

**Alessandro Giaume**  
(a cura di)

# **INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

**Dalla  
sperimentazione  
al vantaggio  
competitivo**

**Business 4.0**

**FrancoAngeli**

## Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile con Adobe Digital Editions. Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.



## Sfide e Opportunità per il Business nell'era dell'Industry 4.0

Coordinamento editoriale: **Alessandro Giaume** (BIP)

Come impattano la trasformazione digitale e l'Industry 4.0 sul business? Quali prospettive si aprono per gli operatori dei diversi settori, in particolare in Italia? Quali ostacoli vanno superati? Quali opportunità possono essere colte? E quali temi si possono definire "chiave" per comprendere meglio tutto questo?

Una Collana per definire le tematiche emergenti, capire i cambiamenti in atto e rispondere con proposte, casi e suggerimenti alle evoluzioni che ne derivano. Testi di autori italiani, pensati per il nostro mercato, ma anche traduzioni internazionali, per osservare e comprendere le novità che si dispiegano per il business a livello globale. Destinatari principali i manager e i consulenti che, dentro e fuori le imprese, devono confrontarsi con professionalità forti dal punto di vista tecnico: per condividere il loro linguaggio e muoversi senza imbarazzo su territori nuovi. Una Collana trasversale sui settori (HR, Operations...) e ampia per temi - IoT e business, Robotica e servizi, Artificial Intelligence e Deep/Machine Learning solo per citarne alcuni - che dia ai propri lettori strumenti efficaci per affrontare una nuova era del business.

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it) e iscriversi nella home page al servizio “Informatemi” per ricevere via e.mail le segnalazioni delle novità o scrivere, inviando il loro indirizzo, a “FrancoAngeli, viale Monza 106, 20127 Milano”.

**Alessandro Giaume**  
(a cura di)

# **INTELLIGENZA ARTIFICIALE**

Dalla  
sperimentazione  
al vantaggio  
competitivo

*Prefazione di Carlo Maria Capè*  
*Contributi di Giuseppe Padula, Martino De Marco,*  
*Demetrio Migliorati, Ivan Orteni*

**Business 4.0**

**FrancoAngeli**

Progetto grafico di copertina di Elena Pellegrini

Copyright © 2018 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

*L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito [www.francoangeli.it](http://www.francoangeli.it)*

# Indice

<b>Prefazione</b> , di <i>Carlo Maria Capè</i>	pag.	7
<b>Presentazione</b> , di <i>Alessandro Giaume</i>	»	11
<b>1 Business 4.0 e Intelligenza Artificiale</b> , di <i>Giuseppe Padula</i>	»	17
<b>2 Si fa presto a dire Intelligenza Artificiale. Tipologie e casistiche</b> , di <i>Martino De Marco</i>	»	35
<b>3 Per un “uso corretto” dell’Intelligenza Artificiale. Strategia e Competenze</b> , di <i>Alessandro Giaume</i>	»	51
<b>4 Introdurre l’Intelligenza Artificiale in azienda. Roadmap e casi reali</b> , di <i>Martino De Marco</i>	»	69
<b>5 Intelligenza Artificiale e Customer Experience. Dalle User Interface, ai Bot agli Assistenti Virtuali</b> , di <i>Demetrio Migliorati</i>	»	83
<b>Per non concludere. Essere umani per progettare le relazioni con l’Intelligenza Artificiale</b> , di <i>Ivan Ortenzi</i>	»	112
<b>Gli Autori</b>	»	138





# Prefazione

Ringrazio Alessandro per avere avuto l'idea e il coraggio di organizzare la stesura di questo libro.

In un dibattito acceso sull'evoluzione esponenziale della tecnologia, sulle prospettive per la competitività dell'industria, sulla possibile sostituzione dell'essere umano in attività sempre più intelligenti e infine sul possibile cambio di ruolo di manager e professionisti, questo testo chiarisce le idee sull'intero ciclo che collega tecnologia, industria, lavoro e riposizionamento dell'uomo di fronte al cambiamento che stanno attraversando l'economia e il business. Un circolo (speriamo virtuoso) che avrà un'importanza chiave nei prossimi dieci anni.

## **Al centro dell'Industria 4.0**

Se l'obiettivo dell'Industria 4.0 all'interno dei processi produttivi e logistici è quello di avere tutte le fabbriche "intelligenti" e tra loro interconnesse, la messa in pratica di queste tipologie di progetto richiede grandi sforzi di integrazione e, successivamente, di gestione complessiva. In questo contesto vediamo chiaramente quale possa essere il contributo dello sviluppo tecnologico e organizzativo.

