



L'Arena
il giornale di Verona dal 1866

FIERA DI VERONA
16 e 17 NOVEMBRE 2019

Insero Speciale
In supplemento
al numero odierno

LA RIVOLUZIONE TECNOLOGICO-DIGITALE

IMPLICAZIONI SULLA FILIERA PRODUTTIVA

Acceso il dibattito sulle sorti più o meno progressive della nuova frontiera industriale. Ecco i tecno-ottimisti e i tecno-pessimisti: meno occupazione? O più realisticamente l'automazione conviverà con la creatività e le macchine intelligenti potranno offrire opportunità da cogliere?

A CURA DI

HARVARD BUSINESS REVIEW ITALIA
GRUPPO ATHEIS
ECCELLENZE D'IMPRESA

**GLI AUTORI
DI QUESTO NUMERO**

Enrico Sassoon
Andrea Granelli
Bruno Lamborghini
H. James Wilson
Paul R. Daugherty
Stefano Scabbio
Stefano Lorenzi





L'ESPLOSIONE

DELL'INNOVAZIONE TECNOLOGICA

NEI PROSSIMI 15 ANNI

Formidabile sarà l'impatto delle innovazioni tecnologiche nei vari campi, accomunate dalla tecnologia digitale. Ma la vera potenza arriverà dalla loro combinazione, e sarà dirompente

DI ANDREA GRANELLI *

La tecnologia è il più importante agente di cambiamento dell'era moderna. Per questo motivo la comprensione delle sue dinamiche evolutive apre a una migliore comprensione e anticipazione del futuro che verrà. Negli ultimi anni non sono apparsi all'orizzonte nuovi ambiti tecnologici di cui non si era ancora parlato. Talvolta i think-tank e gli uffici studi variano le stime dei tempi in cui queste tecnologie saranno disponibili, altre volte la forma e gli ambiti applicativi che inizieranno il loro utilizzo di massa; altre volte ancora gli aspetti problematici che potrebbero insorgere a causa di queste tecnologie e che andranno quindi monitorati con attenzione. L'elenco relativo alle tecnologie in evoluzione nei prossimi 10-15 anni potrebbe essere più lungo, ma si sono prese in esame solo le più importanti per l'economia, la società e le persone.

LA TELEFONIA MOBILE E IL 5G

Il 5G non è semplicemente il nuovo standard che sta succedendo al 4G. Le funzionalità promesse da questa nuova piattaforma sono davvero notevoli e rivoluzionarie. Certamente renderà a disposizione una notevole velocità agli utenti (1 gigabit), ma non sta qui la sua innovatività. Innanzitutto è il sistema trasmissivo pensato per l'Internet delle cose e le reti di sensori che questa piattaforma rende possibile. 5G è infatti pensato per gestire con facilità ed efficienza parecchie centinaia di migliaia di connessioni simultanee, condizione necessaria per la creazione di reti di sensori dalle dimensioni significative. Ma l'aspetto forse più rilevante è la "latenza zero" della sua comunicazione. Sarà infatti possibile mandare e ricevere informazioni in tempo reale, senza momenti di attesa. Questo renderà possibili (e più sicure) moltissime applicazioni: pensiamo alla mobilità, dove la macchina a guida autonoma raccoglierà input dal percorso e riceverà dai sistemi di guida informazioni puntuali sul da farsi. Oppure ai sistemi di tele-chirurgia. Possiamo dire che il mondo delle tele-attività verrà profondamente trasformato, e in meglio, dal 5G.

INTELLIGENZA ARTIFICIALE E BIG DATA

La combinazione di intelligenza artificiale e big data apre un nuovo capitolo nel mondo degli algoritmi. La capacità predittiva di algoritmi sempre più sofisticati, che non si limitano a calcolare ma imparano dalle casistiche conosciute, verrà radicalmente potenziato dalla disponibilità quasi infinita di dati che descrivono la realtà. Questa capacità di apprendere dal contesto e affinare le capacità attuative e predittive dell'algoritmo viene anche suggestivamente chiamata "advanced machine learning".

Le dimensioni applicative che si aprono sono quasi infinite e potranno toccare ogni aspetto della nostra vita, dovunque ci siano decisioni da prendere che richiedono molta competen-

za e dove i dati di contesto assumono particolare rilevanza e possono cambiare in modo significativo. Man mano che l'automazione esce dalla fabbrica ed entra nella società aumenterà la diffusione di questi sistemi per il grande pubblico. Il caso della guida senza conducente è già davanti ai nostri occhi. Ed è proprio in questi casi che entra in gioco il 5G.

