

## **“Fabbrica 4.0”: la quarta rivoluzione industriale**

### **Le tappe della rivoluzione industriale.**

*Come è noto, la prima rivoluzione industriale interessò prevalentemente il settore tessile e quello metallurgico, con l'introduzione fra l'altro della macchina a vapore nella seconda metà del '700.*

*La seconda rivoluzione industriale viene invece fatta convenzionalmente partire dal 1870 con l'introduzione dell'elettricità, dei prodotti chimici e del petrolio, mentre ci si riferisce normalmente agli effetti dell'introduzione massiccia dell'elettronica, delle telecomunicazioni e dell'informatica nell'industria come alla terza rivoluzione industriale, che viene fatta partire intorno al 1950.*

*La terza rivoluzione industriale, conosciuta anche come la rivoluzione digitale, coincide con il passaggio dalla meccanica, dalle tecnologie elettriche e da quelle analogiche alla tecnologia digitale, che si è sviluppata nei Paesi più avanzati con l'adozione e la proliferazione dei computer digitali e dei sistemi di conservazione dei documenti.*

*Con l'espressione terza rivoluzione industriale si indica anche tutta quella serie di processi di trasformazione della struttura produttiva, e più in generale del tessuto socio-economico, avvenuti a partire dalla metà del Novecento nei Paesi sviluppati e caratterizzati da una forte spinta all'innovazione tecnologica e al conseguente sviluppo economico della Società. L'innovazione quindi legata alla nascita dei computer, dei robot, della prima navicella spaziale e dei satelliti.*

*La quarta rivoluzione industriale, più comunemente conosciuta come “Fabbrica 4.0” o “Industria 4.0” deve il suo nome a un'iniziativa del 2011 da parte di Grandi imprese e Centri di ricerca con l'obiettivo di aumentare la competitività delle industrie manifatturiere, attraverso la crescente integrazione di “sistemi cyber-fisici” (cyber-physical systems o CPS), nei processi industriali.*

### **La quarta rivoluzione industriale.**

*CPS è fondamentalmente un termine, che descrive l'inserimento - nei lavori svolti dagli esseri umani - di macchine intelligenti e connesse a Internet. I progettisti delle aziende non studiano più una nuova catena di montaggio, ma un network di macchine che non possano solo produrre di più e con meno errori, ma anche modificare autonomamente gli schemi di produzione a seconda degli input esterni che ricevono, e nel frattempo mantenere un'alta efficienza.*

*In altre parole, l'Industria 4.0 è per la produzione quello che per i consumatori è l'Internet of Things, in cui qualsiasi cosa - dalle auto ai termostati ai tostapane - sarà connessa a Internet.*

*Per quanto riguarda il mondo industriale, si tratta di un "approccio completamente nuovo alla produzione," secondo un report reso pubblico nel 2013 dall'Industrie 4.0 Working Group, che, nato in Germania nel 2012 a seguito dell'iniziativa citata in precedenza, riunisce esperti nel settore delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, della ricerca, e dell'industria, con il fine di redige raccomandazioni strategiche per misure volte principalmente a rafforzare la Germania come leader industriale ad alta tecnologia.*

*Il governo tedesco ha prontamente appoggiato queste iniziative, annunciando che adotterà una "strategia high-tech," per preparare la Nazione.*

*Una rivoluzione, peraltro, che sta già sta profondamente incidendo non solo sull'attività manifatturiera, ma anche sulle sue interazioni con il resto del tessuto economico: dall'approvvigionamento, all'impiego delle materie prime e forniture energetiche, a monte, ai servizi alle imprese (ad esempio logistica, ingegneria, informatica, consulenza, marketing e comunicazione, servizi tecnici e professionali, valutazioni di conformità), a valle, fino alle attività rivolte ai consumatori (ad esempio servizi post vendita per i beni durevoli) o di supporto al turismo e alla cultura.*

*Settori questi ultimi tutt'altro che secondari per dimensioni, implicazioni con la smart technology e ruolo strategico.*

