ma crea un effetto di "coinvolgimento sociale": dato che la nostra mente reagisce più rapidamente agli stimoli dinamici rispetto a quelli statici, il movimento di una persona davanti allo schermo attira l'attenzione e la curiosità di altre persone.
3. Il sistema integra schermi medio-grandi con dispositivi mobili personali (tablet o smart phone), combinando la modalità di interazione touchless con quella (touch) disponibile su tali dispositivi, per creare momenti di gioco individuale o di gruppo, o per supportare un processo di "appropriazione", permettendo all'utente di acquisire contenuti multimediali sul proprio smart phone o di rendere contenuti personali pubblicamente fruibili sugli schermi condivisi.

2.2 Installazione

Il sistema, sviluppato in collaborazione con Telecom Italia S-Cube Joint Open Lab, è stato installato nella show-room milanese di un negozio di moda femminile di piccole-medie dimensioni e i contenuti multimediali sono relativi ad abbigliamento, scarpe, accessori, e oggetti di design per la casa (Figura 1-A e 1-B).



A



B

Figura 1
Installazione interattiva Street Smart nello show-room di moda
(A: grande schermo; B: app mobile)

L'interazione touchless sullo schermo è stata progettata utilizzando un modello multifase dello spazio fisico parzialmente ispirato a quello descritto in [7] (Figura 2), distinguendo tra:

- la zona “ambientale”, dove l'utente non ha possibilità di interazione e i contenuti multimediali vengono presentati in modalità tradizionale (ad esempio, in sequenza predefinita);
- la zona di “attrazione” (dove il sistema è in grado di rilevare la presenza degli utenti, regendo con un invito ad avvicinarsi ed interagire);
- la zona di “prossimità”, dove l'utente può interagire mediante movimenti e gesti (Figura 3) per esplorare i contenuti o svolgere attività di gioco individuale o di gruppo.

