



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI “G. D’ANNUNZIO”**  
**CHIETI – PESCARA**

**DIPARTIMENTO DI ECONOMIA AZIENDALE**  
*Corso di Laurea Magistrale in Economia e Management*

**L’INDUSTRIA 4.0 NEL SETTORE  
FARMACEUTICO IN ITALIA.  
IL CASO *CAPITANK*: POLO DI INNOVAZIONE  
CHIMICO-FARMACEUTICO DELLA  
REGIONE ABRUZZO**

Laureanda  
*Sabrina NERI*

Relatore  
*Chiar.mo Prof. Daniela DI BERARDINO*

*A mia Nonna Flora,  
che mi protegge sulla stella più bella che c'è.*



# INDICE

<b>Introduzione</b> .....	5
---------------------------	---

## **CAPITOLO I – L’INNOVAZIONE STRATEGICA E LA DIGITAL TRANSFORMATION**

1.1 Industria 4.0: Origine e sviluppi della quarta rivoluzione industriale .....	8
1.2 L’innovazione nella strategia aziendale .....	14
1.3 Innovare il business model per superare la crisi .....	16
1.4 Il framework del ‘nuovo’ business model aziendale .....	20
1.5 Le tecnologie abilitanti dell’Industria 4.0 .....	26
1.6 I caratteri dei nuovi modelli di business.....	42
1.6.1 <i>Smart Factory</i> business model .....	43
1.6.2 <i>Servitization</i> business model .....	47
1.6.3 <i>Data-driven</i> business model.....	49
1.6.4 <i>Platform</i> business model .....	52

## **CAPITOLO II – PHARMA 4.0: LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE DECLINATA NEL MONDO FARMACEUTICO**

2.1 Il Piano Transizione 4.0 e le sfide delle PMI in Italia .....	55
2.2 Caratteristiche dell’industria farmaceutica italiana .....	58

2.3 Aspetti innovativi dell’Industry 4.0 applicati al comparto farmaceutico .	68
2.4 Criticità del Pharma 4.0 .....	78

## **CAPITOLO III – LA VISIONE DI CAPITANK: POLO DI INNOVAZIONE PER LE INDUSTRIE CHIMICHE E FARMACEUTICHE IN ABRUZZO**

3.1 L’Abruzzo nel contesto economico nazionale .....	83
3.2 Il settore farmaceutico in Abruzzo .....	84
3.3 La società consortile “ <i>Chemical and Pharmaceutical Innovation Tank</i> ”	85
3.3.1 I progetti innovativi di CAPITANK .....	89
3.3.2 L’importanza della telemedicina e della sostenibilità ambientale per CAPITANK .....	92
3.3.3 Vantaggi e svantaggi dei dettami dell’Industria 4.0 in CAPITANK .....	96
3.3.4 Come cambia il lavoro e il lavoratore in CAPITANK durante l’attuale rivoluzione industriale .....	98
3.3.5 CAPITANK: Polo di attrazione per investimenti e collaborazioni territoriali .....	101
3.3.6 CAPITANK, eccellenza dell’Abruzzo .....	103
<b>Conclusioni</b> .....	105
<b>Bibliografia</b> .....	109
<b>Sitografia</b> .....	111

# Introduzione

Nel corso degli ultimi anni siamo circondati da termini come *Industry 4.0*, *Digital Transformation*, *IoT*, *cloud*, *CPS*, i quali sono sempre più utilizzati all'interno delle aziende. Il cambiamento tecnologico sta rimodellando, dunque, non solo gli scenari economici ma anche quelli sociali e culturali in cui viviamo, trasformando in particolar modo il mondo del lavoro.

Il seguente elaborato nasce con l'intenzione di esaminare nel dettaglio la quarta rivoluzione industriale e gli effetti ad oggi ravvisabili della trasformazione digitale sull'organizzazione aziendale e sulle competenze dei lavoratori in quanto mezzo utile per incrementare la produttività delle imprese e le abilità lavorative.

Cosa si intende per quarta rivoluzione industriale? Storicamente le rivoluzioni industriali hanno cambiato in maniera radicale le regole osservate dall'imprenditoria, modificando i processi produttivi e i servizi offerti dalla stessa società e, dunque, cambiando la sua cultura. Oggi stiamo attraversando la quarta rivoluzione industriale (o Industry 4.0), così definita per il suo carattere *disruptive*, ossia un vero e proprio cambiamento culturale che non si concretizza solamente nella variazione dei modelli di produzione o delle risorse impiegate ma soprattutto nell'adozione di nuovi modelli di business, nel ripensamento del sistema organizzativo, produttivo e gestionale dell'impresa e nei ruoli e nelle responsabilità delle persone che costituiscono l'organizzazione. Possiamo comprendere che la digitalizzazione non possa essere più ignorata ma è un'importante opportunità per la ripresa economica mondiale dopo la crisi da Covid-19.

Il primo capitolo tratta il tema dell'Industria 4.0 in una visione teorico generale, considerando questo fenomeno come punto di partenza per una matura e consapevole espansione futura della trasformazione digitale e da cui possono nascere vantaggi e opportunità per le aziende. Il capitolo si apre con riferimenti al passato, andando a descrivere le tappe storiche che hanno determinato il progresso industriale dalla metà del XVIII secolo ad oggi e in seguito si concentra sul framework del 'nuovo' modello di business adottato dalle aziende, il quale descrive la logica di come un'impresa crea, fornisce e cattura il valore per sé stessa e per il cliente, grazie a building block collegati tra loro da relazioni. Successivamente viene effettuato un focus sui pilastri

che caratterizzano tale rivoluzione, ovvero sulle nuove tecnologie abilitanti della *Smart Factory*, le quali stanno modificando la produzione manifatturiera mondiale. La ‘Fabbrica Intelligente’ è il luogo della produzione 4.0, ossia si integrano tecnologie già esistenti ma implementate in maniera innovativa, maggiormente coordinata ed integrata, permettendo così alle imprese nuove tecniche digitali di produzione al fine di creare capacità di produzione flessibile e auto-adattiva, ovvero rendere più efficienti e flessibili i processi operativi all’interno dell’azienda. Infine, viene trattato il tema dell’innovazione strategica del modello di business: introdurre nuovi fattori competitivi e ipotizzare nuovi mercati partendo dalla soddisfazione di bisogni emergenti. Vengono analizzati i quattro meta business model 4.0 (*Smart Factory*, *Servitization*, *Data Driven*, *Platform*), ognuno riconducibile ad una specifica dimensione strategica.

Nel secondo capitolo viene esaminata l’Industria 4.0 all’interno del settore industriale farmaceutico italiano. Dopo un breve accenno al Piano Nazionale 4.0 promosso nel 2016 dall’ex Ministro dello Sviluppo Economico Carlo Calenda con l’obiettivo principale di digitalizzare l’industria nazionale – in altre parole supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali nuovi, funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi –, l’elaborato focalizza la sua attenzione sul Pharma 4.0. Vengono esaminate le caratteristiche della farmaceutica italiana, in particolar modo il suo fatturato, l’export e la crescita degli investimenti in R&S determinata soprattutto grazie alla collaborazione del settore in analisi con le Università, le imprese e le Istituzioni; seguentemente si analizzano gli aspetti innovativi del Life Science, come il passaggio da processi di *batch production* a sistemi di *continuous process*, l’importanza dell’implementazione del *cyber security*, ed altre nuove tecniche; e da ultimo vengono considerare le varie criticità che il comparto farmaceutico e tutta la filiera devono affrontare.

Il terzo capitolo mostra una fotografia del Polo chimico-farmaceutico abruzzese, CAPITANK. Dopo una prima descrizione teorica dell’innovazione nella strategia aziendale e delle nuove tecnologie abilitanti volte a supportare il cambiamento dettato dall’Industria 4.0, il tema della trasformazione digitale è stato arricchito attraverso un’analisi empirica che ha coinvolto la società consortile CAPITANK al fine di valutare l’interesse e l’azione del Polo verso l’Industry 4.0. La ricerca è stata avvalorata da

preziose referenze fornite dallo stesso direttore del Polo, l'Ingegnere Ercole Cauti, che descrive l'obiettivo strategico di fare dell'Abruzzo una Pharma-Valley delle scienze della vita e ritiene che *«il settore farmaceutico abruzzese ha come sfida quella di attrarre investimenti e favorire la creazione di nuove imprese innovative, al fine di aumentare la loro capacità di competere nel mercato globale»*. Lo scopo del caso studio è stato quello di poter analizzare da vicino l'innovazione digitale e tecnologica e vedere come essa ha realmente cambiato il modello di business del Polo, quali sono stati i vantaggi e le difficoltà e inoltre trattare le proposte e le iniziative, ossia i progetti pilota – buona parte di essi implementati con la volontà di perseguire due direzioni: la telemedicina e la produzione a basso impatto ambientale –, messe in atto dalle imprese della società per il rilancio produttivo non solo regionale ma anche nazionale.

Con il lavoro di ricerca svolto ho compreso come quello previsto dalla letteratura si verifica nelle realtà aziendali: organizzazioni flessibili, integrate, basate sulla condivisione delle informazioni, dotate di innovazione ed efficienza e sempre più aperte all'ambiente circostante con l'obiettivo di raggiungere nuove caratteristiche e nuove opportunità. È questa la strategia che le aziende devono adottare per sopravvivere all'interno di una realtà dinamica e in continuo cambiamento: la 'strategia d'innovazione'. Le imprese devono mettere in atto un approccio proattivo e anche rischioso perché la quarta rivoluzione industriale sta portando con sé una forte innovazione, che si può sostenere solamente con una risposta forte e positiva da parte delle organizzazioni.



# ***CAPITOLO I***

## ***L'INNOVAZIONE STRATEGICA E LA DIGITAL TRANSFORMATION***

### **1.1 *INDUSTRIA 4.0: ORIGINE E SVILUPPI DELLA QUARTA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE***

Il Novecento è stato un secolo di grandi e prodigiose scoperte scientifiche e culturali, le quali hanno modificato il modo in cui noi viviamo ma soprattutto il modo di fare impresa. Le invenzioni più travolgenti sono quelle avvenute sul finire del secolo scorso, come l'avvento del web in primis, che ha determinato una vera e propria rivoluzione digitale, ossia il passaggio dalla tecnologia meccanica ed elettronica analogica a quella elettronica digitale, che, iniziata nei paesi industrializzati del mondo durante gli anni Cinquanta con l'adozione di computer e memorie digitali, è proseguita fino ai giorni nostri all'interno della cosiddetta terza e poi quarta rivoluzione industriale (o informatica). Il cambiamento dei modelli di business che sta vivendo la nostra economia è caratterizzato dalla *Digital Transformation*<sup>1</sup>, la quale si basa sulla cosiddetta quarta rivoluzione industriale o semplicemente Industria 4.0. Il termine *Industry 4.0*, comparso per la prima volta in Germania nel 2011 per indicare il progetto del governo di riportare il sistema industriale del Paese ai vertici mondiali grazie all'innovazione digitale, è diventata poi una delle principali definizioni del mondo produttivo e tecnologico. Si tratta infatti di una rivoluzione industriale resa possibile dalla *Digital Transformation* che continua a

---

<sup>1</sup>La letteratura sulla trasformazione digitale è dispersa tra tecnologie dirompenti, piattaforme e nuove tecnologie abilitanti come Big Data, Internet of Things (IoT), Industria 4.0, Cloud computing e fabbricazione digitale (processo attraverso cui è possibile creare oggetti solidi e tridimensionali partendo da disegni digitali). Le tecnologie dirompenti in letteratura si riferiscono a tecnologie che hanno il potenziale per introdurre nuovi attributi di prodotto, i quali potrebbero diventare una fonte di vantaggio competitivo (Christensen, 1997); mentre una piattaforma è definita come "qualsiasi combinazione di hardware e software che fornisce standard, interfacce e regole che consentono ai fornitori di aggiungere valore e interagire tra loro e/o con altri utenti" (Teece, 2018). Presi insieme, gli innovatori e i fornitori della piattaforma costituiscono un ecosistema". VASKA S., MASSARO M., BAGAROTTO E.M., DAL MAS F., *The Digital Transformation of Business Model Innovation: A structure literature review*, Department of management, Ca' Foscari University of Venice (Italy) – Department of Management, Lincoln International Business School, University of Lincoln (UK), 2021, p. 9.

svilupparsi dall'interazione più avanzata tra uomini e macchine. *Big Data*, *Internet of Things*, automazione, robotica, Intelligenza Artificiale, 5G sono solo alcune delle parole chiave di questa rivoluzione che si pone in particolare tre obiettivi: efficienza, personalizzazione e sostenibilità.<sup>2</sup>

La quarta rivoluzione industriale è l'attuale trasformazione digitale del sistema produttivo ed anche socio-economico e si basa su fondamenta gettate dalle prime tre rivoluzioni industriali.

Figura 1.1.1 Le quattro rivoluzioni industriali



Fonte: BAGNOLI C., *Business Model 4.0*, Ca' Foscari, 2018

La prima rivoluzione industriale ha inizio nel 1770 con l'avvento del motore a vapore di Watt: esso veniva alimentato a carbone per azionare le macchine produttive e in tal modo consentì per la prima volta la meccanizzazione della produzione e promosse anche un cambiamento sociale spinto dall'urbanizzazione delle persone. Si sviluppò così la produzione centralizzata, elemento distintivo del nuovo modello di business, che portò il cambiamento dei processi di produzione, la nascita di nuove procedure organizzative e, quindi, nuove mansioni e competenze impiegate e operaie. Si passa dunque da un sistema agricolo-artigianale-commerciale ad uno industriale.

Se la prima rivoluzione interessò principalmente i settori tessile, metallurgico ed estrattivo, la seconda rivoluzione industriale riguardò invece il settore elettrico e chimico-petroliero, ed ebbe inizio nel 1870. Fu caratterizzata dallo sviluppo tecnologico basato su ricerche scientifiche svolte in laboratori universitari e no, che portarono all'invenzione

<sup>2</sup>AA. VV., *L'industria farmaceutica in Italia. I benefici della trasformazione digitale*, 2021, [www.eulerhermes.com](http://www.eulerhermes.com).

del motore a scoppio alimentato a petrolio e dell'elettricità dalla quale si creò la prima lampadina da parte di Edison. L'elettricità e altri progressi scientifici portarono dunque alla produzione di massa, che fu l'elemento caratterizzante il nuovo modello di business aziendale, e prevedeva la standardizzazione dei processi e quindi anche dei prodotti.

Nel 1970 inizia la terza rivoluzione industriale che ha interessato principalmente i settori manifatturieri ma ha riunito anche i settori dell'elettronica, informatica e telecomunicazioni con la nascita dell'Information & Communication Technology (ICT). La creazione dei personal computer, della rete internet e della tecnologia digitale ha portato alla crescente automazione della produzione, rendendola quindi sempre meno dipendente dalla manodopera diretta; motivo per cui il modello di business è stato nuovamente modificato e la produzione flessibile è stata il suo elemento caratterizzante. Il nuovo sistema di produzione ha portato ad un cambiamento a livello di risorse e processi ma anche di prodotto e supply chain<sup>3</sup>, infatti i fornitori e i clienti sono stati maggiormente coinvolti nei processi di R&S per perseguire una produzione più personalizzata e capace di soddisfare i bisogni espliciti dei clienti attraverso prodotti sempre più differenziati.

La quarta rivoluzione industriale è quella in atto e interessa i settori manifatturieri, sottoponendoli a una trasformazione digitale. Questa rivoluzione ha un impatto più profondo sul sistema produttivo ma anche socio-economico, i quali non verranno sostituiti da nuovi macchinari e/o impianti bensì saranno aggiornati dotandoli di maggiori sensori e connettività di rete, spazio d'archiviazione e potere computazionale per permettere lo sviluppo dell'*Internet of things* (o dell'*Internet of Everything*), ossia l'internet delle cose, servizi, dati e persone. Dunque, la quarta rivoluzione industriale sorge con lo scopo non tanto di migliorare i macchinari e gli impianti produttivi dell'impresa ma di rendere quest'ultima più intelligente.<sup>4</sup>

---

<sup>3</sup>Una delle definizioni più accettate in letteratura di catena di fornitura – supply chain – è quella di una serie di tre o più organizzazioni direttamente collegate da uno o più flussi ascendenti o discendenti di prodotti, servizi, finanze e informazione dall'origine al cliente. In sintesi, si sottolinea il fatto che diverse attività e processi appartenenti alle funzioni aziendali possano in modo significativo contribuire a creare valore per il cliente se efficacemente ed efficientemente ricomposte in flussi coordinati e sincronizzati da monte a valle. RUSSO I., *La gestione dei resi nelle catene di fornitura. Supply chain returns management*, Giuffrè Editore, 2008, prefazione.

<sup>4</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 35-36.