Il mondo industriale ha attraversato una trasformazione profonda negli ultimi vent'anni. Il modello di produzione "push" dei grandi sistemi MRP negli anni Ottanta prevedeva l'impiego di decine di addetti alla gestione della complessità derivante dai grandi gap tra pianificazione anticipata (con grandi lotti e magazzini voluminosi) e domanda del mercato (con variazioni di mix giornalieri). Negli anni Novanta si è passati alla produzione "pull", "visual" dettata dal Toyota Production System, dove ai grandi sistemi transazionali si associavano piccole unità produttive multi-

disciplinari governate a vista secondo logiche “kanban”, a partire dal mix richiesto dal mercato.

Con l’Industria 4.0 l’Intelligenza Artificiale e la digitalizzazione consentono di gestire in modo integrato e automatizzato sistemi complessi dove la tecnologia operativa (OT) viene integrata con la tecnologia dell’informazione (ICT) e con la sensoristica di campo (IoT). Il mondo digitale e quello fisico diventano indissolubilmente legati, con macchine, sistemi e individui capaci di scambiare informazioni e regolarsi automaticamente, come ad esempio attraverso le soluzioni di Digital Twin. La gestione a vista viene sostituita dall’interconnessione digitale, che dà visibilità dello stato di sistemi complessi e supporta decisioni di ottimizzazione in ogni momento. Questo scenario comporta naturalmente la necessità di affrontare passaggi organizzativi e culturali non secondari, tra cui *in primis* la condivisione dei dati al di fuori del perimetro aziendale e, in un secondo momento, la necessità di adottare tipici approcci di gestione dell’innovazione, a partire proprio dagli stabilimenti produttivi.

## **Prodotti intelligenti e “servitizzazione”**

Le nuove tecnologie digitali abilitano anche la trasformazione dei prodotti in servizi.

La vendita di una macchina di produzione o di packaging si trasforma sempre più nella vendita del relativo servizio, con pagamento “pay per use”, manutenzione e qualità inclusi nel prezzo. Il macchinario venduto è sempre più una piattaforma che accoglie anche servizi di terzi, con integrazione tra fornitori e clienti.

Chi non si attrezza lascia spazio a terzi che lo faranno per lui, soddisfacendo clienti sempre più esigenti, e trasformando chi vende il “prodotto nudo” in semplice contractor o contolavorista.

Il cliente è in mano a chi fornisce le piattaforme di servizio, con tutte le conseguenze: influenza sui margini, sullo sviluppo commerciale e di nuovi servizi e sulla conoscenza dell’evoluzione delle esigenze.

IoT, cloud e data analytics sono certamente elementi che abilitano la diffusione di offerte di servizi innovative, fondamentali per ampliare i rapporti che le aziende creano con i propri clienti, aggiungendo valore in una relazione che viene prolungata nel tempo. Non solo. Gestendo nuovi servizi sempre più avanzati, le aziende hanno a disposizione una gran quantità di dati sugli utenti, che se utilizzati bene possono portare a un importante valore aggiunto anche per i clienti stessi.

## **Al e umani fianco a fianco**

Il dilemma principale di fronte al quale ci troviamo ogni giorno che sentiamo parlare di evoluzione tecnologica esponenziale è se e quando la macchina rimpiazzerà le attività manageriali e professionali, fino a che livello, e quale sarà il destino di manager e professionisti.

Ciò che appare chiaro, è che la potenza di calcolo odierna – che secondo la Legge di Moore raddoppierà nel 2020 e quadruplicherà nel 2022 – sta rivoluzionando molte professioni, facendone scomparire alcune e creandone di nuove. Se è vero che alcuni mestieri più operativi sono già stati sostituiti dai robot, per molti altri stiamo vedendo o vedremo un affiancamento tra uomini e macchine.

Prendiamo i manager d'azienda. Il loro tempo viene speso tra attività di gestione e attività di pianificazione. In entrambi i casi devono prendere delle decisioni basate sulle informazioni in loro possesso. La casistica è molto ampia, per cui ad oggi sarebbe troppo costoso introdurre processi di Intelligenza Artificiale in ogni decisione, ma di sicuro quelle a maggiore impatto economico potrebbero giustificare un investimento in computer science, utile a raggiungere un risultato con precisione scientifica, lasciando ai manager le decisioni e le attività che richiedono creatività, sensibilità, empatia.