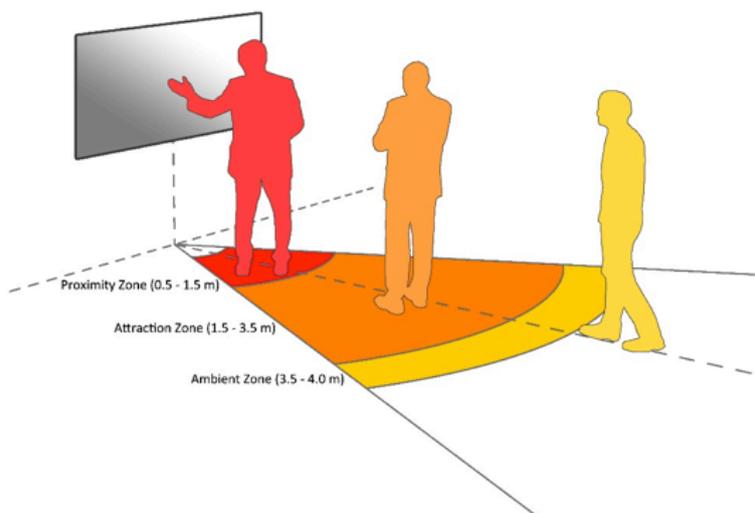


Figura 2
Il modello di interazione touchless

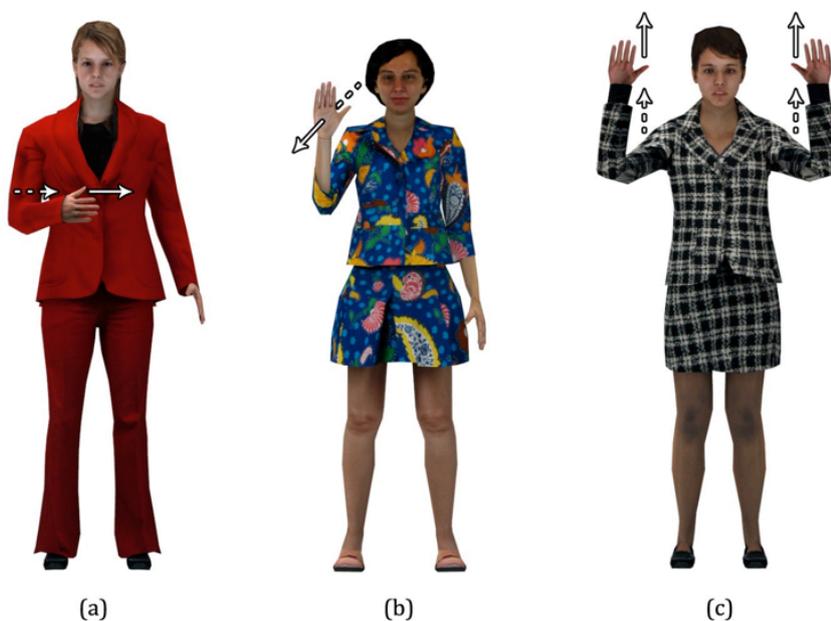


Figura 3
Il linguaggio di interazione full-body per scorrere i contenuti multimediali (a), selezionare un elemento per approfondimenti (b), e navigare verso elementi di più alto livello nella struttura ipertestuale dei contenuti (c)

La interazione a scopi puramente esplorativi è integrata con alcune attività di puro divertimento (“gamification”), come il “Selfie Game”, che permette di scattare delle foto individuali o di gruppo e costruire un fotomontaggio, inserendo le persone di fronte allo schermo su sfondi digitali a scelta (Figura 4 - sinistra) o collocandole vicino ad un personaggio famoso (Figura 4-destra), e di inserire il risultato nella galleria di foto dell'evento

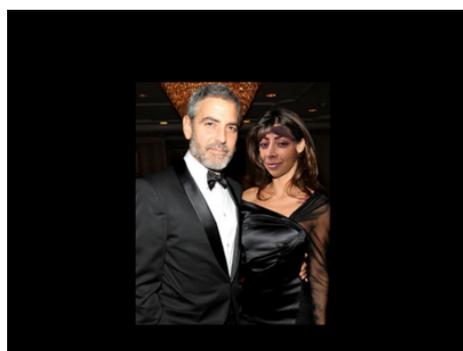


Figura 5
Selfie Game

Una app mobile fornisce lo stesso insieme di contenuti degli schermi condivisi. Selfie scattati con il telefono mobile, possono essere inviati con un click sulla fotogallery della applicazione sullo schermo. L'utente che non desidera installare la app può scaricare una qualunque immagine sullo schermo attraverso QR-Code.

2.3 Valutazione

Il sistema è stato valutato durante il vernissage di presentazione della collezione autunno-inverno 2015 (Figura 6), per studiare l'impatto emotivo della installazione.



Figura 6
Interazione presso la show-room

L'analisi di 6 ore di video-registrazione di 52 utenti (mediante telecamere che riprendevano le persone nelle vicinanze degli schermi, con prospettiva frontale e da dietro) ha considerato l'occorrenza di "segnali emotivi" operazionalizzati delle espressioni facciali e del corpo che indicano emozioni. La video analisi si è focalizzata sulle manifestazioni di felicità, interesse, noia e sorpresa.

I risultati evidenziano una predominanza dei segnali di interesse (53.10% dei segnali rilevati) e felicità (46.27%), molto più alti dei segnali di noia (0.39%) e sorpresa (0,24%) (Figura 7). Gli utenti che hanno interagito con il sistema in più sessioni distinte hanno espresso maggiori segnali di felicità di quelli che hanno usato il sistema solo una volta, mentre non ci sono variazioni significative nelle manifestazioni emotive al variare di età, sesso o competenze tecnologiche.