Un'azienda per essere resiliente e sostenibile deve essere facilmente riconfigurabile e multidisciplinare ma per creare un sistema di tale portata è necessario che si apra, ampliando la propria rete e creando con essa un ecosistema intersettoriale che incentivi l'imprenditorialità. Come fa? Implementando l'*Open Innovation*: essa viene definita dallo stesso autore come “*the use of purposive inflows and outflows of knowledge to accelerate internal innovation, and expand the markets for external use of innovation, respectively*”; dunque l'innovazione aperta dovrebbe essere concettualizzata come un processo di innovazione distribuito che coinvolge flussi di conoscenza gestiti intenzionalmente attraverso il confine organizzativo.<sup>5</sup>

Henry William Chesbrough, economista e scrittore statunitense, afferma che la visione tradizionale delle aziende ha forti legami con l'“innovazione chiusa” in cui le attività di Ricerca&Sviluppo sono considerate come attività rigorosamente confinate all'interno delle organizzazioni e che, quindi, devono essere custodite e difese da influenze esterne. Secondo questo modello, le idee devono essere prodotte *in-house* e l'unico modo per commercializzarle è attraverso la sola attività dell'organizzazione che le ha originate. Al contrario l'“innovazione aperta” propone di aprire i confini dell'azienda valorizzando e sostenendo le collaborazioni con attori esterni per creare, sviluppare e commercializzare nonché acquisire le innovazioni. In un ambiente sempre più interconnesso, infatti, le organizzazioni dovrebbero indirizzare i propri sforzi nell'implementazione di profittevoli collaborazioni, massimizzando la capacità di *knowledge exploration and exploitation* e tutto ciò si traduce, dunque, nella crescente tendenza delle imprese a creare un sistema di collaborazioni con l'esterno per scambiare e/o condividere tecnologie e competenze al fine di sviluppare innovazione.<sup>6</sup>

L'idea che un'azienda, in termini di prodotti e servizi, possa aumentare il proprio valore attraverso un percorso strategico di apertura verso l'ambiente competitivo, è alla base del paradigma dell'*Open Innovation*. Le organizzazioni dovrebbero, secondo questo paradigma, riconfigurare il proprio modello di business in un modo completamente diverso a partire dalla creazione ed acquisizione del valore, da ricercare oltre che nelle

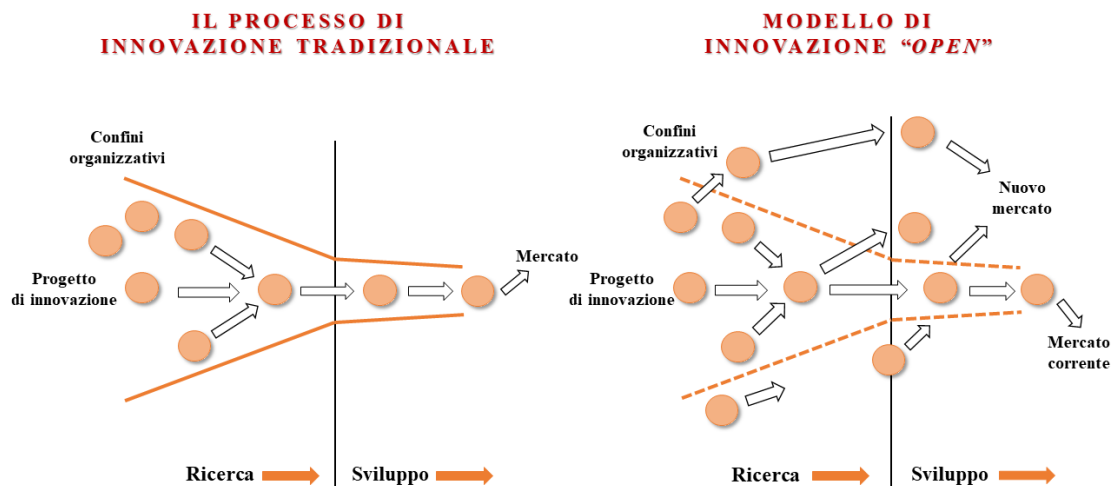
---

<sup>5</sup>CHESBROUGH H., BOGERS M., *Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation*, 2013, [papers.ssrn.com](http://papers.ssrn.com).

<sup>6</sup>PRESENZA A., ABBATE T., *Open Innovation nelle piccole e medie imprese. Analisi teorica ed evidenza empirica nel settore vitivinicolo*, Franco Angeli, 2017, p. 43.

tradizionali competenze e funzioni interne all'impresa, anche, e soprattutto, all'esterno dei confini organizzativi, come mostra la figura seguente.

Figura 1.1.2 Closed Innovation vs Open Innovation



Fonte: Professore BINCI D. (Università di Macerata), Professore CERRUTI C. (Università Tor Vergata), *Open Innovation*, 2015, [www.managementinnovation.it](http://www.managementinnovation.it)

Per essere competitive, le organizzazioni dovrebbero dunque aprirsi e l'Open Innovation suggerisce di farlo attraverso due processi base:

1. *Outbounding*, il quale spinge le imprese ad accorciare il *time-to-market*, commercializzando non solo gli output finali, ma anche gli input, ad esempio i brevetti, e gli output intermedi, ad esempio prototipi che possono essere sviluppati all'esterno da start-up, creando valore direttamente dal loro sfruttamento ed ampliando le opzioni strategiche, attraverso l'ingresso in nuovi mercati ed il mantenimento della leadership tecnologica;
2. *Inbounding*, si focalizza su cosa le imprese possono acquisire dall'esterno, ad esempio interagendo con i clienti, fornitori ma anche concorrenti, per accelerare lo sviluppo del processo innovativo. Cercare, ad esempio, una soluzione ad un problema di carattere tecnologico sfruttando le competenze interne, in questa logica, potrebbe essere meno conveniente che cercare una soluzione esistente

(adattabile) all'esterno, rivolgendosi a chi potenzialmente, ha già incontrato un problema simile o assimilabile.<sup>7</sup>

Tali vantaggi sono ottenibili purché ci siano le premesse per superare un modello culturale abbastanza diffuso, soprattutto in Italia, denominato “sindrome del not invented here”, che produce molte resistenze. Si tratta della difficoltà di assorbire, in modo efficiente e sinergico, prodotti o servizi che nascono fuori dall'impresa.

Dunque, negli ultimi anni è emerso il concetto di Industria 4.0 che, integrando il principio dell'Industrial Internet of Things (IIoT) con automazione e robotica, ha mosso i primi passi verso la quarta rivoluzione industriale (Schwab, 2017). L'IIoT costituisce il cuore pulsante dell'Industry 4.0 e consiste nell'applicazione del paradigma IoT ai contesti industriali; l'IoT fa riferimento a un network di comunicazioni su scala globale che interconnette “cose” creando una rete dove diversi elementi interagiscono e cooperano perseguendo obiettivi comuni. In ambito industriale, le “cose” interconnesse sono macchine, impianti, processori, prodotti intermedi, beni finiti, trasporti e consumatori. L'Industria 4.0 e l'IIoT, oltre a far leva sulle prime tre rivoluzioni industriali, si appoggiano su una vasta gamma di tecnologie e innovazioni quali Intelligenza Artificiale (AI)<sup>8</sup>, *Machine Learning*<sup>9</sup>, stampa 3D, cloud computing, Internet of Things (IoT) e

---

<sup>7</sup>Professore BINCI D. (Università di Macerata), Professore CERRUTI C. (Università Tor Vergata), *Open Innovation*, 2015, [www.managementinnovation.it](http://www.managementinnovation.it).

<sup>8</sup>Per quanto si tratti di una tecnologia complessa, l'idea di fondo dell'Intelligenza Artificiale è molto semplice: sviluppare delle macchine dotate di capacità autonome di apprendimento e adattamento che siano ispirate ai modelli di apprendimento umani. Il concetto di *Artificial Intelligence* muove da due teorie distinte: la prima riguarda l'Intelligenza Artificiale Forte, secondo cui le macchine sono in grado di sviluppare una coscienza di sé, che studia sistemi in grado di replicare l'intelligenza umana. La seconda è l'Intelligenza Artificiale Debole, la quale ritiene possibile sviluppare macchine in grado di risolvere problemi specifici senza avere però coscienza delle attività svolte. Obiettivo di quest'ultima teoria non è dunque quello di realizzare macchine dotate di un'intelligenza umana, ma di avere sistemi in grado di svolgere una o più funzioni umane complesse. Dunque, l'IA è il ramo della computer science che studia lo sviluppo di sistemi hardware e Software dotati di specifiche capacità tipiche dell'essere umano, come l'interazione con l'ambiente, l'apprendimento, l'adattamento, il ragionamento e la pianificazione, le quali sono capaci di perseguire autonomamente una finalità definita, prendendo decisioni che fino a quel momento erano solitamente affidate alle persone. AA. VV., *Artificial Intelligence (AI). Funzionamento, applicazioni e impatti sulla società*, 2020, [blog.osservatori.net](http://blog.osservatori.net).

<sup>9</sup>La traduzione italiana di *Machine Learning* è “apprendimento automatico”. Ci si riferisce quindi a sistemi in grado di apprendere dall'esperienza, con un meccanismo simile a ciò che un essere umano fa dalla nascita. Esso è quel ramo dell'apprendimento statistico che, partendo da dati concreti, riesce a dedurre regolarità in maniera adattativa e iterativa. Per poter mettere in atto delle soluzioni di machine learning, c'è bisogno di creare, preparare e verificare dati. AA. VV., *Artificial Intelligence (AI). Funzionamento,*

robotica; prese singolarmente, nessuna di queste tecnologie ha una portata dirompente e determinante in grado di stravolgere i processi industriali ma la loro concertazione rende possibili tre attività essenziali che, se integrate, possono esercitare effetti rivoluzionari sui processi produttivi, di distribuzione dei beni e sulle loro modalità di consumo da parte dell'utente finale:

- a. un primo elemento consiste nella capacità di misurare, raccogliere e conservare una quantità di dati e informazioni senza precedenti. Dispositivi come chip, sensori e trasmettitori sono oggi miniaturizzati e possono essere incorporati nei componenti industriali e nei beni e servizi prodotti;
- b. una seconda attività essenziale è la capacità di sharing o di condivisione. Con l'IoT i dispositivi non solo sono in grado di rilevare grandi quantità di dati ma possono anche trasmetterli e integrarli con altri sistemi, creando un intenso e continuo flusso di comunicazione;
- c. infine, si sta sviluppando una sempre più accurata capacità di inferire, ossia di estrarre informazioni utili dai dati collezionati e scambiati. Innovazioni come machine learning o data mining creano sistemi in grado di analizzare velocemente dati complessi, come i Big Data, ricavandone informazioni che fungono da valore aggiunto per supportare e migliorare il processo di decision making.

Integrando questi tre elementi, la visione dell'Industria 4.0 è quella di un complesso di sistemi cyber-fisici (Cyber Physical System, CPS) che, unendo la dimensione fisica a quella digitale, creano una catena produttiva estesa sul territorio e allargata fino al consumatore in grado di autogestirsi in modo proattivo. Tratteremo le tecnologie innovative, caratterizzanti l'attuale rivoluzione industriale, più avanti.<sup>10</sup>

## **1.2 L'INNOVAZIONE NELLA STRATEGIA AZIENDALE**

*«La strategia è un filo rosso che lega le decisioni aziendali in modo da rendere possibile sia l'unitarietà della direzione che il conseguimento del successo»* è quanto affermato da Umberto Bertelè, ordinario di Strategia e presidente onorario del MIP al Politecnico di

---

applicazioni e impatti sulla società, 2020, [blog.osservatori.net](http://blog.osservatori.net). CASILLI A., *L'enigma del valore. Il digital labour e la nuova rivoluzione tecnologica*, 2019, p. 27, [air.unimi.it](http://air.unimi.it).

<sup>10</sup>ASSENZA G., FARAMONDI L., VOLLERO L., OLIVA G., *Aspetti innovativi dell'industria 4.0 e applicazione alla sanità e all'industria farmaceutica*, Università Campus Bio-Medico di Roma, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018, p. 27.

Milano, nel suo volume “Strategia”. Nell’era che stiamo vivendo, definita “era della società liquida”, le forme di produzione economica e i rapporti sociali sono mutevoli, effimeri e precari ed è per tale motivazione che secondo alcuni tutto deve essere flessibile ed è necessario vivere alla giornata. Per Bertelè non è così. Egli si discosta da questo pensiero affermando che *«soprattutto in un momento caotico come quello che stiamo vivendo, una strategia risulta più che mai indispensabile»*. Dallo sviluppo del pensiero strategico della metà del secolo scorso ad oggi molto è cambiato ed anche il modello del vantaggio competitivo degli anni Ottanta di Michael Porter è oggetto di forte discussione, sia perché il suo schema non è adatto nel mondo dei social media, ossia tecnologie e pratiche in internet sempre più utilizzate dalle persone per condividere contenuti testuali, immagini, audio, video e consentendo anche la creazione e lo scambio di contenuti generati dagli stessi utenti, e sia perché queste strategie (leadership di costo, differenziazione e focalizzazione, la quale può essere orientata ai costi oppure alla differenziazione), definite dallo stesso autore “generiche”, sono molto diffuse. Basti pensare all’azienda multinazionale svedese Ikea, la quale fonda il proprio successo su prodotti di design venduti a prezzi bassi, oppure a Toyota, che combina il miglioramento delle performance di guida, la comodità e l’ecologia con il perseguimento di una leadership di costo. Alla luce di questo si può affermare che l’idea di Porter, secondo cui chi non adotta una strategia di costi bassi o di differenziazione viene sopraffatto all’interno del mercato, perde significato nella società attuale anzi viene accusata di frenare lo sviluppo del pensiero creativo strategico. In altre parole, il modello porteriano viene messo in discussione e si ritiene che la strategia dev’essere guidata in primis dalle competenze distintive aziendali (core competence) e successivamente dall’idea di business model. Lo stesso Bertelè nel suo libro “Strategia” afferma che il business model è molto importante in un’organizzazione in quanto viene visto come una leva fondamentale per attivare processi creativi e di conseguenza pensare l’innovazione strategica più conveniente per il contesto dell’impresa. Ciò di cui stiamo parlando altro non è che l’approccio *Digital Transformation*, il quale ci ha permesso di comprendere che oggi il bisogno di strategia è ancora più sentito rispetto al passato ma è cambiato il modo in cui le imprese rispondono a questo bisogno; motivo per



cui si parla molto meno di vantaggio competitivo e sempre di più di innovazione strategica.<sup>11</sup>

### **1.3 INNOVARE IL BUSINESS MODEL PER SUPERARE LA CRISI**

La domanda che oggi sempre più frequentemente si pongono le imprese è: “Quando finirà l’attuale crisi?”. Questa domanda è però quella sbagliata dato che non esiste una risposta certa. La domanda che invece si dovrebbero porre è: “Cosa succederà finita la crisi?”. Quando usciremo dalla crisi causata dal Covid-19 le imprese dovranno modificare radicalmente il proprio modello di business.

Già prima dell’avvento della crisi finanziaria ed economica del 2008, le imprese si trovavano ad affrontare importanti sfide strategiche riconducibili a:

- a. La globalizzazione dei mercati di produzione e di sbocco che aumenta l’intensità della competizione internazionale, riduce il ciclo di vita dei prodotti e comporta una progressiva trasformazione dei prodotti in commodities;
- b. Il cambiamento del comportamento del consumatore che è sempre più attento a contenuti immateriali quali la creatività, il design e la sostenibilità ricercando significati ed esperienze nuove;
- c. L’evoluzione tecnologica, in particolare l’avvento della quarta rivoluzione industriale realizzatosi grazie ad internet, che riduce significativamente gli effetti positivi delle economie di scala, accorcia la vita dei prodotti e permette la riconfigurazione di prodotti, processi e, più in generale, delle catene del valore.

La crisi del 2008 ha quindi accelerato un’evoluzione già in atto nel contesto economico e sociale ma solo nel 2020 la pandemia da Covid-19 ha ‘imposto’ a tutte le imprese di ridefinire il proprio modello di business. Alcune imprese – poche – possono limitarsi a perfezionarlo, la maggior parte, soprattutto quelle per cui il prezzo ha costituito in passato un’importante leva competitiva, sono però obbligate a modificarlo radicalmente attuando un’innovazione strategica.

---

<sup>11</sup>NACAMULLI R.C.D., *La strategia nell’era della rivoluzione digitale*, 2017, [www.hbritalia.it](http://www.hbritalia.it).

Ma cos'è un'innovazione strategica? Vi sono molte definizioni di innovazione strategica ma tutte convergono sul fatto che essa si concretizzi nella determinazione di un nuovo modello di business attraverso lo sviluppo di:

- a. Prodotti innovativi, così da creare un'esperienza emotiva, intellettuale e/o spirituale diversa per i clienti;
- b. Processi produttivi e/o distributivi innovativi con lo scopo di riuscire ad acquisire nuove fasce di clientela;
- c. Catene del valore innovative, in modo tale da creare un nuovo spazio di mercato che permetta un incremento di valore per l'azienda e per il cliente.