TECNOLOGIE ROBOTICHE

Le tecnologie robotiche sono un gruppo articolato di nuove tecnologie. L'aspetto più rivoluzionario dal punto di vista dell'utilizzo è la nuova dimensione sociale. Mentre i primi robot avevano un uso esclusivamente industriale (nella fabbrica) o militare, la nuova ondata di soluzioni robotiche incomincia a entrare nella società: insegnanti, commessi di negozi, infermieri, badanti, ... sono tutti mestieri verso i quali la robotica intende posizionarsi. Questa prospettiva apre grandi opportunità ma anche notevoli questioni, etiche, sociali, comportamentali.

Tornando alla dimensione tecnologica, due sono le aree tecnologiche - oltre all'intelligenza artificiale - che contribuiscono al futuro della robotica: la realtà aumentata e la realtà virtuale e la meccatronica, il grande capitolo della meccanica robotica (braccia, gambe, ...) dove si integrano meccanica, elettronica e informatica

per creare motori, sensori, attuatori, controllori.

MANIFATTURA INNOVATIVA

La manifattura innovativa non è un tema recente e molte innovazioni sono già operative. Ma il percorso è appena avviato e le innovazioni associate alla stampa 3D, all'additive manufacturing, alla creazione di oggetti ibridi (con componenti sia naturali che artificiali) continueranno nel tempo. Il tipo di innovazione varierà molto a seconda del settore di utilizzo. Un aspetto importante sarà l'inserimento di sensori negli oggetti e ciò comporterà ulteriori sfide tecnologiche per mantenere la produzio-

ne a un elevato tasso di innovazione. Anche il mondo dei dati giocherà un ruolo importante nella nuova manifattura, in quanto consentirà un adattamento (e miglioramento) continuo dei processi produttivi.

Le tecnologie di guida assistita sono uno degli ambiti tecnologici su cui si concentra maggiore attenzione, e fa parte sia della finanza innovativa che dei media (come noto spesso questi due mondi e vanno a braccetto e si alimentano reciprocamente).

Emergeranno con tutta probabilità forme ibride di guida e il livello di automazione crescerà a seconda del tipo di applicazione.

Ma è sulla guida autonoma che si concentrerà maggiormente l'innovazione.

La sfida più rilevante non è tanto il funzionamento stesso del sistema autonomo che agisce in funzione dei dati che rileva e di cui esistono già diversi veicoli sul mercato.

BATTERIE ELETTRICHE DI NUOVA GENERAZIONE

Le batterie elettriche di nuova generazione sono un altro capitolo non solo molto promettente, ma anche necessario. I filoni di ricerca puntano non solo all'uso personale (casa, auto) ma addirittura a quello collettivo (fabbriche o addirittura mini-grid in grado di servire piccole comunità rurali. Questa nuova generazione di

batterie utilizza sodio, alluminio o zinco, eliminando i materiali usati oggi (metalli pesanti e sostanze caustiche) e risultando più affidabili e scalabili rispetto alle attuali batterie al litio.

NUOVI MATERIALI

Il mondo dei nuovi materiali è davvero sconfinato e molto promettente. Ad esempio il nano-manufacturing - processo produttivo capace di realizzare componenti di scala nano (un miliardesimo di metro) - è una delle aree più promettenti. Il poter creare oggetti più piccoli dei 10 nanometri richiede capacità chimiche molto avanzate, spesso di derivazione farmaceutica (che progetta molecole di queste dimensioni). Un'altra linea molto interessante è la nuova classe di materiali "bi-dimensionali" e caratterizzati da uno strato monoatomico, come il grafene, il borofene e il fosforene. Hanno proprietà molto interessanti e possono essere composti fra di loro come se fossero dei mattoncini del Lego.

Un altro filone interessante è costituito dai materiali ibridi - in cui molecole organiche si legano a metalli e a halogeni formando reticoli cristallini tridimensionali - molto flessibili e con interessanti proprietà. Ad esempio si sta studiando la possibilità di usare la perovskite sintetica - composta di molecole organiche e di piombo - per realizzare celle solari particolarmente efficienti, che si depositano come una pittura.

Infine, si può segnalare il grande capitolo dei bio-materiali, ossia utilizzare il più possibile materiali organici (già usiamo il cotone per i vestiti e il legno per le case) come input per il processo industriale, sostituendoli a ciò che viene utilizzato oggi: petrolio, gas e carbone.