I risultati di questo caso di studio sembrano quindi indicare che le installazioni interattive come quella descritta hanno un significativo impatto emotivo positivo sulla customer experience all'interno del negozio fisico, e che questo impatto non è occasionale ma tende ad aumentare con un uso ripetuto del sistema.

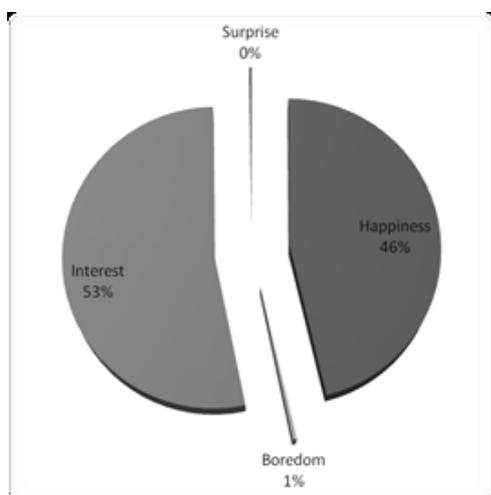


Figura 7
Manifestazioni emotive degli utenti in prossimità degli schermi interattivi nella show room

3. Caso di studio 2: L'esperienza di fronte alla vetrina

3.1 Approccio generale

La luce è una presenza pervasiva nella nostra vita non solo per il suo valore funzionale (illuminazione) ma anche per gli effetti estetici, emozionali, di piacere psico-fisico o di divertimento che essa crea. Vari studi di neuroscienze hanno dimostrato che la luce con diverse lunghezze d'onda stimola in vario modo l'attività delle aree cerebrali connesse con il benessere e il rilassamento, e influenza il comportamento delle persone, ad esempio diminuendo la depressione, migliorando le capacità di apprendimento e l'efficienza nel lavoro [8][10].

I sistemi di illuminazione oggi sono diventati “smart” per effetto della integrazione con la tecnologia digitale, che permette di creare effetti luminosi, e di controllarli, in modo impensabile fino a qualche anno fa. Nei sistemi di “smart lighting”, ad esempio, intensità e colore della luce possono cambiare in modo automatico, a seconda del contesto fisico-temporale (consumo energetico, intensità della luce e temperatura ambientale, momento del giorno) o possono essere controllate operando (anche remotamente) con un telefono mobile, un tablet, o un PC.

Il caso di studio discusso in questa sezione è stato realizzato nel progetto EIT Street Smart Retail (2015) in collaborazione con Philips, ed esplora la tecnologia “smart lighting” in combinazione con i sensori di presenza e movimento (Microsoft Kinect) per rendere interattiva l'illuminazione delle vetrine dei negozi ed aumentarne l'attrattiva [3].

La vetrina non è solo l'anticamera, nello spazio e nel tempo, di una esperienza di shopping nel negozio fisico. La vetrina è uno degli ingredienti principali del negozio, un modo per differenziarlo dagli altri, attrarre i consumatori e comunicare le caratteristiche salienti dei prodotti. Quello che percepiamo, a livello cognitivo o emotivo, conscio o inconscio, di fronte alla vetrina, è ciò che spesso determina la nostra decisione di procedere o no all'interno.

3.2 L'installazione

La installazione utilizza un sistema di illuminazione smart composto di bulbi e faretti, e relativo sistema di controllo digitale (Figure 8 e 9), integrati con Microsoft Kinect per rilevare la presenza delle persone che si avvicinano alla vetrina e i loro movimenti.