*L'applicazione del concetto di "rivoluzione industriale" anche all'attuale fase di transizione appare tuttavia, per alcuni, riduttiva e poco adatta. Di questo parleremo comunque successivamente.*

### **Le radici del cambiamento.**

*La locuzione "Fabbrica 4.0" ci porta al concreto mondo dell'industria, sia pure su terreni nuovi, in parte inesplorati e accidentati, e anche, consentitemi un momento di riflessione, al rumore, oggi sempre più attenuato, delle fabbriche.*

*Una necessità di riflessione che appare attuale in un divenire sempre più rapido, che in qualche momento sembra perdere l'orientamento.*

*La prima e la seconda rivoluzione industriale, se vogliamo mantenere questo schema, ci ricordano il rumore assordante di bielle, manovelle, ingranaggi, che si muovevano a cielo aperto, a diretto contatto con operai, spesso purtroppo vittime di quel "progresso".*

*Poi vennero, per rimanere nella simbologia, i carter di protezione e soprattutto l'elettronica, sia pure analogica, ridusse il numero di parti meccaniche a favore dei comandi analogici o elettromeccanici (subentrò il meno assordante ticchettio dei relè).*

Ma al tempo stesso la digitalizzazione faceva i suoi passi, entravano nelle fabbriche gli elaboratori e poi i primi personal computer.

Chi scrive non può non sentirsi fortemente coinvolto in quell'atmosfera di fabbriche, in tempi "eroici" come gli anni '60-'70, in cui il rapporto uomo-macchina era ricco di motivazioni umane, sociali, tecnologiche. Una partecipazione, quella dello scrivente, fatta anche di ardite trasformazioni, che andavano ad anticipare alcune di quelle oggi in discussione e di cui sentiamo l'obbligo di testimoniare, per le implicazioni con l'attuale quadro: dall'"automazione di fabbrica" per quell'epoca avveniristica, alla totale integrazione dei sistemi di gestione aziendale, anticipando quei "gestionali", che poi puntualmente sarebbero venuti dalla Germania (o da altri Paesi), alle metodologie di feed-back continuo, che dopo si sarebbero chiamate, importandole dall'estero, "total quality".

Diciamo questo per dovere, soprattutto perché la storia italiana sta per ripetersi, in aree strategiche di alto valore come quelle della "Fabbrica 4.0".

Non va poi dimenticato che uno dei casi di maggiore evidenza per quanto riguarda lo sviluppo smart come quello della logistica, con radici millenarie già in campo militare, si è via via sviluppato in quello industriale e dei consumi, fino a raggiungere livelli di integrazione straordinari, capaci di rendere attrattivi hub europei, fra cui soprattutto alcuni porti, per velocità ed efficienza, a scapito di altri, molti purtroppo italiani.

La Germania, come accennato, sta viceversa dedicando la massima attenzione a questa rivoluzione, considerandola progetto strategico nazionale: e sappiamo con quanta serietà e consapevolezza un indirizzo del genere viene affrontato dall'intero Paese. Si teme addirittura, non a torto, che la concentrazione di informazioni in possesso di alcuni top player mondiali, possa del tutto destabilizzare e annichilire il sistema produttivo europeo. E dire che tuttora, anche in ambiti di adeguato livello, si assiste di continuo in Italia ad una superficiale assuefazione e spesso esaltazione nei confronti delle ultime "novità", che entrano sul mercato quasi sempre dall'estero. Nulla contro queste novità, anzi "tanto di cappello", ma si faccia qualcosa almeno per dire la nostra in certi campi dell'ICT, che ci potrebbero essere più propri, o almeno per non contrastare idee e creatività endogene, creando viceversa l'humus adatto, come in altri Paesi.

### **La necessità di porre la massima attenzione al problema anche in Italia.**

Non possiamo quindi che plaudire all'iniziativa di Confindustria Servizi Innovativi che ha dato ultimamente la massima enfasi al tema, anche con interessanti attività sul territorio e con approfondimenti, di cui condividiamo di seguito alcune considerazioni.