Secondo l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) e la Commissione Europea «un'innovazione è l'implementazione di un prodotto, sia esso un bene o servizio, o di un processo, nuovo o considerevolmente migliorato, di un nuovo metodo di marketing, o di un nuovo metodo organizzativo con riferimento alle pratiche commerciali, al luogo di lavoro o alle relazioni esterne». L'innovazione è quindi un processo che consente di trasformare un'idea o un'invenzione in un bene o servizio cui viene riconosciuto un valore dal cliente o dall'utente finale. Per questo un'idea è veramente innovativa se viene riconosciuta come tale dai clienti a cui si rivolge, questi cioè devono attribuirle un valore, rappresentato dal soddisfacimento di un bisogno. Il concetto di innovazione è dunque strettamente connesso a quello di creazione del valore, per cui non basta avere una buona idea o inventare una tecnologia per parlare di innovazione.<sup>12</sup>

La seguente figura ci mostra come nelle strategie competitive l'obiettivo sia quello di identificare un settore attrattivo, posizionarvi, competere con gli altri, vincere la concorrenza e di conseguenza imporsi come leader; mentre all'interno delle strategie innovative troviamo una realtà differente, tanto che si parla di ri-definizione dell'attuale modello di business. Il business model “*is used as a conceptual framework to provide a holistic but abstract understanding of the underlying business logic of an organization*”, esso è dunque una struttura concettuale che supporta la fattibilità di un progetto o di

---

<sup>12</sup>LASTORIA M., *L'innovazione strategica e la strategia dell'innovazione*, 2019, [www.techeconomy2030.it](http://www.techeconomy2030.it).

un'azienda e spiega come l'azienda opera, come crea valore e gli elementi su cui farà leva per raggiungere i suoi obiettivi.<sup>13</sup>

Tutti i processi e le politiche di business che un'azienda adotta e segue fanno parte del modello di business che sarà meglio illustrato nel successivo paragrafo.

Figura 1.3.1 Dalla strategia competitiva alla strategia innovativa



Fonte: BAGNOLI C., *Business Model 4.0*, Ca' Foscari, 2018

Un'innovazione strategica si realizza se l'impresa identifica un gap nella mappa del posizionamento strategico, lo copre e cresce l'idea diventando così un mercato di massa.

L'obiettivo non è dunque giocare meglio degli altri ma cambiare le regole del gioco.

Ridefinendo il modello di business attuale, l'azienda tende a porsi contemporaneamente i seguenti quesiti, i quali identificano il posizionamento strategico di un'impresa:

1. In primis *chi* potrebbe essere il nostro cliente?
2. *Che cosa* dovremmo offrire loro?
3. *Come* potremmo fornire loro il bene e/o servizio con efficacia ed efficienza?

Questi quesiti si collegano rispettivamente alle dimensioni strategiche della:

- *Intimità con i clienti*, perseguita rispondendo velocemente ed esattamente, attraverso un'offerta personalizzata, alle specifiche richieste da una nicchia di clienti identificata tramite un'approfondita segmentazione del mercato;

<sup>13</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 24.

- *Leadership di prodotto*, perseguita soddisfacendo i bisogni dei clienti attraverso un'offerta sempre innovativa di prodotti aventi funzionalità nuove e/o performance più elevate;
- *Eccellenza Operativa*, perseguita soddisfacendo i bisogni dei clienti attraverso un'offerta a basso costo di prodotti standardizzati e senza fronzoli distribuiti in modo da minimizzare le difficoltà di accesso agli stessi.

Partire però dall'identificazione delle esigenze espresse dai clienti determina un rischio: quello di non innovare. Questo accade in quanto il cliente medio non sa ciò che vuole, finché non glielo fai capire tu e così egli descrive un prodotto nuovo desiderato, che in realtà è il vecchio prodotto migliorato nelle prestazioni e/o condizioni di acquisto. Ecco perché per far sì che la strategia innovativa abbia davvero il fattore creativo è necessario invertire la sequenza di cui sopra, andando a definire prima il "Come?", successivamente il "Che cosa?" e infine il "Chi?".

Uno degli esempi più conosciuti di strategia innovativa è quello della compagnia aerea irlandese Ryanair, in quanto ha sfruttato l'avvento di Internet per permettere l'acquisto del biglietto e la produzione della carta di imbarco online così da ridurre i costi del personale a terra. Ryanair ha identificato "*Come potevano offrire un servizio di volo focalizzato sui bisogni essenziali*", riducendo i costi connessi all'acquisto e manutenzione degli aeromobili utilizzando solo Boeing 737, le tasse aeroportuali decidendo di appoggiarsi su scali secondari, i trasferimenti proponendo solo rotte point to point così da evitare anche connessioni con altre compagnie aeree ed anche i servizi di bordo facendo pagare i pasti e i bagagli aggiuntivi. Così facendo Ryanair ha offerto un "*Che cosa*" diverso, ossia un servizio di volo low-cost. Di conseguenza la compagnia aerea ha raggiunto anche "*Chi*" non era suo cliente abituale.<sup>14</sup>

È importante sottolineare che un'innovazione strategica è un obiettivo che dev'essere perseguito soprattutto dalle Piccole e Medie Imprese (PMI), poiché le regole del gioco sono determinate dalle grandi imprese a favore di loro stesse, sia per far sì che le PMI non possano sottrarre loro quote di mercato ma anche perché in tal modo rendono difficile alle PMI anche solo partecipare al gioco, così da avere meno concorrenza nel settore.

---

<sup>14</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 17-20.

Possiamo dunque affermare che l'attuale crisi pandemica impone a quasi tutti i settori di rielaborare il modello di business attraverso nuovi strumenti e questo può rappresentare un'importante opportunità per le PMI nel riscrivere le regole del gioco a proprio vantaggio.<sup>15</sup>

## **1.4 IL FRAMEWORK DEL 'NUOVO' BUSINESS MODEL AZIENDALE**

Secondo Peter Drucker, economista e saggista austriaco nonché uno dei pensatori e scrittori più noti e influenti in materia di teoria e pratica del management, «*un modello di business dovrebbe rispondere a chi è il vostro cliente, quale valore potete creare/aggiungere per il cliente e come potete farlo a costi ragionevoli*». Un modello di business è quindi una descrizione della logica di come un'azienda crea, fornisce e cattura il valore per sé stessa e per il cliente.<sup>16</sup>

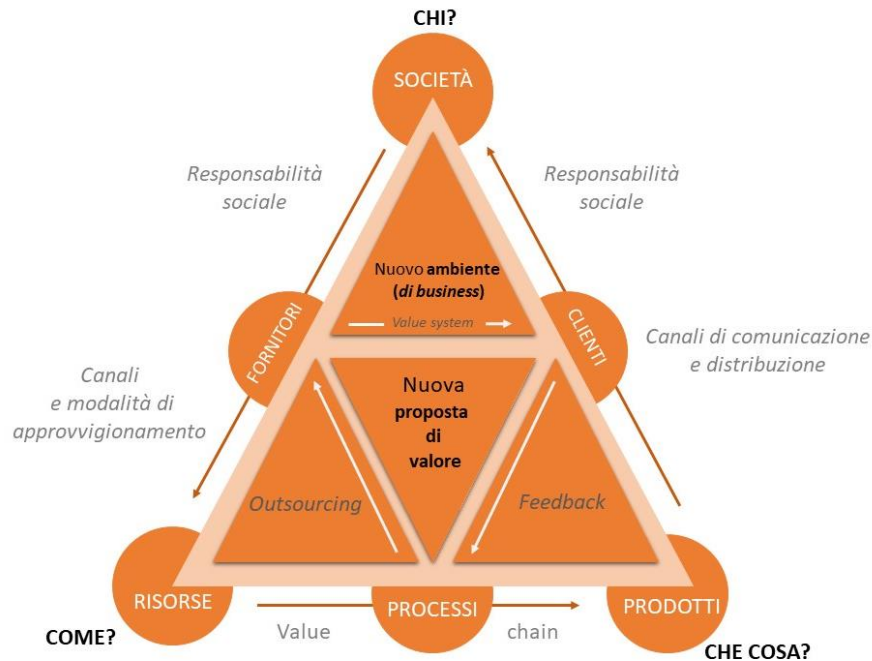
Il framework del nuovo modello di business è stato elaborato sviluppando la struttura triangolare della seguente figura.

---

<sup>15</sup>ASSOCIAZIONE DEI DOTTORI COMMERCIALISTI E DEGLI ESPERTI CONTABILI DEL TRIVENETO E BAGNOLI C. (Professore associato di Economia aziendale, Università Ca' Foscari Venezia Delegato del Rettore ai rapporti con le imprese e il territorio Responsabile scientifico del Polo Innovazione Strategica), elaborato di ricerca: *L'innovazione nelle strategie dei piccoli e medi studi professionali per supportare l'innovazione nelle strategie delle piccole e medie imprese*, 2011, [www.unive.it](http://www.unive.it).

<sup>16</sup>PACCASSONI P., *Modello di business: esempi pratici*, 2021, [www.marketingaround.it](http://www.marketingaround.it).

Figura 1.4.1 Il framework del modello di business adottato



Fonte: BAGNOLI C., *Business Model 4.0*, Ca' Foscari, 2018

Partendo sempre dalla domanda: “Perché esistiamo e qual è la nostra ambizione (missione e visione)?”, vediamo che nel business model ridefinito il *Che cosa* riguarda sempre l’offerta di Prodotti come nel precedente framework, il *Come* si riferisce alle Risorse e ai Processi aziendali funzionali per la realizzazione dei prodotti, mentre il *Chi* si amplia andando a comprendere non solamente i Clienti, ma anche i Fornitori e la Società intesa come l’insieme degli stakeholder aziendali.

La figura di cui sopra mostra come il framework sia costituito da diversi building block, collegati tra loro da relazioni. Il primo elemento costitutivo sono i *fornitori*, ossia i soggetti o le organizzazioni con le quali l’impresa instaura relazioni per l’approvvigionamento delle risorse che sono necessarie ad alimentare i processi aziendali e che non ha a disposizione. In base alla risorsa da acquisire e alla reperibilità sul mercato di approvvigionamento, le relazioni tra impresa e fornitori possono essere:

- Occasionali, in cui gli aspetti importanti sono solamente il costo di fornitura, la disponibilità e il rispetto dei tempi di consegna;
- Di lungo periodo, in cui conta la qualità delle risorse acquisite partecipando alla creazione del vantaggio competitivo;

- Di partnership, in cui l'impresa ha come obiettivo un'integrazione verticale con lo stesso fornitore al fine di ridurre i rischi o assicurarsi la disponibilità attuale e futura di risorse particolari.

Altro building block è dato dalle *risorse*, le quali sono beni economici a fecondità semplice (materie prime, semi-lavorati o merci) o ripetuta (terreni e fabbricati, impianti e macchinari) utili e necessari per alimentare i processi. L'impresa non presenta però solamente risorse fisiche ma anche quelle di tipo finanziarie (disponibilità di cassa, linee di credito, ecc) e intellettuali. Quest'ultime si dividono in:

- Capitale umano: skill, istruzione, esperienza, valori e abilità sociali dei membri;
- Capitale organizzativo: formato dalle procedure organizzative, routine, sistemi direzionali e Information and Communications Technology (ICT).
- Capitale relazionale: costituito dalle relazioni con i clienti e i fornitori, marchi, reputazione e immagine dell'organizzazione.

Infine, le risorse possono essere distintive se sono a valore (permettono all'impresa stessa di rispondere alle minacce e opportunità ambientali), rare, inimitabili e sfruttabili dall'organizzazione. L'azienda che le possiede dunque produce attività in grado di distinguerla dai competitors.

Oltre i fornitori e le risorse tra i sette *building block* ritroviamo i processi. I *processi* sono il sistema di attività che l'impresa sviluppa per trasformare gli input (risorse) in output (prodotti). Possono suddividersi in:

- Processi gestionali operativi: fornitura, produzione, distribuzione, e così via;
- Processi di gestione della clientela: selezione, acquisizione, promozione delle vendite, vendita personale, fidelizzazione, crescita, e così via;
- Processi d'innovazione del prodotto: identificazione delle opportunità, gestione del portafoglio della ricerca e dello sviluppo, progettazione/sviluppo, lancio, e così via;
- Processi di regolazione e sociali: ambiente, sicurezza, salute, sostenibilità, assunzioni e gestione dei rapporti di lavoro, comunità, e così via.

In generale le imprese hanno come obiettivo andare a sviluppare attività tra loro diverse o le stesse attività ma svolte in modo diverso, così da differenziarsi dai concorrenti.

Continuando la lettura del framework in senso antiorario abbiamo i *prodotti*, i quali rappresentano l'offerta con cui l'impresa si presenta sul mercato per soddisfare i bisogni espliciti (risposta), latenti o inesistenti (proposta) dei clienti.

I prodotti possono essere suddivisi in base a:

- Destinazione finale, quindi tutti quei prodotti destinati al consumo (B2C) o alla produzione (B2B);
- Ruolo dell'offerta, ossia i prodotti civetta, accessori, di completamento, e così via;
- Differenziazione, in cui ritroviamo commodity, bene che può essere tangibile e differenziato, servizio che può essere di tipo intangibile e customizzato e infine l'esperienza la quale oltre ad essere memorabile può essere differenziata in termini sensoriali, affettivi, intellettuali, fisici o sociali.

Successivamente troviamo i clienti. I *clienti* sono i destinatari dei prodotti, o meglio della proposta di valore dell'impresa, e alcuni possono contribuire significativamente al fatturato, altri sono fedeli nel tempo e altri ancora sono fonti di informazioni per l'impresa. Quest'ultima può convergere la sua offerta su un mercato:

1. di massa, quindi il mercato non segmentato;
2. di nicchia, ossia un solo segmento;
3. segmentato, quindi più segmenti correlati;
4. diversificato, tale se ci sono più segmenti non correlati;
5. multi-sided, ossia la piattaforma.

Infine, troviamo l'elemento *società* che è costituito dagli stakeholder aziendali, comprendendo anche coloro che non appartengono al suo value system (dipendenti, cittadini, ricercatori, ecc). Ma non solo. La società è formata anche da fattori ambientali, culturali, tecnologici, economici e politici che a loro volta determinano il contesto in cui è collocata la stessa impresa.<sup>17</sup>

Come detto, i *building block* sono collegati da relazioni. Quali sono le relazioni tipiche nel framework del modello di business?

- I *canali e le modalità di approvvigionamento* che spaziano dalla forza vendita diretta del fornitore, ai punti vendita con le risorse oggetto di fornitura, ai

---

<sup>17</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 24-29.



distributori industriali fino ai canali di approvvigionamento digitale, ad esempio l'e-commerce B2B;

- La *value chain*, ossia la catena del valore interna all'impresa costituita dalle risorse funzionali e con l'obiettivo di alimentare i processi per realizzare i prodotti;
- *Outsourcing*: le imprese si concentrano sulle proprie competenze distintive, esternalizzano lo sviluppo dei processi meno critici anche se questi possono presentare un alto contenuto di conoscenza e quindi non essere meramente operativi;
- I *canali di comunicazione e di distribuzione*. I primi hanno lo scopo di aumentare la consapevolezza e la capacità di valutazione del prodotto. Si dividono in due categorie: diretti, ad esempio comunicazioni postali, telefoniche, e-mail, e indiretti, quindi il brand, la pubblicità di prodotto, le sponsorizzazioni, le fiere e così via. I canali di distribuzione hanno invece come obiettivo facilitare l'acquisto e/o il ricevimento del prodotto e l'assistenza post-vendita. Anche questi possono essere diretti, come l'e-commerce, e indiretti, ossia i negozi, i distributori, e così via.
- Il *feedback dai clienti*, il quale nei mercati consolidati è necessario per la fidelizzazione della stessa clientela poiché il risultato di esso si riflette sull'impresa stessa e così quest'ultima può modificare i processi aziendali per realizzare prodotti che meglio soddisfino i bisogni. Ma non solo. Il feedback è utilizzato anche nei mercati inesplorati per dare risposta alle seguenti domande: Il nuovo prodotto crea valore per qualcuno? Il nuovo prodotto ha le potenzialità per permettere una crescita significativa?;
- La *responsabilità sociale*, cioè l'impresa deve ri-configurare la propria attività operativa per migliorare l'impatto sociale, ad esempio la riduzione dell'inquinamento, e anche per supportare lo sviluppo dell'ecosistema;
- La *value system*, ossia la catena del valore esterna all'impresa che la interpreta come un'organizzazione intermedia tra i suoi fornitori (e i fornitori dei fornitori) e i suoi clienti (e i clienti dei clienti).<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 24-29.

Il framework del modello di business della figura 1.3.1 altresì presenta al suo interno quattro sotto-triangoli, che in parte si discostano da quelli tipici della strategia competitiva.