In questo scenario, tutti avremo bisogno di adattarci all'impatto delle nuove tecnologie sul lavoro, che richiedono una maggiore capacità di interpretazione dei fenomeni legati al rapporto tra uomo e macchina. Nascono e nasceranno nuovi mestieri legati all'integrazione tra questi due mondi, per i quali non serviranno solo competenze informatiche pure. La conoscenza quantitativa e computazionale di analisi del dato dovrà essere integrata da competenze di stampo umanistico maggiormente legate a qualità emotive, creative e cognitive: capacità di elaborare soluzioni, ma anche intuito, capacità relazionale, empatia, pensiero laterale, fantasia, filologia, semiotica, antropologia e psicologia. Più in generale, l'istruzione dovrà essere costante, con opportunità di formazione lungo tutto il percorso professionale.

## **I rischi esistono, ma bisogna superarli**

Ma non è tutto rose e fiori. Come tutti i grandi cambiamenti della storia, anche quello che stiamo vivendo è complesso da affrontare, ha molte sfaccettature e rischi reali da non sottovalutare. La creazione di un'Intelligenza Artificiale capace di guadagnare autonomia di pensiero e azione, fino a prevedere e influenzare i comportamenti degli esseri umani, pone l'attenzione su alcuni aspetti non secondari.

Gli algoritmi possono introdurre bias nelle modalità con le quali agiscono, portando a derive anche molto significative. È il caso di qualsiasi algoritmo che autorizzi l'analisi di un feed di dati per poi, sulla base di questi, presentare altri contenuti all'utente, a partire dai social. Il sistema finirà per fornire contenuti che corrispondono all'idea impostata di una persona, non sempre attendibile. Può infatti succedere che le decisioni prese in modo automatico finiscano per creare "bolle" di bias. Non mancano esempi più gravi, come il chatbot di Microsoft, Tay, basato su Twitter e progettato per imparare dalle sue interazioni con gli utenti. Dopo poco tempo è stato influenzato da una comunità di utenti che gli ha insegnato ad essere razzista e misogino, ed è stato subito bloccato dalla stessa Microsoft.

Non stupisce quindi che i sistemi di previsione con apprendimento autonomo non supervisionato dall'uomo, debbano ancora essere monitorati da una persona in carne e ossa nei casi più delicati, quando ad esempio determinano scelte operative con un impatto importante sulla vita delle persone o sui conti economici di un'azienda. Si veda ad esempio il caso dell'auto a guida autonoma o delle infrastrutture energetiche che devono fornire dati sulle previsioni di consumo per il bilanciamento preventivo del sistema elettrico nazionale.

Quando un evento esterno non prevedibile mette in crisi il modello, anche il sistema di apprendimento potrebbe andare fuori controllo e rendere difficile interpretare le motivazioni di previsioni e dei comportamenti della macchina. Ci si può ritrovare quindi a dover "commissariare" l'Intelligenza Artificiale e introdurre una supervisione continua, riprendendo in mano le decisioni finali nelle situazioni anomale.

Esempi come questi servono a ricordare che il fenomeno non va sottovalutato, perché i sistemi di Intelligenza Artificiale stanno diventando velocemente sempre più intelligenti, grazie alla presenza di dati più precisi e affidabili. Probabilmente è solo questione di tempo: le prestazioni delle macchine miglioreranno anno dopo anno, affiancando o sostituendo l'uomo in attività sempre più complesse.

La verità è che è difficile immaginare ora uno scenario chiaro a lungo termine, a causa delle troppe variabili da considerare. Quello che è certo è che i vantaggi sono enormi: le organizzazioni che non si sono ancora mosse devono iniziare a farlo, lanciando il cuore oltre l'ostacolo, ma prestando al tempo stesso attenzione a non sottovalutare le conseguenze. L'approccio deve essere sperimentale, per muoversi in modo agile in uno scenario difficile da prevedere e in continua evoluzione. Ma ricco di stimoli e opportunità.

*Carlo Maria Capè*

Co-fondatore e Amministratore Delegato  
Bip - Business Integration Partners

# Presentazione

Quando si parla di Industria 4.0, e più estesamente di Business 4.0, il tema prioritario è quello di connettere ogni risorsa e di creare ambienti digitali completamente interconnessi. Sono temi che abbiamo approfondito nel primo volume di questa collana *Connetti la tua impresa all'IoT* di Maciej Kranz, e che vanno dalla connettività più propriamente detta, alla raccolta dei dati, alla gestione di nuovi processi abilitati dalla tecnologia stessa.