Ma si teme che il percorso nazionale sia il solito: una tendenza endemica a vedere il business nel primo prodotto proveniente dall'estero, da vendere a questa o quella Azienda, a questa o quella Pubblica Amministrazione centrale o meglio periferica, e in più qualche gruppo di lavoro, qualche (preferibilmente) commissione.

Ci fermiamo qui, sperando vivamente ancora una volta di sbagliarci.

*Non nascondiamolo: siamo in piena competizione globale. Una competizione, che obiettivamente non si sa dove porti, in cui progresso tecnologico, economia, finanza, consumo, società, sono un tutt'uno, collegato da un tessuto invisibile, che è l'ICT. Anzi per essere più chiari, tutti questi elementi sembrano far parte sempre più di un sistema nervoso globale, dove un'intelligenza distribuita (o concentrata, secondo i casi), calcola, analizza, decide per noi.*

*Sul piano industriale, rivoluzionari modi di operare si vanno profilando.*

*Nuovi materiali, nuovi modalità di disegnare prodotti, nuovi processi produttivi, nuova logistica, nuovo marketing, nuovi modelli di business, nuove catene del valore e di fornitura, nuove applicazioni IT, nuovi modi di produrre, stoccare ed utilizzare energia, nuovi modi di lavorare ed interagire e, conseguentemente nuovi standard e regole, stanno rivoluzionando il modo di "fare" impresa e disegnare le policy.*

*In questa evoluzione, gli oggetti fisici sono perfettamente integrati nella rete delle informazioni. Internet si combinerà sempre più con macchine intelligenti, processi produttivi e processi per formare una sofisticata rete. Il mondo reale si sta trasformando in un enorme sistema di informazioni.*

*Nell'era dei social media, infatti, una delle parole chiave delle nostre interazioni è "sharing", ovvero condivisione lavorativa, di processo, di notizie e informazioni. In realtà il fenomeno è più vasto di quanto si possa pensare e ridefinisce il nostro sistema di valori e il nostro stile di vita.*

*I settori più interessati sono la mobilità - c'è chi per esempio vuole condividere la macchina o addirittura la barca - fino agli alloggi (+22% di annunci negli ultimi 3 mesi), anche in coabitazione con anziani (il cosiddetto silver cohousing) e nel settore professionale cresce la condivisione degli spazi con il coworking (+18% di annunci negli ultimi 3 mesi), che si traduce anche in sinergie professionali e nuove opportunità. Un +14% registrano invece gli annunci di vendita o noleggio di usato.*

*Gli obiettivi da raggiungere sono dunque, principalmente, quello di un forte manifatturiero additivo e digitale, con processi reingegnerizzati da un lato, e quello di una logica di sharing economy dall'altro.*

*In questo quadro un ruolo importante lo svolge anche la "stampa 3D", sia per gli effetti specifici che può produrre proprio dal punto di vista della fabbricazione, ma soprattutto per l'idea suggestiva di totale ubiquità del governo della produzione. In effetti non è proprio così, sia perché la possibilità di produrre a distanza oggetti in tempo reale era già in atto fin dall'epoca del CAD-CAM, sia pure "in differita", sia perché la produzione industriale (di serie) o l'artigianato artistico temono poco questo tipo di concorrenza. Comunque anche questo è un notevole nuovo spazio che si apre, se si considera l'industrializzazione stessa dei sistemi di stampa 3D.*

*Insomma una gran mole di nuove possibilità dove il governo in rete e le relative accennate implicazioni la fanno da padrone.*

Ce n'è di che lavorare.

### **Allargando l'orizzonte.**

Ma circoscrivere l'attuale rivoluzione industriale al solo mondo della "fabbrica" viene comunque considerato da molti riduttivo, in quanto le componenti in gioco riguardano l'intero tessuto sociale e in definitiva l'umanità nel suo insieme.