Non completamente separabile dal materiale stesso vi è infine il sensore che viene inserito e integrato nel materiale per renderlo "intelligente". Infatti i cosiddetti nano-sensori che - quando collegati con micro alimentatori e micro antenne - consentiranno la creazione di gigantesche reti possono essere visti come parte integrante della materia in cui vengono inseriti, una sorta di anima del materiale. Per evitare inefficienze, rotture e "rifiuti", il grado di compatibilità e armonia fra il nano-sensore e il materiale in cui viene inserito deve essere massimo.

TECNOLOGIE COMBinate

Come dicevamo, la potenza trasformativa delle tecnologie si vedrà soprattutto nella loro combinazione: ad esempio nuovi materiali più sensori, oppure bracci robotici e algoritmi predittivi. Per questo motivo si parla sempre più frequentemente di piattaforme e di cluster tecnologici più che di singole tecnologie. Fondamentale nel determinare il futuro successo sarà il tipo di comportamento umano indotto: è infatti l'armonizzazione fra prestazione tecnologica e comportamento umano che determinerà le modalità e le traiettorie che descriveranno le future trasformazioni della società e dei settori economici.

TELEFONIA MOBILE & 5G

A.I. & BIG DATA

TECNOLOGIE ROBOTICHE

INNOVAZIONI
E LORO
COMBINAZIONI

BATTERIE ELETTRICHE DI NUOVA GENERAZIONE

MANIFATTURA INNOVATIVA

NUOVI MATERIALI

TECNOLOGIE COMBinate



L'INGEGNERIA GENETICA E IL POTENZIAMENTO DEL CORPO

Una trattazione a parte merita l'ingegneria genetica e il potenziamento del corpo umano. Il settore è ampio e molto articolato e promette molte trasformazioni (non solo tecniche ma anche valoriali), il cui discorso esula da questa sintetica ricognizione delle tecnologie abilitanti. A titolo di esempio vi sono alcune tecnologie particolarmente promettenti

che danno il senso del tipo di cambiamenti possibili.

Innanzitutto vi sono le cosiddette "tecnologie impiantabili".

Come noto noi siamo sempre più collegati a dei dispositivi che sono sempre più collegati al nostro corpo. L'esempio dell'orologio è il più noto ma anche il telefonino sta entrando nella stessa lunghezza d'onda.

Vi sono giovani che non se ne separano mai (e lo mettono sotto il cuscino quando dormono). Inoltre la medicina da tempo ha realizzato apparati impiantati nel corpo (pace-maker, apparecchi acustici, lenti a contatto). L'obiettivo di sviluppo è che questi impianti non si limitino ad agire (correggendo difetti funzionali) ma rilevino continuamente informazioni per prevedere situazioni critiche in modo da poter agire in modo anticipato.

Un altro filone interessante sono gli "esoscheletri", apparecchi cibernetici applicati esternamente al corpo umano e in grado di potenziare le capacità fisiche (forza,

agilità, velocità, potenza, ecc.) dell'utilizzatore che ne viene rivestito e che costituisce una sorta di nuova "muscolatura artificiale".

I primi utilizzi sono stati medici (per consentire ai paraplegici di alzarsi dalla sedia a rotelle e camminare da soli), ma sono già iniziate le applicazioni industriali. Ad esempio la sudcoreana Daewoo sta impiegando i primi esoscheletri sperimentali per i cantieri navali: chi lo indossa è in grado di sollevare senza fatica 30 kg, ma l'obiettivo è arrivare velocemente a 100 kg.

Anche la genomica, dopo il sequenziamento del genoma umano avvenuto nel lontano 2001, continuerà la sua rivoluzione. Come noto, il suo obiettivo è conoscere (rappresentandolo in modo digitale) l'intero genoma degli organismi per comprenderne la genesi, i processi trasformativi e poter intervenire a livello genetico sia nella sua riparazione che addirittura nel suo miglioramento.

Alla base vi sono i metodi della biologia molecolare (ad esempio il clonaggio dei

geni e il sequenziamento del DNA). In tempi recenti sono nate delle discipline laterali che continuano il processo di decrittazione e descrizione in digitale del corpo umano e dei suoi meccanismi di funzionamento: la proteomica, la metabolomica e la trascrittomica.

Tra le frontiere - in particolare della neuroscienza - non si può non menzionare la cosiddetta optogenetica, che si basa su una recente scoperta dei neurogenetisti che i neuroni rispondono a particolari colori di luce. L'obiettivo è di usare la luce per controllare per controllare i neuroni modificati geneticamente, attivandoli o spegnendoli tramite segnali di luce visibile.



(*) ANDREA GRANELLI
è fondatore e presidente della società di consulenza Kanso