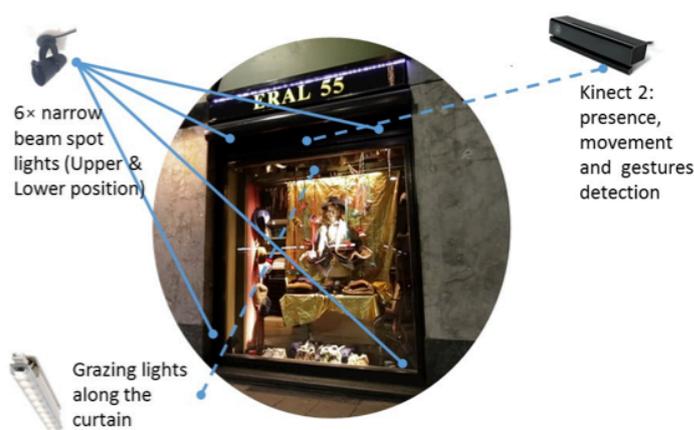


Figura 8
Configurazione della installazione di Smart Lighting- visione frontale

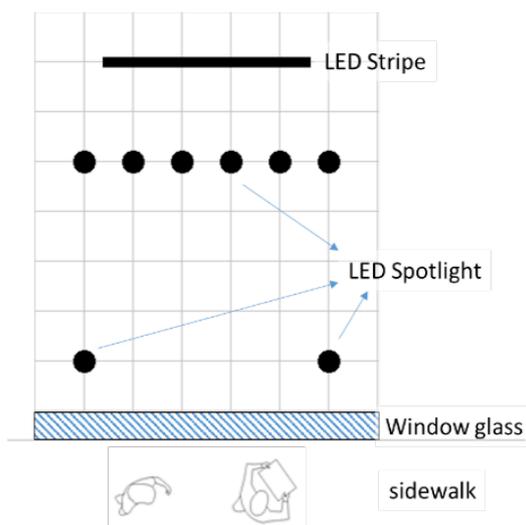


Figura 9
Configurazione della installazione di Smart Lighting - schema strutturale

Il sistema è stato installato per 5 settimane nei mesi Ottobre-Novembre 2015, nelle 3 vetrine di un negozio di abbigliamento maschile fascia alta (Eral 55 – Figura 10), collocato a Milano in Corso Como, una delle zone più affollate dello shopping milanese.



Figura 10
Installazione del sistema di smart lighting a Corso Como (Milano)

Il sistema di controllo delle luci smart ha permesso di creare, e controllare remotamente, diverse configurazioni luminose:

- configurazione *statica* (luci con intensità e colori fissi)
- configurazione *dinamica* (luci che variano in modo continuo in intensità e colore, secondo schemi predefiniti e reiterati)
- configurazione *interattiva* (luci che variano in intensità e colore, con velocità diverse, sulla base della presenza, rilevata da Kinect, di uno o più utenti in prossimità della vetrina, e dei movimenti e gesti che gli utenti compiono di fronte ad essa).

3.3 Valutazione

Per misurare il potenziale di attrattività delle luci smart nelle vetrine è stato condotto uno studio empirico durante le 5 settimane della installazione che ha permesso di raccogliere una grande quantità di dati quantitativi e qualitativi relativi ai passanti nella prossimità del negozio, in 3 condizioni sperimentali: luci in configurazione *statica* (baseline), luci in configurazione *dinamica*, e luci in configurazione *interattiva*. Ciascuna configurazione è stata installata per uno stesso periodo di tempo e in identiche condizioni ambientali di luce e affollamento della zona.

La tecnologia Kinect ha permesso di implementare la interazione con le luci basata sul movimento e sui gesti, consentendo anche un rilevamento dati per misurare la attrattività delle luci dinamiche ed interattive in termini dei seguenti parametri:

1. capacità di attrarre chi passa nelle vicinanze del negozio;
2. tempo speso di fronte la vetrina.

Per la raccolta dati sono state inoltre utilizzate osservazioni sul campo ed interviste ai passanti per raccogliere ulteriori informazioni sui comportamenti degli utenti di fronte alla vetrina, il livello di interesse manifestato per l'installazione, e la percezione soggettiva della attrattività della vetrina, della qualità dei prodotti, e della unicità del negozio.