Figura 1.4.2 Sotto-triangoli della strategia competitiva vs strategia innovativa



Fonte: BAGNOLI C., *Business Model 4.0*. Ca' Foscari, 2018

Come è rappresentato nella figura sovrastante, il focus della strategia passa dalla competitività all'innovazione: se nell'area in basso a sinistra del triangolo (b) vengono promosse scelte per ridurre i costi unitari e in quella in basso a destra si mettono in atto strategie volte ad aumentare i ricavi unitari – così come avviene nel modello delle strategie competitive di Porter, triangolo (a) –, è nelle altre due aree che troviamo un'evoluzione. Precisamente nel triangolo in alto si mettono in atto scelte volte a definire un nuovo ambiente di business, mentre nell'area centrale la strategia innovativa mira a formulare una nuova proposta di valore, la quale definisce l'operato dell'azienda e come crei guadagni e soddisfi i propri clienti, i propri fornitori e tutti i loro stakeholders. Si punta ad un'efficace proposta di valore per la creazione di un vantaggio competitivo significativo, in quanto oggi si ritiene che la mera riduzione dei costi o l'aumento dei ricavi spesso sia insufficiente a raggiungere l'obiettivo. Una proposta di valore può considerarsi efficace se è profondamente radicata nella cultura aziendale e necessariamente ancorata alla missione e visione strategica dell'impresa.

Sulla base di quanto detto vediamo come una delle principali caratteristiche della strategia innovativa sia la presenza della proposta di valore, che non miri ad una semplice riduzione dei costi ma ad un cambiamento nell'approccio con cui l'azienda si confronta con la

concorrenza e i propri clienti; vale a dire sperimentare nuovi modi per soddisfare le esigenze della clientela, ad esempio interpretando i suoi bisogni anche se impliciti. Dunque, la vera sfida consiste nel proporre un'offerta che abbia un nuovo significato per il cliente e vada al di là del solito concetto di qualità, cioè che crei un valore nuovo.<sup>19</sup>

## 1.5 LE TECNOLOGIE ABILITANTI DELL'INDUSTRIA 4.0

Il cambiamento dell'industria è supportato nell'ottica di garantire una maggiore produttività abbassando l'impatto dei costi e nel contempo adattando il processo produttivo al singolo cliente, rendendolo estremamente preciso e specializzato; motivo per cui si tratta di una rivoluzione industriale che porterà le macchine ad avere un ruolo ancora più fondamentale nei processi produttivi. L'attuale rivoluzione industriale si caratterizza, dunque, per la possibilità di ottimizzare l'impiego di risorse materiali, partendo da un miglior sfruttamento di quelle digitali che rendono intelligenti sia i prodotti che i processi intra-aziendali e inter-aziendali. Di seguito vengono illustrate le innovazioni tecnologiche chiave della quarta rivoluzione industriale, che possono dividersi in due macro-famiglie tecnologiche:

- I. *Cyber-physical systems* (CPS), ossia i sistemi di prodotto – prodotto finito, macchina o impianto produttivo – formati da una componente fisica e una virtuale. La prima è costituita da sensori, memorie, attuatori, connessione di rete, capacità computazionale che permette ai CPS di percepire il mondo reale in cui si interagisce e di monitorarsi, decidere, adattarsi e apprendere in autonomia. La componente virtuale è data da un *digital twin* ovvero la capacità dicotomica di creare e affiancare all'aspetto fisico dei prodotti e/o dei sistemi e/o dei processi quello virtuale (o digitale). Pertanto, un CPS è definibile come un sistema in cui si richiede che gli oggetti fisici siano affiancati dalla propria rappresentazione nel mondo digitale, siano integrati con elementi dotati di capacità di calcolo, comunicazione e controllo (le “tre C”) e inoltre che siano collegati in rete tra loro. Il termine “*Fisico*” si riferisce all'oggetto così come è percepito dai nostri cinque sensi, mentre il termine “*Cyber*” fa riferimento all'immagine virtuale (Digital Twin: gemello digitale) che

---

<sup>19</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 24-29.

rispecchia il mondo a cui appartiene l'oggetto reale, fornendo nel contempo ulteriori informazioni riguardo ad esso.

- II. *Cyber-physical production systems* (CPPS), i quali sono sistemi di produzione formati da più CPS in grado di condividere dati per auto-monitorarsi, auto-apprendere, autogestirsi e auto-adattarsi. In questo caso non si tratta di macchina o impianto produttivo ma di flusso produttivo sia intra-aziendale che inter-aziendale.<sup>20</sup>

L'unione tra mondo fisico e virtuale che caratterizza i CPS e i CPPS è possibile grazie all'avvento di nove tecnologie abilitanti, alcune migliorate e altre innovative:

1. *Manifattura Additiva*;
2. *Robot Autonomi*;
3. *Realtà Aumentata*;
4. *Cloud Computing*;
5. *Simulazione*;
6. *Internet of Things industriale*;
7. *Big data & Analytics*;
8. *Cyber Security*;
9. *Integrazione Sistemica Verticale e Orizzontale*.<sup>21</sup>

### ***La Manifattura Additiva***

La manifattura additiva, chiamata anche *Additive Manufacturing*, è un processo di tecnologia avanzato usato per realizzare un oggetto 3D (tre dimensioni). L'idea di base della manifattura additiva è la costruzione dei pezzi layer-by-layer, ovvero strato per strato quindi uno strato alla volta, e questa soluzione permette la realizzazione degli oggetti andando a mettere materia solo dove essa serve. Nelle tecnologie di produzione standard partiamo da un blocco di materiale e tramite la rimozione di parti di esso otteniamo il prodotto finale, mentre con le tecnologie per la manifattura additiva si parte

---

<sup>20</sup>BOSCHI F., DE CAROLIS A., TAISCH M., *Nel cuore dell'Industry 4.0: I Cyber-Physical Systems*, 2018, [www.industriaitaliana.it](http://www.industriaitaliana.it). BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 37-38.

<sup>21</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 61.

dal niente e tramite la deposizione di strati successivi otteniamo l'oggetto finito: con questa tecnologia il prodotto viene realizzato a partire da una lavorazione bidimensionale a cui si aggiunge una traslazione monodimensionale del piano di lavorazione (tecnica *layer-by-layer*), attraverso un processo di unione di materiali per la creazione di oggetti partendo da dati di modelli 3D. La manifattura additiva porta alla digitalizzazione della produzione, partendo dall'idea fino alla sua materializzazione, dal prototipo al prodotto finito.

Con l'Additive Manufacturing si hanno diversi vantaggi, tra cui:

- a. Riduzione di tempo e costo di realizzazione: si riducono i parametri tempo e costo rendendo estremamente efficace la prototipazione di componenti;
- b. Possibilità di realizzare geometrie molto complesse: si possono generare geometrie e forme complesse in modo semplice e veloce (oggetti di maggiori dimensioni in una gamma assai più ampia di materiali: plastica, metallo, ceramica, cera, gesso, materiali compositi, elastomeri, fotopolimeri, e così via).<sup>22</sup>

Un esempio è il caso Luxottica. Luxottica è un'impresa leader nel design, produzione e distribuzione di occhiali da sole e da vista di elevata qualità tecnica e stilistica, di lusso e sportivi. Già dal 2005 Luxottica ha introdotto la tecnologia additiva nella prototipazione per ottimizzare questa fase del processo produttivo. Dal 2011 ha esteso l'impiego della stampa 3D, utilizzandola per la produzione di componenti secondarie del prodotto finale. La scelta di ricorrere al 3D printing è stata dettata dai seguenti vantaggi: la velocità e la semplicità nella realizzazione del prototipo o dello stampo in cera a partire da un modello digitale; la possibilità di trasferire direttamente il file dagli uffici di progettazione agli stabilimenti produttivi, senza dover ricorrere all'ingegneria di processo tradizionale; la flessibilità e la personalizzazione del modello digitale, che può essere facilmente modificato e aggiornato sulla base delle nuove esigenze dei designer; la complessità e l'unicità delle geometrie dei prodotti realizzabili; la varietà dei materiali utilizzabili. Questo caso evidenzia, quindi, l'impatto della tecnologia di stampa 3D sul processo di sviluppo prodotto e le fasi di prototipazione (processi interni).<sup>23</sup>

---

<sup>22</sup>AA.VV., *Manifattura additiva: la seconda tecnologia abilitante dell'industria 4.0*, 2019, [www.focusindustria40.com](http://www.focusindustria40.com).

<sup>23</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 71.

## ***I Robot Autonomi***

I robot autonomi, noti anche come *Advanced Manufacturing Solutions*, sono robot collaborativi interconnessi e facilmente programmabili. I robot intelligenti sono “*creature meccaniche che possono funzionare autonomamente*”: creature perché hanno acquisito la capacità di assumere autonomamente decisioni, *meccaniche* perché sono costruiti dagli uomini, e *il* funzionamento autonomo fa riferimento all’intelligenza del robot, capace di percepire, agire e potenzialmente anche ragionare. I robot stanno diventando più autonomi, flessibili, efficienti e collaborativi, grazie ai sensori e software di nuova generazione che permettono loro di muoversi senza collisioni e di essere facilmente riprogrammati; essi possono apprendere le nuove mansioni autonomamente, attraverso l’imitazione delle azioni dei colleghi umani. Ciò permette inoltre la creazione di prodotti altamente personalizzati. Le *advanced manufacturing solutions* creano nuovi tipi di interazioni uomo-macchina e non solo assistono il lavoratore ma possono anche assumere il ruolo di operatore di macchina, supervisionare i lavoratori e gestire le risorse umane. Per tali ragioni l’impiego dei robot da parte delle imprese può portare ad una completa digitalizzazione e automazione dei processi e questo permette di migliorare la produttività, la qualità, anche tramite la riduzione dei difetti di produzione, e la flessibilità della produzione.

Un esempio è Amazon, azienda statunitense di e-commerce, che nel 2012 ha adottato un sistema di robot mobili e software di gestione per l’organizzazione dei propri magazzini, Kiva Systems, e con esso gli ordini sono stati eseguiti il 70% più velocemente rispetto ai magazzini tradizionali. Ciò si verifica poichè mentre i robot eseguono le attività di raccolta e spostamento dei pacchi, i lavoratori possono dedicare più tempo a migliorare il processo complessivo. Questo esempio dimostra come uomini e robot possano lavorare fianco a fianco e, quindi, l’impatto della tecnologia sulle risorse e i processi interni.

Un altro esempio è il caso Cascina Italia, un’impresa lombarda leader nel settore della lavorazione di uova distribuite in guscio. L’impresa ha adottato soluzioni robotizzate per ottimizzare i processi interni e per liberare risorse ed in particolare ha installato un robot collaborativo per la preparazione delle scatole nella linea produttiva e per il

confezionamento delle uova. Grazie a questo robot autonomo Cascina Italia è riuscita a migliorare l'efficienza operativa del processo produttivo.<sup>24</sup>

### ***La Realtà Aumentata***

Quando si parla di realtà aumentata, o *Augmented Reality*, ci si riferisce ad una visione aumentata della realtà creata grazie all'uso della tecnologia, che aggiunge informazioni digitali sovrapponendole all'ambiente reale. Per fare ciò la realtà aumentata si avvale dell'utilizzo di dispositivi mobili, di visione, di ascolto o di manipolazione, e così riesce ad aggiungere informazioni multimediali alla realtà che l'uomo percepisce naturalmente. Non dev'essere però confusa con la realtà virtuale. Mentre la realtà aumentata permette all'utente di vedere parti digitali sovrapposte a parti fisiche, così da ampliare il mondo reale con la sovrapposizione di contenuti digitali; quella virtuale isola l'utente dall'ambiente esterno, facendolo immergere in una realtà digitale parallela, che lo assorbe completamente e dunque è un ambiente digitale che sostituisce completamente il mondo reale. Il cliente, con la realtà aumentata, assume un ruolo attivo nella definizione del proprio prodotto. Infatti, il consumatore può percepire il prodotto, osservarlo da diverse angolazioni, aggiungere parti e interagire con esso come se fosse fisicamente presente davanti ai loro occhi. L'investimento iniziale in tecnologie di realtà aumentata può sembrare eccessivo, dati gli elevati costi d'acquisto, ma questo viene recuperato in breve tempo grazie alla maggiore efficienza e la conseguente riduzione dei costi operativi.

Una delle principali imprese produttrici di macchine agricole, ossia la Deere & Company, conosciuta come John Deere, utilizza la realtà aumentata per consentire ai clienti di testare i prodotti, fin dalla fase della loro progettazione, e così raccogliere feedback per correggere e ri-sviluppare i progetti. La realtà aumentata viene impiegata anche dagli ingegneri per migliorare il funzionamento tecnico di alcune componenti dei macchinari che produce, in modo tale da rendere i processi di progettazione più veloci ed efficienti; ad esempio la durata della fase di progettazione di mietitrici di cotone si è ridotta ad un terzo, passando da ventisette a nove mesi, con una riduzione anche dei costi. Questa tecnologia ha migliorato altri processi interni, come il controllo qualità, la gestione dei

---

<sup>24</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 74-82.

costi, dei programmi e delle forniture, la verniciatura e la produzione, attraverso la virtualizzazione della catena di montaggio.<sup>25</sup>

### ***Il Cloud Computing***

Secondo la definizione del National Institute for Standards and Technology (NIST), «*il Cloud Computing è un insieme di servizi ICT accessibili on-demand e in modalità self-service tramite tecnologie Internet, basati su risorse condivise, caratterizzati da rapida scalabilità e dalla misurabilità puntuale dei livelli di performance*».<sup>26</sup> In altre parole, si può affermare che il *Cloud Computing* è una tecnologia informatica che consente di sfruttare la rete internet per distribuire risorse software e hardware da remoto, al fine di offrire innovazione rapida, risorse flessibili ed economie di scala. Il servizio di Cloud Computing viene offerto da apposite aziende definite Cloud provider che si occupano dell'assegnazione delle risorse e, a richiesta, anche della gestione completa del servizio. Esso rappresenta un grande cambiamento rispetto alla visione tradizionale delle aziende in materia di risorse Information Technology (Tecnologia dell'Informazione: insieme di metodi e tecnologie dell'informazione utilizzate per archiviare, trasmettere ed elaborare dati e informazioni). Vi sono sette motivi per cui le imprese ricorrono ai servizi cloud computing:

- a. Costo: il cloud computing elimina le spese associate all'acquisto di hardware e software e alla configurazione e alla gestione di data center locali, che richiedono elettricità 24h per alimentazione e raffreddamento e inoltre esperti IT per la gestione dell'infrastruttura;
- b. Velocità: la maggior parte dei servizi di cloud computing viene fornita in modalità self-service e su richiesta, quindi è possibile effettuare il provisioning (approvvigionamento) anche di grandi quantità di risorse di calcolo in pochi minuti. Le aziende possono usufruire di una grande flessibilità senza la pressione legata alla pianificazione;
- c. Scalabilità globale: possibilità di ridimensionare le risorse in modo elastico, ossia significa fornire la giusta quantità di risorse IT;

---

<sup>25</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 82-86.

<sup>26</sup>AA. VV., *Cloud Computing. Cos'è e quali vantaggi porta in azienda*, 2019, [blog.osservatori.net](http://blog.osservatori.net).



- d. Produttività: i data center locali richiedono un impiego notevole nell'organizzazione delle attività di gestione IT. Mentre il Cloud Computing elimina la necessità di molte di queste attività, consentendo ai team IT di dedicare il proprio tempo al raggiungimento di obiettivi aziendali più importanti;
- e. Prestazioni: i più grandi servizi di Cloud Computing vengono eseguiti su una rete mondiale di data center sicuri, aggiornati regolarmente all'ultima generazione di hardware, veloce ed efficiente. Ciò offre molti più vantaggi rispetto a un singolo data center aziendale, come latenza di rete<sup>27</sup> ridotta per le applicazioni e maggiori economie di scala;
- f. Affidabilità: il Cloud Computing aumenta la semplicità e riduce i costi di backup dei dati, ripristino di emergenza e continuità aziendale, grazie alla possibilità di eseguire il mirroring dei dati in più siti ridondanti nella rete del provider di servizi cloud;
- g. Sicurezza: Molti provider di servizi cloud offrono un'ampia gamma di criteri, tecnologie e controlli che rafforzano il comportamento di sicurezza complessivo, grazie alla protezione di dati, app e infrastruttura dalle minacce potenziali.