Questa recente "rivoluzione" indica piuttosto le più ampie trasformazioni socio-economiche, che si stanno producendo in seguito alla diffusione di applicazioni tecnologiche, legate a loro volta ai progressi tecnico-scientifici in diversi settori, fra i quali la produzione di energia dal nucleare (sia pure con alterne vicende) e da fonti rinnovabili, la diffusione delle biotecnologie a seguito della scoperta del DNA, l'estensione della manipolazione dei materiali alla scala atomica (nanotecnologie) e la digitalizzazione dell'informazione, la quale ultima ha reso possibile la rivoluzione informatica e delle telecomunicazioni e la creazione del mercato globale dell'informazione.

In particolare queste ultime innovazioni sembrerebbero inquadarsi meglio nel contesto della cosiddetta economia della conoscenza e della società dell'informazione, in un mondo sempre più globalizzato, in cui è tutto "smart", dai cellulari, ai trasposti, alla fabbrica, al business, alle città, all'interazione in definitiva dell'individuo con la vita quotidiana.

Fenomeni quindi di enorme portata sia dal punto di vista sociale, che da quello morale, culturale e antropologico.

Di conseguenza gli interrogativi non sono pochi. Solo per citarne alcuni: quali riflessi sull'occupazione, quali sui consumi, che già in alcune Società sembrano alla saturazione, quali sull'ambiente?

Certamente i timori sull'occupazione si sono sempre drammaticamente posti fin dalle prime fasi dell'industrializzazione.

La quarta rivoluzione sembra da un lato ridurre il fenomeno dell'outsourcing manifatturiero verso i Paesi in via di sviluppo, considerando che tale indirizzo finisce per trasferire pericolosamente know how e contenuti tecnologici, dall'altro, attraverso un processo di sempre maggiore produttività e integrazione, rende superflua l'attività produttiva anche per quanto riguarda il medio livello intellettuale (si pensi a gran parte del mondo impiegatizio).

Il che porterebbe come diretta conseguenza, peraltro seguendo un trend che sembra da tempo affermarsi, ad un calo dei consumi, ai quali viceversa tutto questo tipo di sviluppo sembra essere orientato, considerata la condizione di saturazione che sembrano aver raggiunto, da questo punto di vista, alcune fasce della collettività.

A parte i gravissimi scompensi che si vanno evidenziando e gli ancora più vitali problemi sociali collegati.

Questi fattori, insieme a quelli della finanza ed altri, creano scenari poco rassicuranti, che richiederebbero una più forte presenza della politica mondiale nel governo del cambiamento. Aspetto peraltro già ampiamente dibattuto.

### **Possibili considerazioni conclusive.**

Quelle presentate sono soltanto ovviamente brevi riflessioni, riconducibili all'assunto che la "rivoluzione 4.0" non riguarda solo l'industria, ma l'intero sistema socio-economico globale, come giustamente da più parti sostenuto.

In positivo va detto anche che le ipotesi di sviluppo sostenibile, che si possono prefigurare, sono ovviamente altrettanto numerose. Viene da pensare al fatto che assicurare un'equa distribuzione della ricchezza produrrebbe il mantenimento di quel ciclo lavoro-produzione-consumo (e profitto), capace di tenere alti, oltre che i valori morali e sociali correlati (fattori che ci piace considerare primari), anche quei "benedetti" consumi, che un'eccessiva concentrazione di ricchezza sembrano per vari motivi non assicurare.

Va anche considerato che, sia pure fra tante difficoltà e pagando il prezzo di non poche vittime, il progresso tecnologico ha anche portato, con le sue spinte spesso contraddittorie, ad un miglioramento delle condizioni di vita di gran parte della popolazione, e attraverso modelli di società illuminati, affermatasi nella seconda metà del Novecento, ad equilibri di vita collettiva, da mantenere come significativo riferimento.

Tuttavia, la velocità di cambiamento è talmente alta e la competizione globale forte, che la miscela che ne può nascere è a dir poco esplosiva. Non a caso si levano diverse voci di grande peso, prima fra tutte quella di Papa Francesco, perché vengano rivisti alcuni dei modelli dell'attuale sistema di sviluppo.