Ora vi sono diversi modi di pensare alle possibili evoluzioni di questi ambienti interconnessi, ma tutti passano attraverso l'impiego di tecnologie che, affiancandosi a quelle tipiche degli ambienti industriali, ne facilitino l'uso.

Stiamo evidentemente parlando dell'Intelligenza Artificiale, nelle sue molteplici forme e nelle sue diverse applicazioni.

Se l'obiettivo di Industry 4.0 è quello di avere tutte le fabbriche "intelligenti" e tra loro interconnesse, ci rendiamo conto di come la messa in pratica di queste tipologie di progetto richieda grandi sforzi di integrazione e, successivamente, di gestione complessiva.

In questo vediamo chiaramente quale possa essere il contributo dell'Intelligenza Artificiale. Se conveniamo sul fatto che la componente più importante delle progettualità Industry 4.0 sia rappresentata dai dati, la grande mole di questi non può che essere gestita convenientemente grazie all'utilizzo di applicazioni abilitate dall'Intelligenza Artificiale, impiegate a diversi livelli operativi e armonizzate tra loro.

Questo naturalmente comporta la necessità di affrontare passaggi organizzativi e culturali non secondari, tra cui *in primis* la condivisione dei dati al di fuori del perimetro aziendale e secondariamente la necessità di adottare tipici approcci di gestione dell'innovazione a partire proprio dagli stabilimenti produttivi.

Le tecnologie operative (OT) e quelle dell'informazione (IT) devono essere viste come un unicum, e come tali gestite. La gestione della complessità che ne deriva può trarre enormi benefici dall'impiego di tecnologie basate sull'Intelligenza Artificiale, a partire dalle funzioni più basiche di automazione dei processi, fino ad arrivare ai più complessi sistemi di Deep Learning e Digital Twin.

Questo libro vuole raccogliere i punti di vista di esperti del settore e della materia, con l'intento di dare strumenti operativi tanto ai manager quanto ai professionisti, accompagnandoli nella scelta delle modalità progettuali più consone alla propria realtà aziendale. Il volume desidera essere complementare alle molteplici informazioni disponibili in rete, con una struttura chiarificatrice, stimolando un approccio pragmatico e direttamente collegato alla realtà operativa quotidiana.

Il primo capitolo vuole essere un'introduzione agli scenari presenti e concreti e un momento di allineamento tra aspettativa e pragmatismo, contestualizzando il modello Industria 4.0 e le sue successive evoluzioni, ed evidenziando come l'Intelligenza Artificiale ne sia uno degli aspetti fondanti.

Il secondo capitolo, per il quale ci siamo rivolti ad uno tra i massimi esperti italiani del settore, ci vuole aiutare nel posizionare l'Intelligenza Artificiale con precisione nel perimetro di ogni iniziativa progettuale, dando una forma comprensibile al tema dell'Intelligenza Artificiale e alle diverse modalità con le quali si presenta. Un passaggio che consente, anche a chi non ha mai affrontato in precedenza questi temi, di trarre vantaggio dalla lettura di questo volume, aiutandolo a collocarne correttamente contenuto e funzione.

Ora sappiamo di cosa si tratta, ma la grande domanda resta: perché dovremmo applicare soluzioni di Intelligenza Artificiale alle nostre aziende?

Il terzo capitolo affronta proprio il tema di come l'Intelligenza Artificiale possa rendere possibile sviluppare nuove strategie di business, altrimenti precluse alle aziende. Alcuni esempi pratici di strategie di business, percorribili grazie all'Intelligenza Artificiale, ci servono per guidare il lettore attraverso un percorso il cui obiettivo è la presa di coscienza del potere delle applicazioni di Intelligenza Artificiale. La seconda parte del capitolo invece ci aiuta a disegnare le strategie di sviluppo di sperimentazione e applicazione delle soluzioni di Intelligenza Artificiale.

Naturalmente, una delle prime questioni sollevate da chi in azienda si predisponga all'avvio di iniziative di innovazione basate sull'utilizzo di Intelligenza Artificiale, è quella relativa alla disponibilità o meno delle competenze necessarie ad affrontarle con successo. Ecco che, nella terza parte, il capitolo delinea quali siano i possibili ambiti di sviluppo delle

nuove competenze necessarie allo sviluppo delle strategie precedentemente illustrate. Una componente abilitante fondamentale perché le soluzioni di Intelligenza Artificiale trovino corretta applicazione e riscontro con le aspettative aziendali.