Non sempre un unico Cloud Computing è adatto a tutte le esigenze, per questo sono disponibili tre modalità di cloud per offrire la soluzione più adatta in base al bisogno: cloud pubblico, cloud privato e cloud ibrido. Il cloud privato si basa su un'infrastruttura informatica interna autogestita o esterna, di terze parti, che prevede un unico spazio cloud distinto e sicuro su cui può operare solo un utente specifico. Questa tipologia, essendo accessibile ad una sola organizzazione, garantisce maggiore controllo e privacy. Il cloud pubblico, a differenza del privato, è offerto da un service provider che fornisce servizi a molteplici clienti tramite un'unica infrastruttura condivisa; il servizio offerto si basa su un modello di pagamento *pay-per-use*. Infine, il cloud ibrido è una combinazione tra le

---

<sup>27</sup>“La latenza è il tempo di attesa introdotto dal segnale che percorre la distanza geografica attraverso le varie apparecchiature di comunicazione”. Con latenza di rete ci si riferisce al tempo e/o al ritardo nella trasmissione dei dati su una rete. In altre parole, è il tempo ci vuole perché un pacchetto di dati passi da un punto all'altro. Oggi questo tempo è generalmente misurato in millisecondi, tuttavia, potrebbe esserlo in secondi, a seconda della rete. Più è vicino allo zero, meglio è. JACKSON B., *Latenza di rete – L'impatto sul Vostro Sito WordPress*, 2020, [www.kinsta.com](http://www.kinsta.com).

due tipologie, in cui tipicamente, le informazioni non critiche sono gestite dal cloud pubblico, mentre i servizi e i dati sensibili sono sotto il controllo del cloud privato.<sup>28</sup>

Un esempio è Nova Chemicals, produttore canadese di materiali chimici e plastici, che ha introdotto il Cloud Computing per migliorare i processi di pianificazione della manutenzione. Questa tecnologia ha permesso di migliorare la gestione della manutenzione programmata, di facilitare l'esecuzione del lavoro e il controllo delle disponibilità dei materiali, ma ha apportato un'evoluzione anche per quanto riguarda le risorse umane in quanto i soggetti interessati possono accedere alle informazioni loro pertinenti, per esempio avere a disposizione una visione giornaliera e settimanale del lavoro pianificato, così da ottenere una migliore comprensione degli effetti più complessi delle operazioni di manutenzione. In questo modo l'azienda ha migliorato la coordinazione della manutenzione, ha ridotto le interruzioni dell'impianto e ha aumentato il tempo dedicato alla manutenzione preventiva.<sup>29</sup>

### ***La Simulazione***

La tecnologia di simulazione è definita come l'imitazione del funzionamento di un processo o sistema del mondo reale. Imitare un processo o sistema del mondo reale consente agli esperti di studiarlo all'interno di un ambiente controllato e ripetibile, ossia si sfruttano i dati raccolti per ricreare il mondo fisico all'interno di un mondo virtuale, inserendo al suo interno anche macchine, prodotti e persone. Oggi i modelli simulativi sono ben consolidati durante la progettazione e la configurazione del prodotto, cioè durante le fasi strategiche del sistema produttivo, sebbene per le imprese sia chiaro che questo tipo di tecnologia è importante anche nelle fasi successive, più operative. Infatti, questi modelli permettono di simulare nel mondo virtuale le azioni da svolgere nella realtà, così da determinare alcuni vantaggi, come: rendere il processo più efficiente, ottimizzare la produttività, assicurare la qualità del prodotto, analizzare e controllare lo sviluppo di sistemi complessi, ridurre gli scarti di produzione, i tempi di attesa e la

---

<sup>28</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 88-89.

<sup>29</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 91.

quantità di lavoro da svolgere, osservare “realisticamente” il sistema in evoluzione e capacità di elaborazione automatica dei dati.

Un caso è Mercedes-Benz, che ha applicato le tecnologie di simulazione sviluppando delle linee di assemblaggio virtuali contenenti i modelli digitali dei veicoli e le componenti da assemblare. L’impresa riesce a simulare tutto il processo di produzione in formato digitale e a gestire quindi la complessità di realizzazione delle automobili di ultima generazione. La mappatura di tutti i processi elementari e la creazione del loro *digital twin* consente all’impresa di valutare la fattibilità tecnica dei veicoli prima dell’avvio della produzione in serie. I lavoratori utilizzano una loro rappresentazione grafica dentro l’ambiente virtuale, per analizzare le migliori modalità di esecuzione delle attività di assemblaggio. Ciò dimostra come risorse e processi interni siano i *building block* maggiormente influenzati dagli investimenti fatti da Mercedes-Benz.<sup>30</sup>

### ***L’Internet of Things industriale***

L’espressione *Internet of Things* è stata formulata per la prima volta nel 1999 da un imprenditore inglese Kevin Ashton, il quale ha immaginato un sistema nel quale tutto il mondo materiale è interconnesso, scambia le informazioni raccolte attraverso sensori e prende decisioni sulla base dell’elaborazione di tali informazioni. L’*Internet of things* può essere definito come un network di sistemi fisici, che possono interagire tra loro per raggiungere un obiettivo comune. I sistemi fisici, e quindi le “cose”, sono rappresentate dai sensori, dagli attuatori, dai moduli di comunicazione e dai dispositivi che possono collaborare tra loro, attraverso le proprie componenti intelligenti, così da raggiungere obiettivi che dipendono dalla loro capacità di trasmettere ed elaborare informazioni. Questa tecnologia permette di integrare le *Information Technology* (IT) con le *Operations Technology* (OT), per dare vita ad un’impresa manifatturiera più forte, “Smart Factory”, attraverso la digitalizzazione, che prevede un continuo passaggio dal mondo fisico al digitale, e nuovamente da digitale a fisico.<sup>31</sup>

---

<sup>30</sup>SCANLAN M., *Simulazione della produzione per l’Industria 4.0*, 2020, [www.engusa.com](http://www.engusa.com). BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca’ Foscari, 2018, pp 92-96.

<sup>31</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca’ Foscari, 2018, pp 97-98.

Se IT è un termine che comprende tutte le forme di tecnologia utilizzate per creare, archiviare, scambiare e utilizzare le informazioni nelle sue varie forme, quindi mantiene il flusso corretto delle informazioni, OT è l'hardware e il software che mantiene in funzione i processi centrali. I leader aziendali e tecnologici considerano l'unione tra tecnologia dell'informazione e tecnologia operativa un'opportunità di cambiamento, perfetta per unire discipline tecnologiche isolate e parallele, così da collegare i sistemi e le pratiche eterogenee al fine di eliminare le ridondanze e migliorare i risultati produttivi. I vantaggi della collaborazione tra Information Technology e Technology operativa sono molti e si possono sintetizzare in tre punti: riduzione dei costi operativi, miglioramenti nell'utilizzo delle risorse e minor rischio operativo.<sup>32</sup>

L'IoT all'interno delle aziende consente la digitalizzazione di tutta la catena del valore e inoltre riduce i costi dell'infrastruttura tecnologica, come sensori, potenza computazionale, memorizzazione e conservazione dei dati, e dello sviluppo di nuovi software e hardware correlati all'IoT che rendono l'analisi dei dati estremamente veloce e accurata.

Cimbali, gruppo a livello mondiale nella produzione di macchine professionali per il caffè, ne è l'esempio. Essa ha avviato un progetto con l'obiettivo di realizzare la "macchina del caffè connessa", in cui componenti comunicanti la rendono intelligente, e quindi in grado di fornire informazioni per migliorare il servizio di assistenza post-vendita, di tracciare le prestazioni delle macchine e di offrire il servizio di manutenzione predittiva. In questo modo il cliente avrà lo stesso livello di qualità del prodotto nel corso del tempo, in ogni condizione e luogo. Dunque, la presenza di questa tecnologia all'interno delle macchine del caffè permette a Cimbali di geolocalizzare e di ottenere informazioni in tempo reale su ciò che accade intorno a loro; i dati raccolti alimentano una piattaforma sviluppata dall'impresa stessa, attraverso la quale è possibile offrire ai clienti funzioni avanzate come, ad esempio, il reintegro automatico delle scorte di caffè. Questo esempio mostra come risorse, processi, prodotti e clienti siano i building block maggiormente influenzati dagli investimenti fatti da Cimbali.<sup>33</sup>

---

<sup>32</sup>CAFFO A., *IT + OT = IOT, i benefici della convergenza dell'Information Operational Technology*, 2019, [www.avira.com](http://www.avira.com).

<sup>33</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 97-103.

## *I Big data & Analytics*

Con il termine *Big data & Analytics* si intendono tutte quelle tecnologie che supportano il processo di raccolta, organizzazione e analisi di grandi quantità di dati (per questo Big Data) provenienti da diverse fonti. Queste tecnologie sono utilizzate per il trattamento di dati la cui dimensione è al di là della capacità degli strumenti tradizionalmente impiegati per memorizzarli, gestirli e analizzarli. Il concetto di *Big Data* non è solo legato alla quantità delle informazioni, ma anche alla capacità computazionale di modelli per l'elaborazione dei dati in tempo reale. Essi derivano dalla combinazione di innovazioni tecnologiche nel campo degli algoritmi e dei modelli previsionali. Le imprese adottano questo tipo di tecnologie per risolvere problemi legati ad alcuni aspetti, come il volume, dovuto alla capacità delle tecnologie moderne di raccogliere dati da diverse fonti, la velocità, con cui questi dati vengono raccolti, la varietà, intesa come eterogeneità dei dati stessi (ossia dati ottenuti da molteplici fonti diverse), ma anche la veridicità, dimensione che riguarda l'attendibilità dei dati, e così via.<sup>34</sup>

Il concetto di big data implica più fattori, dall'infrastruttura necessaria per raccogliarli e archivarli agli strumenti per analizzarli, senza trascurare le competenze necessarie per gestirli, a partire dai big data analyst. La definizione di big data analytics fa riferimento al processo che include la raccolta e l'analisi dei big data per ottenerne informazioni utili al business. Le tecniche di big data analytics consentono infatti di fornire alle aziende intuizioni originali, per esempio sulla situazione del mercato, e offrono idee sul comportamento dei clienti, come raffinare le strategie di customer experience. Per compiere le attività tese a fornire queste e tante altre informazioni preziose per migliorare l'attività dell'impresa è necessario: software (dai database e strumenti utili per acquisire ed elaborare informazioni agli applicativi dedicati per specifici processi aziendali) e risorse infrastrutturali (capacità di calcolo, storage dei dati<sup>35</sup> e così via).<sup>36</sup>

---

<sup>34</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 105.

<sup>35</sup>Lo storage dei dati indica quel processo informatico di archiviazione, organizzazione e condivisione delle informazioni, dal cui utilizzo dipendono le nostre attività quotidiane: dalle applicazioni ai protocolli di rete, dai documenti ai supporti multimediali e infine dalle rubriche alle preferenze utenti. Lo storage dei dati svolge un ruolo sempre più centrale nella gestione dei big data. AA.VV., *Cos'è lo storage dei dati?*, 2018, [www.redhat.com](http://www.redhat.com).

<sup>36</sup>BELLINI M., *Cos'è big data analytics? Ecco tutto ciò che serve sapere sull'analisi dei dati*, 2020, [www.zerounoweb.it](http://www.zerounoweb.it).

Quattro caratteristiche, note come 4V, caratterizzano i *Big Data*:

1. Volume si riferisce alla grande scala dei big data, che richiede strumenti innovativi per la loro raccolta, archiviazione e analisi;
2. Velocità si riferisce alla prontezza con cui i dati vengono generati o aggiornati, indicando la natura in tempo reale dei big data;
3. Varietà si riferisce alla variazione dei tipi di dati. I big data possono provenire in forme diverse e dissimili da più fonti, come testi, fogli di calcolo, audio, video e sensori. I big data sono solitamente non strutturati (es. testo, audio) e non sono organizzati in maniera strutturata in un database relazionale (es. tabelle, fogli di calcolo);
4. Veridicità si riferisce alle complesse strutture delle risorse dei big data che le rendono ambigue, imprecise e incoerenti. Ad esempio, i dati relativi alle opinioni dei consumatori pubblicati sui social media possono essere distorti, imprecisi e ambigui.<sup>37</sup>

L'obiettivo dell'analisi dei *Big Data* è migliorare il processo decisionale organizzativo e i processi di esecuzione delle decisioni. Il processo decisionale informato è uno degli elementi costitutivi del successo organizzativo e l'importanza di un'analisi completa delle informazioni prima di prendere decisioni operative e strategiche è stata evidenziata nei lavori di molti ricercatori e professionisti organizzativi (ad es. Dean & Sharfman, 1996; Fredrickson, 1984). Nel prendere decisioni importanti, i manager raccolgono dati, generano diverse strategie alternative e valutano attentamente queste strategie e i loro risultati prima di prendere decisioni finali. Una volta implementati, i risultati ottenuti dalla decisione verranno valutati per generare informazioni aggiuntive che vengono riciclate nelle successive fasi decisionali. Il ciclo di analisi dei big data è composto da quattro fasi:

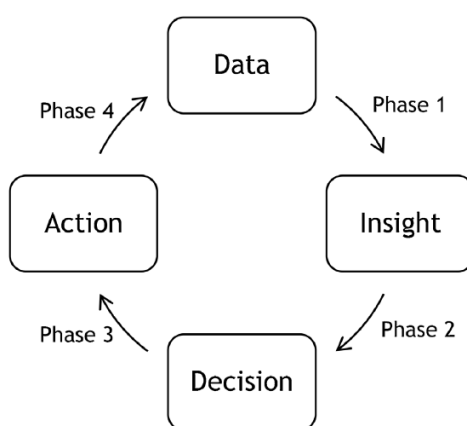
1. *Fase I*: I dati grandi, diversificati e solitamente non strutturati, vengono raccolti da fonti interne ed esterne ed elaborati – ovvero, puliti e analizzati – utilizzando strumenti e algoritmi di analisi avanzati al fine di generare approfondimenti. Queste intuizioni vengono poi interpretate dai decisori e utilizzate nel processo decisionale.

---

<sup>37</sup>TABESH P., MOUSAVIDIN E., HASANI S., *Implementing big data strategies: A managerial perspective*, Cameron School of Business, The University of St. Thomas, Houston – The University of Texas at Arlington, USA, 2019, p. 348, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

2. *Fase 2*: Le intuizioni generate nella fase 1 si trasformano in decisioni. Questo viene fatto dai manager che contestualizzano le intuizioni generate dalla loro analisi dei dati e attribuiscono loro un significato (Zeng & Glaister, 2017).
3. *Fase 3*: Le decisioni si trasformano in specifiche azioni operative; in altre parole, le decisioni vengono eseguite.
4. *Fase 4*: La trasformazione delle decisioni in azioni genera risultati aggiuntivi (cioè punti di dati) che vengono riciclati nel processo per future decisioni.<sup>38</sup>

Figura 1.5.1 Ciclo di analisi dei *Big Data*



Fonte: TABESH P., MOUSAVIDIN E., HASANI S., *Implementing big data strategies: A managerial perspective*, Cameron School of Business, The University of St. Thomas, Houston – The University of Texas at Arlington, USA, 2019, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Un esempio di quanto detto è dato da DHL, leader mondiale del settore della logistica e delle spedizioni, in quanto ha introdotto uno strumento (Resilience360) per gestire il rischio nella value chain e così, raccogliendo e valutando i dati, per l'azienda in analisi è possibile proteggere la supply chain e migliorare la sua efficienza. Questo strumento garantisce l'assenza di interruzioni nelle *operations* con un conseguente incremento dell'efficienza operativa e quindi successivamente anche un aumento della soddisfazione dei clienti. Con i *Big Data*, DHL è riuscita a ottimizzare l'utilizzo delle risorse e a migliorare la pianificazione della capacità produttiva, poichè le informazioni in tempo reale sulle spedizioni vengono aggregate per prevedere l'allocazione delle risorse per le

<sup>38</sup>TABESH P., MOUSAVIDIN E., HASANI S., *Implementing big data strategies: A managerial perspective*, Cameron School of Business, The University of St. Thomas, Houston – The University of Texas at Arlington, USA, 2019, p. 349, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com).

48 ore successive. Questi dati vengono automaticamente estratti dai sistemi di gestione dei magazzini e dai sensori lungo la catena di trasporto. L'utilizzo intelligente dei dati provenienti da diverse fonti ha permesso a DHL di valutare la soddisfazione dei loro clienti.<sup>39</sup>

### ***La Cyber Security***

La *cyber security* è la protezione e la tutela delle imprese dai rischi derivanti dal cyberspace, ossia quel complesso ecosistema di interazione di persone, software e servizi con le tecnologie, i dispositivi e le reti Internet; in particolare la cyber security è focalizzata principalmente sulla protezione dei sistemi informatici (computer, reti di telecomunicazione, smartphone, e così via) e dell'informazione in formato digitale da attacchi interni e, soprattutto, esterni. Vi è dunque la necessità di proteggere i dispositivi e i dati sensibili, dal momento in cui vengono raccolti fino a quando vengono archiviati, dalle azioni indesiderate di utenti non autorizzati e le misure di sicurezza della cyber security riguardano proprio la loro riservatezza attraverso la limitazione dell'accesso, la loro integrità e disponibilità. Nel 2016 si è arrivati a contare più di 1 milione di attacchi informatici ogni giorno e si riscontra una differenza nella tipologia di attacchi cyber a seconda della dimensione delle imprese: le piccole aziende sono maggiormente esposte a minacce esterne come furti di IP, furti di identità, mentre quelle di medio-grandi dimensioni ad attacchi interni (con attacchi diretti da parte dei dipendenti), compromissione di server, intrusioni in basi di dati, che potrebbero minare la business continuity e generare danni in termini di perdita di reputazione.