Ma qui si aprirebbero altre considerazioni nelle quali non entriamo in questa sede.

Diciamo più semplicemente che l'attuale competizione e tali forti cambiamenti creano nuovi scenari più instabili e più difficili da governare, che richiederebbero al nostro Paese una presenza attiva e consapevole, forte di una storia scientifica, tecnologica e culturale di assoluto rilievo mondiale.

Giuseppe FIANDANESE

# PubbliTesi

banca dati nazionale delle migliori Tesi

a cura di **Inforav** • in collaborazione con il **CNR** • e con il patrocinio del **MIUR**

PubbliTesi ([www.pubblitesi.it](http://www.pubblitesi.it)) è la banca dati nazionale per la raccolta bibliografica in rete delle migliori Tesi di Laurea Specialistica e di Dottorato di Ricerca, presentate negli Atenei italiani, che aderiscono all'iniziativa. La banca dati, che comprende tutte le discipline universitarie, fra cui l'Alta Formazione Artistica e Culturale, è stata realizzata dall'Inforav, Istituto, senza fini di lucro, per lo sviluppo e la gestione avanzata dell'informazione.

Gli obiettivi dell'iniziativa sono, fra l'altro:

- salvaguardare il patrimonio di idee e di studi, contenuto nelle migliori Tesi
- renderlo più facilmente disponibile ad Enti, Imprese ed Istituti di Ricerca
- contribuire a valorizzare talento, creatività ed innovazione
- promuovere percorsi di eccellenza, nell'interesse collettivo.



[www.pubblitesi.it](http://www.pubblitesi.it)

**Università + giovani talenti + innovazione + Enti e Imprese =  
sviluppo**

Per ulteriori informazioni: Inforav - Via Barberini, 3 - 00187 Roma - [inforav@inforav.it](mailto:inforav@inforav.it)

- tel. 06 42873797 - [www.inforav.it](http://www.inforav.it) - o visitare il sito [www.pubblitesi.it](http://www.pubblitesi.it)



*"C'è vero progresso solo quando i vantaggi di una nuova tecnologia diventano per tutti." - Henry Ford*

## **PubbliScienze è un progetto Inforav di divulgazione scientifica, approvato dal MIUR nel 2009**

Derivato da PubbliTesi, il sistema è finalizzato a contribuire alla diffusione della cultura della ricerca e dell'innovazione in Italia, attraverso la presentazione in rete delle recensioni delle migliori Tesi di Laurea e di Dottorato, o di articoli pubblicati dai giovani Autori nelle Riviste specializzate.

A differenza di Pubblitesi, che svolge maggiormente una funzione bibliografica, con la raccolta delle migliori Tesi di Laurea e di Dottorato, PubbliScienze ([www.pubbliscienze/inforav.it](http://www.pubbliscienze/inforav.it)) è uno strumento più comunicativo, con l'intento di facilitare l'interazione fra i giovani migliori Laureati ed Istituzioni, Enti di Ricerca ed Imprese, nell'interesse generale e dei singoli Autori. La divulgazione è infatti indirizzata ad Enti e Imprese, interessate al recruiting di elevato e specifico profilo, o a sviluppare le idee esposte.

Lo stesso Autore provvede alla stesura della recensione della sua Tesi o Pubblicazione, utilizzando termini semplici e comprensibili. La recensione viene sottoposta, prima di essere pubblicata, ad una revisione da parte della Redazione

In apposite rubriche del Sito o nel Forum, gli Autori possono esprimere in vario modo anche proprie idee innovative, risultati di ricerche, ecc..

*La scienza e la cultura costituiscano le fondamenta di un Paese e del suo progresso, ed il fertile terreno per coltivare l'armonia fra i Popoli ed il mondo che li circonda: non vogliamo dimenticarlo, dando un piccolo contributo a tenere unite le forze migliori e più giovani.*

**Inforav** - Istituto per lo sviluppo e la gestione avanzata dell'informazione  
Via Barberini, 3 - 0187 Roma - 06 42873797 - [www.inforav.it](http://www.inforav.it)