Il quarto capitolo fa un ulteriore passaggio e ci accompagna verso lo sviluppo di una reale roadmap applicativa. I primi passaggi ci aiutano a delineare, attraverso fasi di assessment e check-up, quali siano gli use case elettivi nella specifica realtà aziendale, per procedere con il disegno di una roadmap che si basi sui casi d'uso emersi e con un approccio che tenga conto della Data Governance e di possibili avvisi veloci come leve di sperimentazione. Naturalmente lo sviluppo di iniziative concrete porterà parimenti all'abilitazione di nuove strategie di business che incideranno sugli use case individuati, richiedendo un approccio di miglioramento continuo e di recepimento delle innovazioni tecnologiche.

*Fin qui tutto bene*, diceva il protagonista di un famoso film. Ma i clienti, che sono coloro per i quali stiamo facendo tutto ciò, dove sono? E come la loro esperienza può essere concretamente migliorata grazie dall'Intelligenza Artificiale?

Questa è la ragione per la quale abbiamo chiesto ad uno dei massimi esperti di Customer Experience e di tecnologia di scrivere il quinto capitolo, che verte esattamente su questo tema. Un affascinante viaggio attraverso la storia delle User Interface, fino ad arrivare allo stupefacente oggi, con Bot e Assistenti Virtuali in grado di guidare il cliente lungo tutti i punti di contatto con i brand. Con quella capacità predittiva che è il maggior tratto elettivo della tecnologia dell'Intelligenza Artificiale e che permea la nuova User Interface.

Abbiamo raccolto fin qui molte indicazioni su come l'Intelligenza Artificiale possa rendere concreti progetti che abbiano un reale effetto sull'organizzazione e sul mercato. Con quale spirito sia più opportuno approcciare una fase operativa dipende da molti parametri, strettamente dipendenti dalle condizioni al contorno nelle quali concretamente si trovino le organizzazioni. Ma su tutto deve prevalere la volontà di cogliere l'opportunità di sperimentare e costruirsi un'esperienza concreta. Un passaggio fondamentale, da un lato per non farsi cogliere impreparati dagli effetti di un trend imprescindibile, dall'altro per permettere alle nostre organizzazioni di crescere senza perdere robustezza e stabilità.

*È finita qui?*

In realtà no. Abbiamo chiesto aiuto ad un collega particolarmente attento al rapporto che si instaura tra innovazione tecnologica e comportamenti umani di darci il suo punto di vista su come la convivenza tra macchine e uomo possa, e debba, mantenersi pacifica e proficua. Un capitolo il

cui approccio si discosta dagli altri del volume e che vuole lanciare alcuni spunti di riflessione, rappresentando uno stimolo ad “essere sempre più esseri umani per poter essere umani e gestire nel miglior modo possibile anche questa metamorfosi sociale, economica, tecnologica e antropologica avendo l’Intelligenza Artificiale come una nuova parte sociale”.

*Alessandro Giaume*



## Ringraziamenti

Qualche mese fa con Misa Giuliani, amica e Senior Editor di FrancoAngeli, abbiamo cominciato a riflettere sull'opportunità di avviare un progetto editoriale che desse elementi concreti a quanti volessero avviare progetti Business 4.0 nelle proprie aziende.

Manager e professionisti a cui dare punti di riferimento concreti e utili all'avvio di un progetto.

Il tema dell'Intelligenza Artificiale, ampiamente dibattuto, ci è sembrato essere quello giusto per un secondo volume tutto italiano, dopo *Connetti la tua impresa all'IoT*, edizione italiana di *Building the Internet of Things* di Maciej Kranz.

Come per la prima uscita, ci interessava soprattutto avere un punto di vista autorevole, espresso da persone che fossero quotidianamente a contatto con i temi trattati.

Da qui a pensare ad un testo corale, che vedesse la partecipazione di più autori, coinvolti nel progetto editoriale proprio per la loro esperienza diretta, il passo è stato breve.

Eccomi quindi ai ringraziamenti di rito, tanto dovuti quanto un piacere per me farli.

*In primis* a Misa, per averci creduto da subito e per essere stata, come sempre, un punto di riferimento e una fonte di ispirazione.