Campari, gruppo leader nel settore premium spirit, aveva necessità di garantire la sicurezza dei propri processi interni e per questo motivo ha adottato un sistema di cyber security, che permette di rilevare e rispondere in modo automatico alle minacce informatiche. Si tratta di uno strumento di Intelligenza Artificiale (*Enterprise Immune System*) in grado di sostituire il lavoro umano nei compiti ripetitivi di individuazione e di risposta alle minacce cyber e questo ha permesso di alleggerire il carico di lavoro del

---

<sup>39</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 109.



personale, il quale può dedicare maggiore tempo e risorse alle decisioni strategiche e di alto livello.<sup>40</sup>

### ***L'Integrazione Sistemica Verticale e Orizzontale***

Per integrazione orizzontale si intende l'integrazione dei processi produttivi, mentre per integrazione verticale si intende l'integrazione della produzione con le altre aree aziendali, a livello più alto, come per esempio acquisti, controllo qualità, progettazione, e così via. Per quanto riguarda l'integrazione orizzontale, l'Industry 4.0 prevede reti connesse di sistemi cyber-fisici e aziendali che introducono nuovi livelli di automazione, flessibilità ed efficienza operativa senza precedenti nei processi di produzione. Questa integrazione orizzontale si può svolgere su più livelli:

- a. *All'interno della stessa linea/impianto di produzione*, in cui macchine e unità di produzione sono sempre connesse e diventano ciascuna un oggetto con proprietà ben definite all'interno della rete di produzione; inoltre comunicano costantemente il loro stato e, insieme, rispondono autonomamente a requisiti di produzione dinamici. L'obiettivo finale prevede che una linea di produzione interconnessa sia in grado di rispondere dinamicamente allo stato di ogni macchina per aumentare l'efficienza riducendo i tempi di fermo ed i tempi morti;
- b. *Tra più linee/impianti di produzione*, scenario in cui i dati delle strutture di produzione (livelli di inventario, ritardi, imprevisti e così via) vengono condivisi senza soluzione di continuità nell'intera azienda e, ove possibile, le attività di produzione vengono spostate automaticamente tra le strutture al fine di rispondere rapidamente ed efficientemente ai cambiamenti in produzione;
- c. *Attraverso l'intera catena di approvvigionamento*: Industry 4.0 promuove la trasparenza dei dati e alti livelli di collaborazione automatizzata tra la catena di approvvigionamento a monte (che alimenta il processo di produzione) e la catena di logistica a valle (che immette sul mercato i prodotti finiti). I fornitori di materie prime e parti commerciali, insieme ai fornitori di servizi, devono essere incorporati in modo sicuro nei sistemi di controllo della produzione e nella logistica dell'impresa.

---

<sup>40</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 111-114.

L'integrazione verticale nell'Industria 4.0 consente, invece, di collegare tutti i livelli logici all'interno dell'organizzazione, dal post-vendita alla produzione, fino a Ricerca e Sviluppo, controllo qualità, gestione del prodotto, vendite e marketing e così via. I dati scorrono liberamente e in modo trasparente su e giù per questi livelli in modo che sia le decisioni strategiche che quelle tecniche possano essere indirizzate dai dati. L'impresa integrata verticalmente ha un vantaggio competitivo essendo in grado di rispondere in modo appropriato e con agilità ai mutevoli segnali di mercato e nuove opportunità, ed è su quest'ultime derivanti dal mercato, che si concentrano le forze di un'azienda 4.0, in quanto hanno l'obiettivo di produrre soluzioni tecnologiche avanzate con lo scopo di aiutare l'impresa stessa ad avanzare all'interno di un mercato sempre più competitivo e all'avanguardia, che mira ad incentivare e promuovere l'efficientamento produttivo aziendale.<sup>41</sup> L'integrazione verticale di sottosistemi gerarchici porta alla creazione della fabbrica intelligente, la quale a sua volta supporta l'integrazione orizzontale attraverso reti di valore.

Dunque, con l'integrazione sistemica verticale e orizzontale si determina un'integrazione dei dati e dei sistemi lungo tutta la catena del valore e così in questo modo tutti i reparti e le funzioni aziendali diventano parte di un unico sistema integrato.

Un esempio è il caso Continental Tire. Continental Tire è un'azienda produttrice e distributrice di pneumatici e a causa delle problematiche nella produzione e nella supply chain, sia a monte che a valle, ha introdotto un sistema di tecnologie che gli ha consentito di integrare completamente i suoi processi. Questa tecnologia ha permesso una visione più ampia dell'intera supply chain e, quindi, il suo diretto controllo grazie alle connessioni in tempo reale con i clienti e i fornitori. L'impresa è riuscita a migliorare la soddisfazione dei clienti riuscendo a rispettare gli impegni con loro e l'evasione degli ordini.<sup>42</sup>

Queste nove tecnologie abilitanti che sostengono l'Industria 4.0 sono definitive “tecnologie disruptive”. La parola disruption negli ultimi anni è diventata sempre più presente nelle conversazioni legate al business e il suo significato è “rottura”. Essa indica cambiamenti repentini che portano a modi nuovi e differenti di fare, pensare o interpretare ciò che ci circonda, rispetto al passato. La “disruptive innovation” è l'effetto di una nuova

---

<sup>41</sup>AA. VV., *L'integrazione verticale e orizzontale nell'industria 4.0*, 2018, [www.key-4.com](http://www.key-4.com).

<sup>42</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 115-118.

tecnologia o di un nuovo modo di operare su un modello di business, che porta a modificare completamente la logica fino a quel momento presente nel mercato, introducendo comportamenti e interazioni nuove e rivoluzionando così le regole correnti. Quindi nel mondo del settore industriale il termine fa riferimento a cambiamenti inaspettati nel modo di funzionare di un business, soprattutto grazie alle potenzialità offerte dalla tecnologia. Ad esempio, Amazon, che nasce come fornitore di prodotti on line ma nell'ultimo tempo ha iniziato a fornire anche contenuti televisivi; oppure WhatsApp che ha cambiato il modo di comunicare tra le persone e ha rivoluzionato il mercato dei gestori di telefonia; o ancora AirB&B che ha modificato il modo di organizzare i nostri viaggi e ha trasformato il modello di business alberghiero. Disruption è dunque un termine antico collegato all'evoluzione, alla crescita e al cambiamento. Ne è dimostrazione il fatto che, nel corso dei secoli, mettendo in discussione e modificando il nostro status quo siamo sempre andati avanti e ci siamo evoluti proprio perchè abbiamo accettato momenti "disruptive". Come l'uomo primitivo ha creato una disruption imparando a coltivare la terra e da nomade è diventato stanziale, come la presenza delle donne nelle fabbriche durante e dopo le grandi guerre è una disruption nel modello sociale, così le tecnologie abilitanti oggi rappresentano un momento di rottura e sollecitano nuovi paradigmi industriali, che cambiano il modo di interpretare la realtà aziendale e le sue azioni. Essendo però sempre più immersi in momenti di cambiamento, grazie alle potenzialità tecnologiche, ogni giorno si manifesta una potenziale disruption e ciò ci confonde; facciamo fatica, quindi, a capire se stiamo assistendo ad una reale trasformazione oppure se stiamo solamente sfruttando delle potenzialità tecnologiche, senza indirizzarle verso una reale evoluzione.<sup>43</sup>

## **1.6 I CARATTERI DEI NUOVI MODELLI DI BUSINESS**

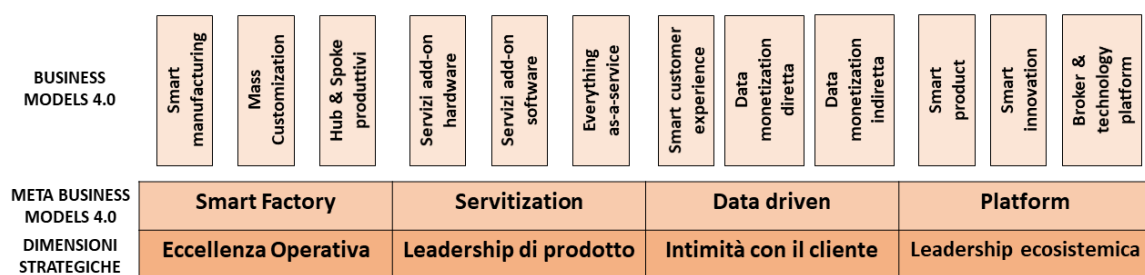
La trasformazione digitale si deve intendere non solo come efficientamento dei processi, della riduzione dei costi e del miglioramento della produttività, ma, come detto nei paragrafi precedenti, anche come opportunità per ripensare i prodotti e per creare nuovi servizi pre e post-vendita. Dunque, le singole imprese devono porre l'attenzione non solo sull'innovazione tecnologica di processo e di prodotto ma soprattutto sull'innovazione

---

<sup>43</sup>PRINA G., *La disruption è di moda, ma spesso viene confusa con l'accelerazione tecnologica*, 2019, [www.ilsole24ore.com](http://www.ilsole24ore.com).

strategica del modello di business e così la sfida strategica da vincere non è fare meglio le stesse cose, ossia in modo più efficacemente e più efficientemente, ma fare cose diverse o in modo diverso. Possiamo capire come la digitalizzazione metta le imprese nella condizione di reagire rapidamente alle esigenze del mercato e alla sua imprevedibilità e volatilità e adottare soluzioni tipiche dell'Industry 4.0 è sinonimo di innovazione strategica del business model, cioè significa introdurre nuovi fattori competitivi e ipotizzare nuovi mercati partendo dalla soddisfazione di bisogni emergenti.<sup>44</sup>

Figura 1.6.1 I business models 4.0



Fonte: BAGNOLI C., *Business Model 4.0*. Ca' Foscari, 2018

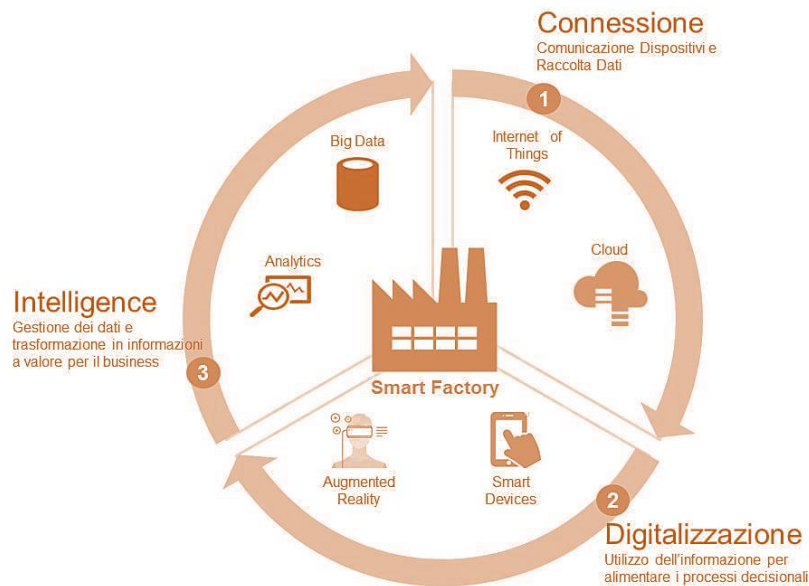
Dagli studi svolti sono stati identificati dodici potenziali business model 4.0 raggruppabili, in base all'impatto che i loro benefici operativi hanno sulle dimensioni strategiche, in quattro meta business model 4.0: smart factory, servitization, data driven, platform.

### 1.6.1 SMART FACTORY BUSINESS MODEL

Si può tentare di descrivere la *Smart Factory* analizzandone le caratteristiche secondo le direttrici principali che ne sintetizzano l'evoluzione rispetto all'ambiente manifatturiero tradizionale:

<sup>44</sup>MACRI P., *Trasformazione digitale, come cambiare le regole del gioco a proprio vantaggio*, 2020, [www.newsimpresa.it](http://www.newsimpresa.it).

Figura 1.6.1.1 La Smart Factory



Fonte: ROCCHI A., *La Smart Factory o Industry 4.0*, 2016, [www.minifaber.it](http://www.minifaber.it)

1. *Connessione*: progressivo aumento delle connessioni tra strumenti e macchine della fabbrica. Questa capacità comprende la possibilità di raccolta e lo scambio di informazioni tra oggetti e la comunicazione con i sistemi informativi centrali e all'esterno alla fabbrica (esempi di applicazione: Internet of Things);
2. *Digitalizzazione*: ripensamento dei processi fisici e logici, mediante il supporto di tecnologie digitali che permettono nuove potenzialità in termini di efficienza ed efficacia, nonché nuove soluzioni altrimenti non realizzabili (ad esempio 3D Printing per l'eliminazione dei lotti minimi di produzione, smart-glasses e realtà aumentata a supporto delle attività di manutenzione);
3. *Intelligence*: capacità dei sistemi tecnologici di elaborare informazioni e fornire istruzioni a operatori (o macchine) sulla base della lettura e interpretazione dei parametri del processo (ad esempio la manutenzione predittiva).<sup>45</sup>

Sulla base di questo possiamo comprendere come la Smart Factory sia un nuovo modello che introduce l'intelligenza digitale per la progettazione degli impianti ed è la chiave per

<sup>45</sup>POLI G., MARTINI M., PETRONIO L., *Looking forward. La trasformazione digitale. Aggiungere tecnologia al business per ottenere l'Effetto Moltiplicatore – Ottavo volume* –, Harvard Business Review Italia, N.8, 2014, pp 22-23.

la ricerca e l'innovazione di prodotto. La “fabbrica intelligente” è un concetto utilizzato per descrivere l'uso di diverse tecnologie digitali al fine di coordinare dinamicamente persone, processi e altri aspetti dell'ambiente circostante, ad esempio attrezzature o pezzi di ricambio. Si tratta quindi di combinare diverse tecnologie digitali all'interno di una fabbrica al fine di creare capacità di produzione flessibile, ovvero rendere più efficienti e flessibili i processi operativi all'interno della fabbrica stessa, grazie anche all'introduzione del Cyber-Physical System (CPS) – sistema ciberfisico, sistema cioè informatico in grado di interagire in modo continuo con il sistema fisico in cui opera –, all'interno degli stabilimenti così da aumentare il controllo sui processi, potenziare i meccanismi di automazione e migliorare la collaborazione tra persone, macchine e software. Dunque, il modo per dare vita ad una Smart Factory è andando ad integrare i sistemi fisici e virtuali a livello di value chain (risorse – processi – prodotti), value system (fornitori – impresa – clienti) e value ecosystem, ossia società costituita da tutti gli stakeholder aziendali, ed inoltre considerare l'intero ciclo di vita del prodotto che ha inizio dalla fase di progettazione e sviluppo e termina in quella di eliminazione e riciclo. La Fabbrica Intelligente sfrutta i dati per generare nuovo valore.<sup>46</sup>

Esso è, dunque, un business model con lo scopo di risolvere il paradosso strategico tra produzione seriale e produzione singolare, per ottenere un prodotto unico e personalizzato attraverso però un processo produttivo industriale (standardizzazione). Lo Smart Factory business model è riconducibile alla dimensione strategica dell'Eccellenza Operativa 4.0. Il termine “Eccellenza operativa” fa riferimento alla soddisfazione dei bisogni dei clienti attraverso l'offerta di prodotti affidabili e disponibili nei volumi, nei tempi e nei luoghi richiesti, portando alla massimizzazione dell'efficienza dei processi di produzione e distribuzione.<sup>47</sup> Pensare, però, che l'eccellenza operativa sia esclusivamente uno ‘stato’ è sbagliato in quanto essa è un processo che permette all'azienda non solo di ottenere risultati migliori dei concorrenti in termini di costi, qualità e servizio al cliente ma soprattutto fa in modo che si ottengano ogni giorno risultati migliori di quelli precedenti.

---

<sup>46</sup>ACAMPORA C., *Smart manufacturing. Smart factory: cos'è, caratteristiche e vantaggi*, 2021, [www.internet4things.it](http://www.internet4things.it). BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 36.

<sup>47</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 119-122.