Attraverso Kinect, sono state identificate in modo automatico *oltre 1 milione* di presenze distinte (persone che si sono avvicinati alla vetrina); le osservazioni comportamentali sono state svolte su *oltre 600 passanti* e sono state raccolte le opinioni soggettive di oltre 60 persone.

I risultati raccolti mediante tecniche oggettive (Kinect) rivelano che le luci interattive hanno un potenziale significativo di attrattività nelle vetrine. La figura 11 permette di confrontare il tempo medio speso di fronte alla vetrina nelle 3 configurazioni sperimentali e in 2 diversi periodi del giorno (con e senza luce esterna naturale), ed evidenzia un effetto di *attrattività maggiore della configurazione interattiva rispetto alla configurazione dinamica e statica*.

I dati emersi dalla osservazione sul campo mostrano che il *35%* dei soggetti osservati in prossimità della vetrina ne osserva il contenuto in modo distratto quando le luci sono in configurazione statica, mentre il *35%* manifesta interesse esplicito ai prodotti (indicandoli, commentandoli) quando le luci sono in configurazione dinamica; lo stesso accade con la configurazione interattiva, durante le quali un ulteriore *39%* rivela anche un comportamento di attrattività più marcato, ad esempio fotografando la vetrina, scendendo dalla bicicletta per avvicinarsi di più.

Infine, i dati delle interviste evidenziano gli effetti delle diverse configurazioni luminose sulla percezione della "brand image". In particolare indicano che nella configurazione interattiva vi è una maggiore percezione della unicità del negozio, della varietà e qualità dei suoi prodotti, rispetto alla configurazione dinamica, a sua volta migliore della configurazione statica.

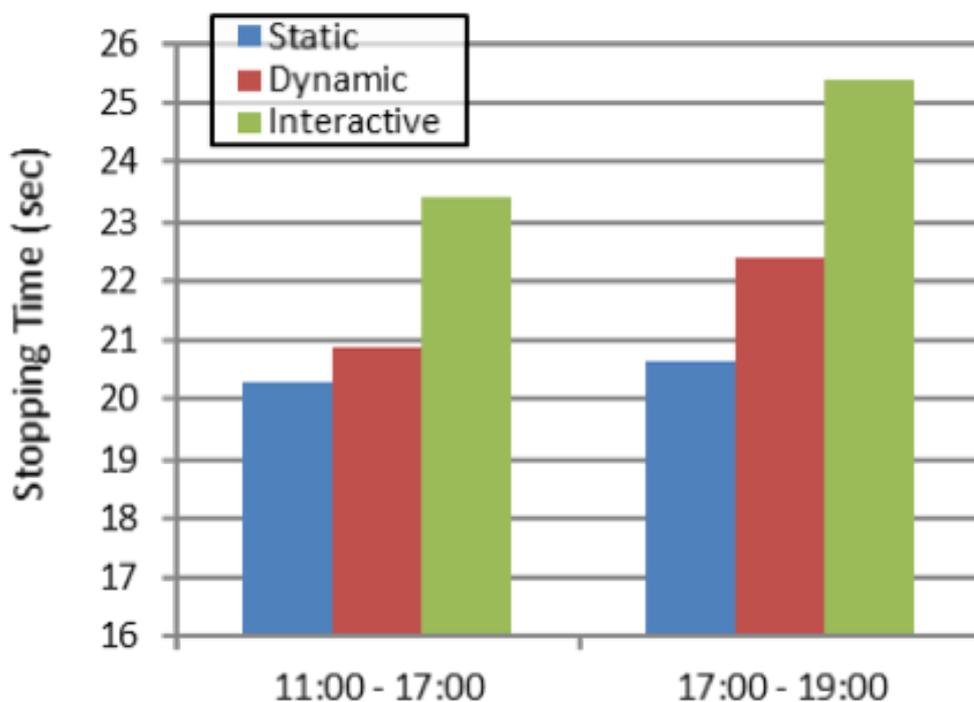


Figura 11
confronto tra il tempo speso di fronte alla vetrina nelle 3 configurazioni sperimentali di smart lighting

In sintesi, le luci smart hanno un potenziale di attrattività nelle vetrine dei negozi tradizionali maggiore dei sistemi di illuminazione tradizionali, per la maggiore ricchezza di effetti dinamici ed interattivi che si possono creare, adattare e controllare in modo remoto, e possono candidarsi tra le tecnologie digitali promettenti per arricchire la customer experience nei luoghi fisici dello shopping.