E grazie a Carlo Capè, per averci dato una Prefazione che sintetizza, con il pragmatismo che lo contraddistingue, una chiave di lettura del fenomeno Intelligenza Artificiale concreta e autorevole.

Poi un grazie a tutti gli autori che hanno voluto dare il proprio contributo a questo progetto con contenuti puntuali e assolutamente attuali.

Eccoli in ordine di apparizione.

Giuseppe Padula, con un ampio capitolo di scenario che ci aiuta a inquadrare i temi di Industria 4.0 e come questi sono declinati per il sistema Italia.

Martino De Marco, con non uno, ma due capitoli, che (finalmente) chiariscono le diverse sfaccettature con le quali si presenti l'Intelligenza Artificiale e tracciano una possibile (auspicabile) roadmap implementativa.

Un grazie anche a Andrea Taglioni (Business Integration Partners) per il prezioso lavoro di revisione di questi due capitoli.

Demetrio Migliorati, che affronta un tema di assoluto rilievo come la Customer Experience, visto attraverso la lente dell'Intelligenza Artificiale.

E infine, ultimo ma non ultimo, Ivan Ortenzi, con un punto di vista articolato e fonte di ulteriori pensieri, sul confronto fra Intelligenza Artificiale e esseri umani.

A tutti un grazie di cuore. E alla prossima!



# 1

## Business 4.0 e Intelligenza Artificiale

di Giuseppe Padula

Qual è lo stato dell'arte del modello Industria 4.0? E come questo sta effettivamente contribuendo alla competitività del Paese? Le determinanti tecnologiche sono certamente alla base tanto della definizione stessa del modello, quanto della reale possibilità di attuarlo. A causa, o dovremmo forse dire grazie, della grande proliferazione di dati derivante proprio dallo sviluppo del modello, l'Intelligenza Artificiale ne diventa uno degli aspetti abilitanti chiave. Un primo capitolo che costituisce un legame con il primo libro di questa collana (*Connetti la tua impresa all'IoT* di Maciej Kranz), e che ci aiuta nel contestualizzare proprio il modello Industria 4.0 come una delle ragioni primarie che danno spinta e ripongono grande aspettativa nell'Intelligenza Artificiale.

### **Industry 4.0: un caso di hype o una radicale trasformazione?**

Discutere del fatto che Industrie 4.0<sup>1</sup> individui un paradigma di reale discontinuità all'interno delle dinamiche di innovazione oppure evidenzi anche una riuscita operazione di marketing applicata ad un tradizionale fenomeno di evoluzione tecnologica non è un esercizio teorico, ma è piuttosto necessario per individuare quali strategie ottimali di acquisizione tecnologica le aziende debbano intraprendere per adattarsi ad un ambiente esterno che, con tempi più o meno rapidi, si sta definitivamente digitalizzando.

1. “La paternità del termine tedesco Industrie 4.0 viene attribuita a Henning Kagermann, Wolf-Dieter Lukas e Wolfgang Wahlster che lo impiegarono per la prima volta in una comunicazione, tenuta alla Fiera di Hannover del 2011, in cui preannunciarono lo ‘Zukunftprojekt Industrie 4.0’. Concretizzato alla fine del 2013, il progetto per l'industria del futuro Industrie 4.0 prevedeva investimenti su infrastrutture, scuole, sistemi energetici, enti di ricerca e aziende per ammodernare il sistema produttivo tedesco e riportare la manifattura tedesca ai vertici mondiali rendendola competitiva a livello globale” [Wikipedia].

Il passaggio dal paradigma produttivo di Industria 3.0, dove le tecnologie informatiche quali PLC e mecatronica sono a supporto dei processi di trasformazione fisica, ad un paradigma produttivo nel quale la tecnologia digitale genera un modello virtuale estremamente realistico, capace di anticipare “on demand” le prestazioni fisiche dei processi con sistemi di Intelligenza Artificiale e Cloud Computing, giustifica ampiamente la nascita di Industria 4.0, conferendo al modello virtuale il ruolo di protagonista della manifattura e lasciando al modello fisico, ed alla sua infrastruttura informatica, la mera esecuzione finale dei risultati generati.

Come vedremo, per quanto la trasformazione digitale abbia una dimensione globale, in altri contesti questa non viene definita con lo stesso termine. Ad esempio negli Stati Uniti, il fattore tecnologico scatenante la trasformazione è individuato nella connettività della rete internet, ed il relativo paradigma è stato chiamato Industrial Internet.