Da questo punto di vista l'eccellenza operativa può essere vista come la capacità dell'azienda di migliorare continuamente i propri processi operativi. Ma non basta. La migliore definizione di eccellenza operativa è quella che abbina la dimensione del miglioramento dei processi interni con la capacità di adattamento continuo dell'organizzazione al contesto esterno in cui si trova a competere: è eccellente l'organizzazione capace di muoversi continuamente da uno stato all'altro, adattandosi continuamente alle mutevoli condizioni dell'ambiente in cui si trova a competere, mantenendo l'eccellenza delle sue performance operative.<sup>48</sup>

Al suo interno lo Smart Factory business model è formato da tre business model 4.0:

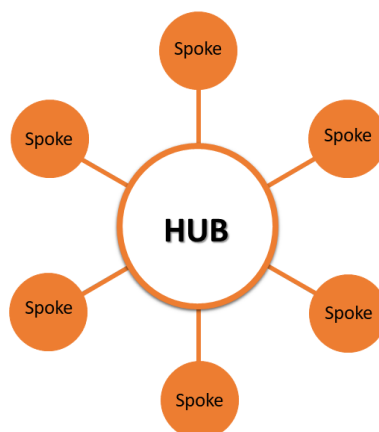
- a. *Smart manufacturing*: modello di business che prevede di integrare il mondo fisico con quello digitale attraverso la creazione di Cyber-Physical Production System (CPPS) in grado di condividere dati per automonitorarsi, autoapprendere, autogestirsi e autoadattarsi. Questo modello è reso possibile grazie a tutte le tecnologie abilitanti tipiche dell'Industria 4.0, anche se si riconosce un ruolo primario ad alcune di esse, quali IoT industriale, *Big data & Analytics*, robot autonomi e integrazione orizzontale e verticale.
- b. *Mass customization*: questo modello di business prevede di sfruttare le tecnologie digitali per permettere la produzione di beni e servizi personalizzati, capaci cioè di soddisfare i bisogni idiosincratici dei diversi clienti e contemporaneamente preservare l'efficienza operativa della *mass production*. Nella *mass production* la creazione di profitto avviene vendendo un prodotto standardizzato, negando l'eterogeneità dei bisogni dei clienti, realizzato attraverso un modello organizzativo 'stabile' basato su una previsione della domanda futura, la programmazione della produzione e ingenti scorte di magazzino. Mentre nella *mass customization* la creazione di profitto avviene vendendo un prodotto personalizzato, sfruttando l'eterogeneità dei bisogni dei clienti, realizzato attraverso un modello organizzativo 'dinamico' basato su una risposta alla domanda attuale, flessibilità della produzione e limitate scorte di magazzino.

---

<sup>48</sup>VIOLA A., *Storia di un Emprover – Episodio 9 – Il significato di eccellenza operativa*, 2018, [www.wepower.it](http://www.wepower.it).

- c. *Hub & Spoke* produttivi: questo modello di business prevede di sfruttare le tecnologie digitali per permettere a un'impresa di creare dei siti produttivi locali che si configurano come mini-fabbriche decentralizzate e localizzate vicino ai clienti. L'impresa è l'*hub* del network e sviluppa e implementa la strategia competitiva e tutte quelle funzionali, creando processi operativi standard da condividere con le mini-fabbriche. Le mini-fabbriche fungono da *spoke* del network per sviluppare le fasi di produzione e distribuzione, e la loro collocazione vicino ai mercati finali permette lo sfruttamento di risorse locali e quindi un maggior allineamento sia culturale che legislativo con i clienti per assicurare loro il miglior servizio possibile. Inoltre, lo spostamento della produzione vicino al consumatore accorcia il *time-to-market*.<sup>49</sup>

Figura 1.6.1.2 Hub & Spoke produttivi



Fonte: BAGNOLI C., *Business Model 4.0*. Ca' Foscari, 2018

## 1.6.2 SERVITIZATION BUSINESS MODEL

La servitizzazione si caratterizza per sfruttare le opportunità offerte dalle tecnologie digitali al fine di integrare, affiancare o sostituire l'offerta di un bene con quella di uno o più servizi. La quarta rivoluzione industriale sta offrendo la possibilità di “servitizzare i prodotti” ma anche di “produtizzare i servizi”: la *servitization* si fonda sul riconoscimento di come il valore funzionale ed economico di un prodotto dipenda non tanto dal bene in

---

<sup>49</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 122-134.



sé ma da ciò che il suo utilizzo permette di fare, mentre la *productization* si fonda sul riconoscimento che per erogare servizi sempre più utili è fondamentale la presenza di beni sempre più intelligenti. La servitizzazione permette di soddisfare le specifiche esigenze di un cliente così da rendere il prodotto leader nel mercato e dunque per tali motivi i *servitization business models* vengono associati alla dimensione strategica della Leadership di prodotto. La strategia “Leadership di prodotto” si concretizza con la soddisfazione dei bisogni dei clienti attraverso l’offerta di prodotti personalizzati che rispondano velocemente ed esattamente alle specifiche richieste di una nicchia di utilizzatori e si fonda su una proposta di valore data dalle qualità materiali e immateriali, novità, *time-to-market* e prestazioni.

Un *servitization business model* ambisce a:

1. Integrare alle tradizionali funzioni di un bene, ad esempio la comunicazione a distanza attraverso un telefono cellulare, servizi complementari, spesso erogati da imprese a monte o a valle, per arrivare a proporre una soluzione;
2. Affiancare alle tradizionali funzioni di un bene, servizi indipendenti (come le applicazioni mobili per monitorare i passi giornalieri) sfruttando la possibilità di connessione, archiviazione e computazione degli smart product;
3. Sostituire alla vendita di un bene (esempio un telefono cellulare) quella del servizio che permette di erogare (come i minuti di comunicazione a distanza con telefono cellulare in comodato d’uso), anche coinvolgendo direttamente il cliente nella progettazione dell’offerta per massimizzarne la personalizzazione.

In questa categoria rientrano tre tipi di modelli di business dell’Industry 4.0:

- a. *Servizi add-on hardware*: modello di business che prevede di sfruttare le tecnologie digitali per integrare alla tradizionale vendita del bene, la vendita di servizi complementari finalizzati a garantire la massima soddisfazione del cliente in termini di funzioni e performance. Ciò fa riferimento ai servizi post-vendita per i beni di consumo (ad esempio consegna, installazione, formazione, consulenza, manutenzione, riparazione, gestione durante il ciclo di vita, rimpiazzo e smaltimento alla fine dello stesso) ma anche, nel caso dei beni industriali, ai servizi pre-vendita (analisi dei fabbisogni del cliente, specificazione delle caratteristiche tecniche del bene e progettazione ad hoc, selezione di fornitori complementari e supporto nelle trattative, finanziamento all’acquisto, garanzia).

- b. *Servizi add-on software*: il seguente modello sfrutta le tecnologie digitali per affiancare alle tradizionali funzioni di un bene dei servizi indipendenti, sfruttando i platform products che permettono l'esecuzione di applicazioni software sviluppate da programmatori anche esterni all'impresa. In questo caso la vendita del bene è condizione necessaria ma non sufficiente per la vendita di servizi addizionali, la quale di solito è realizzata da imprese diverse rispetto a quella che produce il bene, mentre la vendita di servizi addizionali è condizione necessaria e sufficiente per continuare la vendita del bene. L'esempio più evidente è la vendita delle applicazioni mobili che possono essere usufruite attraverso gli smartphone, e quindi i diversi brand competono sulle tradizionali funzioni di uno smartphone (comunicazione a distanza, video e fotografia, navigazione in rete, e così via), ma anche sulla capacità di coinvolgere milioni di sviluppatori indipendenti di applicazioni mobili per arricchire l'esperienza d'uso del prodotto.
- c. *Everything as-a-service*: questo modello prevede di sfruttare le tecnologie digitali per sostituire alla 'vendita della proprietà del bene' (ad esempio un'automobile) la 'vendita dell'utilizzo del bene' (esempio il trasporto di persone attraverso un'automobile), che può concretizzarsi nella 'vendita della disponibilità di utilizzo del bene' (come automobile in leasing) o nella 'vendita del risultato derivante dall'utilizzo del bene' (ad esempio i km percorsi utilizzando il car sharing). Nell'ultima ipotesi si adotta un *revenue model* basato sul *pay-per-use*: il pagamento del prodotto non avviene in una unica soluzione all'atto del passaggio di proprietà del bene, ma perdura nel tempo in base all'effettivo utilizzo del bene da parte del cliente; questo consente di creare un rapporto consolidato e continuativo con il cliente, dato che non si esaurisce all'atto della vendita.<sup>50</sup>

### 1.6.3 DATA-DRIVEN BUSINESS MODEL

Il modello di business in analisi prevede la generazione di flussi di ricavo addizionali attraverso la vendita (o lo scambio) dei dati aziendali ovvero l'analisi degli ultimi per migliorare i processi, i prodotti ma, soprattutto, la *customer experience* e dunque, i dati

---

<sup>50</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 134-144.

all'interno di un'azienda hanno un alto valore potenziale poichè permettono di allargare e approfondire la conoscenza dei clienti. Per tali ragioni il *data-driven business model* viene associato alla dimensione strategica dell'Intimità con il cliente. L'"Intimità con il cliente" si concretizza con la soddisfazione dei bisogni dei clienti attraverso un'offerta di prodotti personalizzati che rispondano velocemente ed esattamente alle specifiche richieste di una nicchia di utilizzatori. Un'impresa adotta un *data-driven business model* in base al volume dei dati a disposizione, alla loro velocità, varietà, valore e veridicità, da qui l'importanza di investire sulle modalità di *data generation* per creare una grande quantità di dati aziendali strutturati (es.: numeri) e non (es.: testo), *data collection* per la raccolta efficace ed efficiente di tutti i dati potenzialmente disponibili all'interno e all'esterno dell'impresa, *data integration* per la correlazione dei dati raccolti al fine di contestualizzarli e trasformarli in informazioni, *data visualization* per la rappresentazione delle informazioni attraverso ad esempio curve, grafici, al fine di selezionare quelle più significative da analizzare e infine *data analysis* per l'elaborazione delle informazioni selezionate, per trasformarle in conoscenza utile a guidare decisioni e azioni.

I tre modelli di business dell'Industria 4.0 che rientrano nella categoria data-driven business model sono:

- a. *Smart customer experience*: questo modello sfrutta le tecnologie digitali per migliorare l'esperienza sensoriale, emozionale, intellettuale, sociale e spirituale che il cliente cumula nel tempo interagendo direttamente o indirettamente con l'impresa. La customer experience ha acquisito un valore sempre più importante nella realizzazione dei modelli di business, soprattutto perché c'è stato un cambiamento del focus dell'offerta: dalla combinazione bene/servizio, all'importanza dell'esperienza o, addirittura, della trasformazione che si realizza attraverso una serie di esperienze ripetute da parte del cliente stesso. Il ciclo esperienziale del cliente parte, dunque, dalla fase di pre-vendita (es.: conoscenza dell'offerta), passa per la vendita (es.: acquisto e consegna) e arriva alla fase post-vendita (es.: utilizzo, integrazione con prodotti complementari, manutenzione ed eliminazione). Questi momenti permettono alle imprese di esplorare le potenzialità delle nuove tecnologie digitali per proporre nuove modalità di interazione, ingaggio e fidelizzazione dei clienti al fine di creare una customer experience personalizzata

e autentica. Oggi si parla di customer experience, ma il valore percepito dal cliente è cambiato nel corso del tempo.

- b. *Data monetization indiretta*: questo è un modello che prevede di sfruttare le tecnologie digitali per generare, raccogliere, integrare, visualizzare e analizzare il maggior numero di informazioni possibili, con lo scopo di migliorare i processi aziendali, i prodotti e la customer experience. La possibilità di monitorare il ciclo esperenziale di ogni specifico cliente permette, infatti, di raccogliere importanti informazioni su chi sia effettivamente l'acquirente, in quanto spesso è diverso dall'utilizzatore, il momento e il canale di contatto utilizzato ed anche le azioni compiute dalla ricerca del prodotto per soddisfare il suo bisogno. Dunque, i dati raccolti e analizzati a livello di singolo cliente permettono la profonda comprensione dei suoi bisogni, anche di quelli latenti, e quindi la generazione delle informazioni necessarie a supportare la personalizzazione del prodotto e dei servizi complementari.
- c. *Data monetization diretta*: questo modello genera flussi di ricavo aggiuntivi rispetto a quelli riconducibili all'offerta tradizionale attraverso la vendita (o scambio) dei dati aziendali di proprietà, così la vendita di dati trattati genera ritorni e investimenti potenzialmente maggiori per la necessità di costruire competenze specifiche sull'analisi dei dati, ma anche sui servizi di pre e post-vendita. La data monetization diretta può essere un prodotto secondario funzionale ad ammortizzare gli investimenti sostenuti per sviluppare data *monetization* indiretta, oppure può essere un prodotto primario nel qual caso l'impresa diventa anche un *data provider*. Un *data provider* può adottare diversi modelli di business, come *contributory database* (l'impresa riceve da molti contributori i dati in loro possesso su uno specifico fenomeno, li aggrega aumentandone il valore e li mette a disposizione gratis ai contributori e a pagamento ai non contributori, ad esempio Associazioni di settore), *data processing platform* (l'impresa analizza i dati provenienti da molteplici fonti, offrendo ai clienti elaborazioni personalizzate attraverso applicazioni mobile, ad esempio Bloomberg<sup>51</sup>) e *data creation platform* (l'impresa

---

<sup>51</sup>Bloomberg è considerata il colosso dell'informazione finanziaria. La multinazionale è stata fondata nel 1981 dall'ex sindaco di New York, Michael Bloomberg, ed oggi fornisce in tempo reale strumenti finanziari altamente tecnologici, quali la piattaforma di analisi e trading azionario, servizi, dati e news a società e organizzazioni finanziarie di tutto il mondo. Tutto questo è reso possibile grazie alla loro piattaforma, il

offre un servizio gratis a molti utenti, andando a catturare un'enorme mole di dati circa le loro preferenze che poi sfruttano per offrire servizi personalizzati a pagamento quali il *target advertising*, ad esempio Facebook).<sup>52</sup>

#### 1.6.4 PLATFORM BUSINESS MODEL

La *platformization* sta trasformando quasi tutti i business perché permettono di passare da un modello di business basato su value chain e value system in cui produttori e consumatori sono sempre distinti data la successione lineare delle fasi di produzione, scambio, distribuzione e consumo, a uno basato su un value (eco)system in cui produttori e consumatori possono coincidere – *prosumer*: fusione tra pro(ducer) e (con)sumer – connettendosi e interagendo anche per co-produrre e co-consumare. Per questi motivi i platform business models vengono associati alla dimensione strategica della “Leadership ecosistemica”. La leadership ecosistemica si concretizza con la soddisfazione dei bisogni dei clienti attraverso l'offerta di prodotti condivisi, e quindi sostenibili, in termini sia di utilizzo da parte dei clienti, che di produzione da parte delle imprese. Un platform business model permette all'impresa di sostituire:

1. L'intelligenza umana per ‘matchare’ domanda e offerta con quella artificiale, raccogliendo in tempo reale i feedback dei consumatori;
2. La capacità produttiva limitata interna, con quella illimitata esterna sfruttando l'offerta che arriva dalla comunità degli utenti della piattaforma, più in generale, spostano il focus dalle risorse aziendali tangibili (es.: personale, macchinari e impianti, scorte) a quelle intangibili (es.: relazioni e software) ma, soprattutto, dalle risorse aziendali a quelle della comunità. Quindi, dall'ottimizzare l'impiego delle limitate risorse aziendali all'impiego delle illimitate risorse dell'ecosistema.

---

terminale Bloomberg (Bloomberg Terminal), la quale è, dunque, un sistema multimediale computerizzato che serve a fornire, in tempo reale, servizi circa le variazioni e i movimenti del mercato finanziario per poter operare in maniera informata. I principali fruitori della piattaforma Bloomberg sono gli operatori finanziari, i quali attraverso il Bloomberg Terminal possono contare su informazioni autorevoli 24 ore su 24 a fronte di costi che vanno dai 1750 a 2100 dollari al mese. I servizi offerti sono analisi sui dati finanziari, quotazioni di azioni, andamento dei tassi di interesse e di cambio oltre alla possibilità di usare la piattaforma di scambio e di equity. L'obiettivo della piattaforma multimediale è agevolare il cliente circa i processi decisionali che deve assumere in materia di investimenti. HENDRY K., *Cos'è la piattaforma Bloomberg?*, 2020, [www.finanza.excite.it](http://www.finanza.excite.it).

<sup>52</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 146-155.