4. Conclusioni

I due casi di studio mostrano come combinazioni diverse di tecnologie digitali relativamente recenti, già applicate in svariati domini, ma comunque ancora oggetto di ricerca e sperimentazione, possano essere applicate con successo nel contesto del negozio tradizionale aumentarne la attrattività offrendo nuove forme di "customer experience".

Dal punto di vista accademico, l'esperienza di progettazione, sviluppo e sperimentazione dei sistemi descritti porta con sé alcune lezioni sulle quali riflettere.

La prima lezione è che, citando Galileo Galilei, *"Dietro ad ogni problema c'è una opportunità"*.

Nel lavoro descritto nelle sezioni precedenti, le opportunità emerse sono state di due tipi. Prima di tutto, è stato necessario costruire competenze, tecnologiche e metodologiche, che sono state applicate in seguito ad altri domini applicativi (educazione, salute) ed hanno permesso di ottenere dei risultati innovativi con una efficienza e una qualità che sarebbe stata impossibile ottenere senza quella esperienza pregressa. Inoltre, il lavoro svolto nei due casi di studio ha fatto emergere una enorme quantità di tematiche irrisolte o poco esplorate nello stato dell'arte attuale, che possono tenere occupati i ricercatori per parecchi anni. Per citarne solo alcune: l'interazione full-body, ancora lontana dall'essere naturale, intuitiva, e standardizzata come a volte si dichiara; e-gaming di gruppo in uno spazio fisico "smart" (settore in cui le dinamiche sociali sono tutte da esplorare); la valutazione sistematica ed affidabile dell'impatto emotivo della interazione con la tecnologia (emotional computing).

La seconda lezione parte dalla considerazione che spesso la ricerca accademica in ICT (specialmente in Italia) si limita alla costruzione di artefatti che non vanno al di là del prototipo dimostrabile in laboratorio ed usato per lo più a scopo di pubblicazione. In entrambi i casi di studio discussi i risultati tecnologici hanno invece raggiunto un grado di maturità che ha permesso installazioni sul campo, fruibili da decine (caso 1) o migliaia (caso 2) di utenti reali. Questo non sarebbe stato possibile senza quel bagaglio di competenze scientifiche, sperimentazioni pregressi, tentativi falliti, che forse solo l'università può permettersi; ma non sarebbe stato possibile neppure se il gruppo di ricerca accademico avesse operato da solo, senza la collaborazione di vari stakeholders nel settore retail e di partners industriali che hanno contribuito fortemente con competenze tecniche complementari e con una attitudine al risultato concreto e misurabile. La lezione è quindi che la ricerca accademica nel settore ICT può e deve svolgersi in stretta sinergia con partners industriali e la definizione di strategie di collaborazione efficienti si costruisce (anche) sulla base di casi applicativi concreti e di ampio respiro e non solo, come spesso succede in Italia, per risolvere micro problemi specifici.