La Commissione Europea ha ritenuto strategico diffondere il nuovo paradigma industriale nel tessuto produttivo comunitario finanziando l’iniziativa I4MS, con l’obiettivo di diffondere le tecnologie digitali nei paesi membri nell’ambito dei processi manifatturieri.

Con tre progetti specifici, I4MS Growth, X2I4MS ed ora I4MSGo, ha attivato una rete di iniziative volte ad accelerare la transizione dell’industria europea verso il paradigma di Industrie 4.0.

In qualità di valutatore esterno di tali progetti ho constatato l’efficacia e la capillarità dell’iniziativa, che è stata in grado di enunciare strutture di riferimento. Tali strutture sono state poi riprese nel nostro, come in altri paesi dell’Unione, da leggi specifiche quali Industria 4.0, poi Impresa 4.0, dell’allora ministro Calenda, riprendendo i Centri di Competenza e i “Digital Innovation Hub”.

Nel gennaio 2016, a Davos, il World Economic Forum dedica la sessione annuale a “The 4<sup>th</sup> Industrial Revolution”, e il Commissario Oettinger rilancia con un messaggio chiaro, relativo al focus della trasformazione digitale sul settore produttivo europeo.

A breve segue la legge Calenda, positivamente accolta come una rinata iniziativa di programmazione industriale che in Italia mancava da tempo. Lanciata nel settembre 2016, la legge Industria 4.0 ha l’intento di recuperare il tempo perduto da parte del secondo paese europeo in ordine di importanza per produzione manifatturiera dopo la Germania, la quale aveva già lanciato il proprio programma 5 anni prima.

Per questo motivo, diversamente dal tedesco Industrie 4.0, non sostiene un modello tecnologico strutturato come il CPS<sup>2</sup>, ma intende connettere

i nuovi impianti produttivi ai sistemi di gestione informatici dell'azienda, favorendo una ampia adozione di sistemi MES<sup>3</sup>, oltre al rinnovo del parco macchine.

Se Industria 4.0 ha avuto un importante effetto di mobilitare gli investimenti privati, un effetto più radicale lo ha ottenuto la riconferma della legge sotto il nome di Impresa 4.0.

Durante la costituzione di un Centro di Competenza universitario, secondo quanto previsto dalla legge Calenda, si è potuta notare la crescita del livello di attenzione da parte delle aziende nel passaggio da Industria 4.0 ad Impresa 4.0, grazie ai dati della pianificazione di investimenti sulle specifiche tecnologie e ad una profonda revisione dei modelli di business su mercati digitalizzati.

Mentre nella prima fase si avevano come interlocutori manager funzionali delegati come responsabili dei progetti di sviluppo di Industria 4.0, successivamente si è spesso presentato alle riunioni l'executive management, o direttamente la proprietà. La riconferma del piano industriale è stata interpretata come un segnale per cui l'innovazione digitale sia diventata incisiva e duratura, e non una semplice ed estemporanea occasione per erogare finanziamenti alle aziende, finalizzata a favorire l'uscita da un periodo di crisi.

Quanto possa diventare radicale la trasformazione digitale in area manifatturiera è difficile prevederlo. Sicuramente, la campagna lanciata dai potenti vendor di tecnologie insieme alle società di strategic consulting, ha voluto incollare l'etichetta di *disruptive* ad una trasformazione che è giustificabile se applicata a prodotti completamente digitalizzabili, quali libri, musica e servizi di trasporto e di e-commerce, ma non è aderente se applicata a prodotti complessi (quali ad esempio elettrodomestici o macchine automatiche) la cui fruizione avviene in modo imprescindibile in una dimensione fisica.

Per la trasformazione di questi processi fisici è più corretto parlare di *incremental disruption*, termine usato da Donald Norman, dean del San Diego Design Lab e riferimento mondiale della Human Machine Interaction. Le aziende continueranno a muoversi con innovazioni incrementali, anche se su aree completamente nuove e lungo percorsi non esplorati nella fase detta Industria 3.0.

Dopo una fase iniziale di hype, le successive applicazioni pratiche portano alla fase<sup>4</sup> più proficua ed interessante, durante la quale l'esperienza fatta sulla tecnologia apre finalmente le condizioni per la sua utilizzazione industriale stabile e duratura.

3. Manufacturing Execution System.

4. Plateau of Productivity - Gartner.