La terza lezione è che l'innovazione tecnologica che potenzialmente può avere maggiore impatto nel contesto economico e sociale moderno ha radici intrinsecamente multidisciplinari. Per affrontare con successo i casi di studio descritti è stato necessario integrare diverse soluzioni ed approcci originati dal mondo ICT ma allo stesso conoscere ed applicare concetti e tecniche di altre discipline, dal marketing all'HCI, il lighting e il light design. Il mondo accademico, specialmente in Italia, riesce brillantemente a costruire innovazioni tecnologiche specialistiche, ma è lento nel recepire la necessità di aprirsi alla multi-disciplinarietà all'interno dell'ICT e al di fuori di essa, affrontando la complessità che questa apertura richiede e dando ad essa opportuno valore, anche in termini di riconoscimento scientifico. Citando Isaac Newton: *"We build too many walls and not enough bridges"*.

5. Bibliografia

- [1] Ardito, C., Buono, P., Costabile, M. F., & Desolda, G. (2015). *Interaction with Large Displays: A Survey*. ACM Comp. Surveys (CSUR), 47(3), 46.
- [2] Cremonesi, P., Di Rienzo, A., Frà, C., Garzotto, F., Oliveto, L., & Valla, M. (2014, May). *Personalized interaction on large displays: the StreetSmart project approach*. In Proc. ACM AVI 2014 (353-354). ACM, New York, NY, USA, 13-20
- [3] Cremonesi P., Di Rienzo A., Garzotto F., Oliveto L., Piazzolla P.. 2016. *Smart Lighting for Fashion Store Windows*. In Proceedings of the International Working Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI '16), Paolo Buono, Rosa Lanzilotti, and Maristella Matera (Eds.). ACM, New York, NY, USA, 13-20. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2909132.2909259>
- [4] Di Rienzo A., Garzotto F., Cremonesi P., Frà C., Valla M.. 2015. *Towards a smart retail environment*. In Adjunct Proceedings of the 2015 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2015 ACM International Symposium on Wearable Computers (UbiComp/ISWC'15 Adjunct). ACM, New York, NY, USA, 779-782. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2800835.2807955>
- [5] Di Rienzo A., Garzotto F., Cremonesi P., Frà C., Valla M.. *Integrated Interaction with Large and Small Devices*. In Proceedings of the 2015 Workshop on Future Mobile User Interfaces (FutureMobileUI '15). ACM, New York, NY, USA, 9-11. DOI=<http://dx.doi.org/10.1145/2754633.2754888>
- [6] Longo, S., Kovacs, E., Franke, J., and Martin, M. (2013) *Enriching shopping experiences with pervasive displays and smart things*. In Adjunct Proceedings of UbiComp, ACM (2013), 991-998.
- [7] Müller, J., Alt, F., Michelis, D., & Schmidt, A. (2010,). *Requirements and design space for interactive public displays*. Proc. ACM Multimedia (1285-1294). ACM.
- [8] Tullman, M. L., Color Kinetics Incorporated, and Erhardt, L. (2000). *Dynamic full spectrum digital lighting of retail displays positively affects consumer behavior*.
- [9] Vogel, D., & Balakrishnan, R. (2004). *Interactive public ambient displays: transitioning from implicit to explicit, public to personal, interaction with multiple users*. In Proceedings of the 17th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '04). ACM, New York, NY, USA, 137-146.
- [10] Vandewalle, G., Schwartz, S., Grandjean, D., Vuilleumier, C., Balteau, E., Degueldre, C., Maquet, P. (2010). *Spectral quality of light modulates emotional brain responses in humans*. Proceedings of the National Academy of Sciences, 107(45), 19549-19554.

Biografia

Franca Garzotto è professore Associato in "Sistemi di Elaborazione delle Informazioni" presso il Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano, docente di vari corsi di laurea magistrale ("Advanced User Interfaces", "Hypermedia Applications - Web and Multimedia, "Interaction Design") e responsabile del gruppo di ricerca I3Lab- Innovative Interactive Interfaces. La sua ricerca, inizialmente nel settore della ingegneria del web, si concentra ora su sistemi interattivi full-body, sistemi di raccomandazione, smart spaces, e assistenti robotici, principalmente nei domini del retail, dell'apprendimento, e della salute.

Email: franca.garzotto@polimi.it