L'impresa sposta, ad esempio, dal controllare i dipendenti interni al persuadere gli sviluppatori esterni, dall'innovazione chiusa attraverso la ricerca e sviluppo interna e la protezione della proprietà intellettuale a quella aperta attraverso il crowdsourcing<sup>53</sup> di idee dall'esterno.<sup>54</sup>

I tre modelli di business dell'Industria 4.0 che rientrano nella categoria Platform business model sono:

- a. *Smart product*: questo modello prevede di sfruttare le tecnologie digitali per integrare il mondo fisico con quello digitale attraverso la creazione di Cyber-Physical System (CPS) prodotti finiti 'intelligenti', ma anche macchine e impianti produttivi 'intelligenti' che sono alla base della realizzazione della Smart Factory. Gli smart product possono essere monitorati in remoto incorporando loro sensori e memorie che permettono di raccogliere dati sull'evoluzione dello stato fisico e del contesto di riferimento e ciò permette al produttore l'opportunità di integrarli con servizi complementari che ne garantiscano l'efficace ed efficiente funzionamento durante tutto il ciclo di vita, di personalizzarli in base alle modalità di utilizzo da parte del singolo cliente e infine di innovarli elaborando i dati raccolti riguardo le modalità di utilizzo da parte dei diversi clienti nei diversi contesti di riferimento. Gli smart product spostano quindi l'enfasi dalla fase di vendita a quella del post-vendita ma anche a quella della pre-vendita ed inoltre danno vita ad un dialogo

---

<sup>53</sup>Anche se il crowdsourcing veniva praticato fino dagli anni '90, il termine crowdsourcing venne utilizzato per la prima volta da Jeff Howe nel suo articolo 'The rise of Crowdsourcing' per il Wired Magazine nel 2006. Il termine crowdsourcing deriva dall'inglese ed è l'unione delle parole crowd, "folla", ovvero l'insieme delle persone che partecipano all'iniziativa, e outsourcing, parola anch'essa composta, la cui traduzione letterale è "approvvigionamento esterno" e corrisponde all'atto di affidare ad altre imprese – esternalizzare – lo svolgimento di alcune fasi del processo produttivo. Il termine crowdsourcing presenta un grosso numero di definizioni, date dai vari autori, ma Estellés e González hanno dato quella che, secondo loro, risulterebbe essere la definizione universale del termine crowdsourcing: "*Il crowdsourcing è una tipologia di attività nella quale un individuo, un'istituzione, un'organizzazione no-profit o un'azienda propone ad un gruppo di individui dotati di varie conoscenze, eterogeneità e numero, mediante un annuncio aperto e flessibile, la realizzazione libera e volontaria di un compito specifico. La realizzazione di tale compito, di complessità e modularità variabile, e nella quale il gruppo di riferimento deve partecipare apportando lavoro, denaro, conoscenze e/o esperienza, implica sempre un beneficio per ambe le parti: l'utente otterrà, a cambio della sua partecipazione, il soddisfacimento di una concreta necessità, economica, di riconoscimento sociale, di autostima, o di sviluppo di capacità personali, il crowdsourcer, d'altro canto, otterrà e utilizzerà a proprio beneficio il contributo offerto dall'utente, la cui forma dipenderà dal tipo di attività realizzata*". BRIGANTI L., *Il Crowdsourcing*, Seminario di Cultura Digitale 2012/2013, [www.labcd.unipi.it](http://www.labcd.unipi.it).

<sup>54</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, p. 158.

diretto e continuativo tra l'impresa e i clienti e in questo modo diviene possibile coinvolgere il consumatore nel processo di co-creazione del prodotto anticipando così i suoi bisogni. Questo porta ad una relazione più stabile con il cliente e alla soddisfazione dei bisogni.

- b. *Smart innovation*: è un modello di business vuole condividere e integrare le informazioni e le conoscenze contenute nei sistemi informativi intra e inter-aziendali con quelle possedute da soggetti esterni al value system, per trasformarle in tempo reale in informazioni e conoscenze funzionali a supportare anche l'innovazione. Si realizza anche attivando un processo di open innovation con fornitori e clienti, ma anche con startup, università, centri di ricerca, e così via. La funzione è velocizzare e facilitare il coinvolgimento di tutti questi soggetti e gestire in modo efficace ed efficiente i flussi di conoscenza in entrata, ma anche in uscita, che la comunità genera.
- c. *Broker & technology platform*: esso è un modello di business che sfrutta le tecnologie digitali per connettere persone, imprese e risorse mettendo a disposizione un'infrastruttura che migliora la facilità, la velocità, la precisione, e così via, con cui produttori e consumatori possono scambiarsi beni, servizi e informazioni. Ci sono due tipologie di piattaforme:
  - 1. *Piattaforme broker*, che costituiscono un *digital marketplace* per ridurre la distanza tra i molteplici venditori e compratori, così da assicurare elevati livelli di qualità nella distribuzione dei beni e servizi offerti, prima ancora delle informazioni sui prezzi, sulle quantità della domanda e dell'offerta e così via;
  - 2. *Piattaforme technology*, le quali costituiscono *business ecosystem* per permettere a un insieme di produttori di specializzarsi attraverso risorse o prodotti sviluppati dalle altre imprese. Esse facilitano così lo sviluppo di beni e servizi avanzati partendo dalle soluzioni tecnologiche standard che un'impresa keystone – il 'nucleo' stabile che definisce le regole tecniche ed economiche della piattaforma – mette a disposizione ai membri dell'ecosistema, ossia la 'periferia' di imprese che si specializzano nello sviluppo di nuovi prodotti e nell'esplorazione di nuovi mercati.<sup>55</sup>

---

<sup>55</sup>BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018, pp 159-168.

## **CAPITOLO II**

### ***PHARMA 4.0: LA RIVOLUZIONE INDUSTRIALE DECLINATA NEL MONDO FARMACEUTICO***

#### **2.1 IL PIANO TRANSIZIONE 4.0 E LE SFIDE DELLE PMI IN ITALIA**

Il tema dell'Industry 4.0 rappresenta uno dei pilastri su cui si basa il piano “*Next Generation Italia*”. Come si evince dal testo della Legge di Bilancio 2021 (comma 1051 e 1064 – Legge 30 dicembre 2020, n. 178), sono stati stanziati circa 24 miliardi di euro che hanno il fine ultimo di sostenere la ripresa economica e gli investimenti privati e dare stabilità alle imprese, accompagnandole nel processo di transizione tecnologica nel tentativo di colmare il gap di “*digital intensity*” che l'Italia ha maturato nei confronti del resto d'Europa, stimato in minori investimenti per circa 2 punti di PIL. Il progetto del Governo italiano – ispiratosi anche a best practice a livello internazionale, ad esempio Manufacturing USA, Industrie du Futur, Industrie 4.0 – si concretizza nella predisposizione del nuovo Piano Transizione 4.0, con decorrenza il 16 novembre 2020, in continuità con i precedenti Piani Industria 4.0 (21 settembre 2016) e Impresa 4.0: il nuovo Piano intende favorire, attraverso misure di natura fiscale (es. credito d'imposta), l'acquisto di prodotti e servizi tecnologici da parte delle aziende, così da promuovere la diffusione di tecnologie di smart-manufacturing, stimolare il processo innovativo e supportare il progresso del “*Made in Italy*”.<sup>1</sup> Si tratta, dunque, di un insieme di misure volte ad aumentare la competitività e la sostenibilità delle imprese italiane. «*Il Piano è una grande occasione per tutte le aziende che vogliono cogliere le opportunità legate alla quarta rivoluzione industriale, infatti esso prevede un insieme di misure organiche e complementari in grado di favorire gli investimenti per l'innovazione e per la competitività*» afferma Carlo Calenda, ex Ministro dello Sviluppo Economico, aggiungendo che «*l'Industria 4.0 investe tutti gli aspetti del ciclo di vita delle imprese*

---

<sup>1</sup>AA.VV., *L'importanza di un approccio ecosistemico alle iniziative di Industry 4.0. Una fotografia del settore manifatturiero italiano*, 2021, [www2.deloitte.com](http://www2.deloitte.com).



*che vogliono acquisire competitività, offrendo un supporto negli investimenti, nella digitalizzazione dei processi produttivi, nella valorizzazione della produttività dei lavoratori, nella formazione di competenze adeguate e nello sviluppo di nuovi prodotti e processi».*<sup>2</sup>

Il Piano Nazionale di ripresa e resilienza approvato per il quinquennio 2021–2026 è composto da un pacchetto di investimenti e riforme, con l’obiettivo, tra gli altri, di accelerare la transizione ecologica e digitale al fine di rafforzare il sistema produttivo del Paese, infatti il 27% dei fondi è destinato proprio alla digitalizzazione. La transizione digitale rappresenta un’enorme opportunità sia per aumentare la produttività ma anche per generare occupazione, garantire un più ampio accesso all’istruzione e alla cultura, colmando, così, i divari territoriali. Nonostante i recenti miglioramenti, l’Italia è ancora in ritardo per quel che riguarda i termini di adozione digitale e innovazione tecnologica, come evidenziato dall’ultimo aggiornamento dell’indice DESI<sup>3</sup>, che vede il nostro Paese collocato al 24° posto fra i ventisette Stati membri dell’UE. L’ambizione del governo è recuperare il terreno perduto, riportando l’Italia nel gruppo di testa in Europa.<sup>4</sup> Se però da un lato le misure fiscali introdotte dal Piano Transizione 4.0 sono un valido strumento per gestire la situazione emergenziale in cui oggi ci troviamo, dall’altro il livello di maturità digitale, relativamente contenuto, delle PMI italiane richiede interventi di riforma più strutturali dell’economia nazionale. Solo operando lungo queste due dimensioni d’intervento, l’Italia potrà evolvere il proprio tessuto economico e progressivamente passare da una condizione di “innovatore moderato” a quella di leader dell’innovazione. Le Piccole e Medie Imprese (PMI), che in Italia rappresentano il cuore

---

<sup>2</sup>MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, *Piano nazionale Industria 4.0*, 2020, [www.mise.gov.it](http://www.mise.gov.it).

<sup>3</sup>Il Digital Economy and Society Index (DESI) è lo strumento che la Commissione Europea adotta dal 2014 per misurare il grado di digitalizzazione nei Paesi membri. Esso monitora cinque parametri per misurare il livello di digitalizzazione: connettività, competenze digitali, uso di Internet dei singoli, uso delle tecnologie digitali da parte delle aziende e PA digitale. L’Italia è fanalino di coda per competenze digitali, capitale umano e per numero di laureati in ICT. I livelli di competenze digitali di base e avanzate sono molto bassi, aggravati dal numero di laureati italiani in ICT molto al di sotto della media europea: il 42% della popolazione di età fra i 16 e i 64 anni ha competenze digitali di base, rispetto al 58% della media Ue, e come sostenuto anche nel Rapporto SDGs 2020, solo il 22% dispone di competenze avanzate rispetto al 33% della Ue. DE FILIPPO M., PERCOCO A., VOCE A., *Covid-19 e didattica a distanza. Il caso Basilicata, una regione a rischio digital divide*, 2020, [papers.ssrn.com](http://papers.ssrn.com).

<sup>4</sup>MINISTERO PER L’INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSAZIONE DIGITALE, *Next Generation Italia, approvato il piano del Governo*, 2021, [innovazione.gov.it](http://innovazione.gov.it).

del tessuto produttivo, si trovano a operare in un contesto di profonda trasformazione. A causa dei cambiamenti causati dalla pandemia in atto, le realtà del settore manifatturiero, così come le imprese operanti in altri settori chiave, devono affrontare nuove sfide. Le PMI italiane devono reagire rapidamente per mettere in atto le manovre in grado di risolvere le principali sfide strutturali – ad esempio competenze del management, trasformazione digitale, ricorso a nuove forme di finanziamento, costi di ricerca e sviluppo, propensione all'innovazione, adozione di nuove tecnologie, e così via – accelerate dal Covid e per affrontare queste sfide è fondamentale che le PMI agiscano in maniera integrata lungo la filiera, sfruttando innovazioni e tecnologie innovative. La trasformazione delle PMI avviene in termini innovativi lungo tutta la catena del valore, andando ad implementare modelli digitali, potenziando le competenze delle risorse umane e, in ultima istanza, espandendo il proprio business per ottenere risultati sostenibili nel medio-lungo periodo. La trasformazione delle PMI consiste, dunque, nel rafforzare i legami con i partner dell'ecosistema adottando un approccio di Open Innovation, che, come visto nel capitolo precedente, sfrutta in maniera complementare idee e risorse interne insieme a strumenti e competenze provenienti dall'esterno, in particolare da università, centri di ricerca, startup, innovation hub e incubatori/acceleratori. Si instaura così un circolo virtuoso in cui il trasferimento tecnologico avviene in maniera più efficace, unendo il mondo della ricerca e dell'innovazione con il mercato di sbocco. In sintesi, l'adozione di questo paradigma porta vantaggi di breve periodo, che possono aiutare le PMI a superare le principali problematiche nell'execution ed infatti l'Open Innovation porta a una riduzione dei rischi nei progetti di innovazione per l'adozione di processi già avanzati, nonché ad una riduzione dei costi di Ricerca & Sviluppo per il ricorso a soluzioni già sviluppate, inoltre determina l'adozione più rapida di nuovi trend tecnologici per una migliore interazione con l'ecosistema degli innovatori e infine conduce all'identificazione di nuove opportunità di business e ad una crescita in ottica di Industria 4.0.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup>AA. VV., *L'importanza di un approccio ecosistemico alle iniziative di Industry 4.0. Una fotografia del settore manifatturiero italiano*, 2021, [www2.deloitte.com](http://www2.deloitte.com).

## 2.2 CARATTERISTICHE DELL'INDUSTRIA FARMACEUTICA ITALIANA

La digitalizzazione cambia l'evoluzione di tutti i settori industriali ma per la farmaceutica e le scienze della vita ha un impatto particolarmente forte in quanto influenza tutte le fasi dell'attività delle imprese, come *la ricerca e l'innovazione*, modificando il modo di sviluppare le nuove terapie e aumentando la capacità di elaborare i dati, sia per rendere più veloci le fasi di ricerca, sia per migliorare l'efficacia dell'uso in terapia, *la produzione*, trasformando i processi manifatturieri e distributivi di un settore molto internazionalizzato e che deve sempre rimanere ai massimi standard di qualità ed anche *l'accesso ai pazienti*, che grazie alle nuove tecnologie possono avere terapie completamente nuove o nuovi modi di utilizzare cure già consolidate. Possiamo affermare che un settore che investe e innova, crea valore economico, scientifico, occupazionale e in questo caso anche terapeutico.<sup>6</sup>

Com'è noto, tutte le fasi dell'evoluzione umana sono segnate da scoperte tecnologiche sempre più rapide, paragonabili ad una corsa alla conoscenza che procede “per salti”. Oggi stiamo vivendo uno di questi “salti”. Le life sciences<sup>7</sup> sono uno dei campi in cui la contaminazione tra i diversi saperi e settori trova la massima espressione: genomica, big data, robotica, terapia genica, intelligenza artificiale, nanotecnologie si incontrano e “mescolandosi” danno vita a risultati straordinari. La medicina personalizzata e i farmaci digitali sono realtà che stanno ridisegnando completamente l'approccio a molte malattie, con un miglioramento delle terapie fino a poco tempo fa insperato.<sup>8</sup>

A livello globale stiamo assistendo ad un vero e proprio rinascimento dell'innovazione farmaceutica con medicinali in sviluppo in tutto il mondo che salgono a circa 15 mila,

---

<sup>6</sup>RICCINI C., *Next generation Pharma: le imprese del farmaco e la trasformazione digitale*, Centro Studi Farmindustria Roma, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018, p. 12.

<sup>7</sup>Il settore delle Life Sciences rappresenta un ecosistema attivo e dinamico, in grado di rispondere con prontezza alle sfide economiche e tecnologiche del mercato in cui crescita e innovazione vanno di pari passo. Al centro del Life Science ritroviamo il comparto dell'industria farmaceutica, quella biotecnologica, quella della produzione di dispositivi biomedici e i servizi sanitari, i quali contribuiscono fortemente allo sviluppo economico del sistema Italia. AA. VV., *Life Sciences Pharma & Biotech Summit*, 2021, [www.sanita24.ilsole24ore.com](http://www.sanita24.ilsole24ore.com).

<sup>8</sup>SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

considerando anche quelli in fase preclinica, e dunque un'accelerazione esponenziale innescata dalla Open Innovation. Ma come si pone il Sistema Italia di fronte a questa trasformazione che sta avvenendo a livello mondiale? Attualmente l'Italia può essere più competitiva rispetto al passato come testimoniato da diversi dati, i quali evidenziano che le scienze della vita nel nostro Paese si sono affermate negli ultimi anni come un motore di crescita dell'economia. Questi risultati notevoli sono stati raggiunti grazie all'impegno delle imprese del farmaco, le quali hanno incrementato gli investimenti più della media europea, presentano un'elevata competenza delle risorse umane ed hanno anche un indotto industriale di eccellenza internazionale: produttori di materie prime, macchine e tecnologie per il processo e il confezionamento, componenti e servizi per l'industria formano un comparto di eccellenza mondiale, che concorre a moltiplicare il valore generato dalle imprese del farmaco.<sup>9</sup>

La farmaceutica è, dunque, un settore in crescita per diversi aspetti. Risultati evidenti sono stati determinati in particolare dall'impegno delle imprese del farmaco nella produzione. I dati pubblicati dalla Federazione europea dell'industria farmaceutica (Efpia) mostrano, infatti, che l'Italia è da anni protagonista nell'UE per valore della produzione ed infatti nel 2020 ha concorso allo sviluppo dell'Unione Europea, insieme a Francia e Germania, segnando 34,3 miliardi di valore della produzione. La crescita è stata generata grazie all'aumento delle esportazioni, che in Italia ha registrato, dal 2015, l'incremento più alto tra i big europei: +74% rispetto a +48% della media europea.<sup>10</sup>

Il valore delle esportazioni farmaceutiche italiane ammonta a 25,9 miliardi di euro, registrando una crescita positiva (+125%) negli ultimi dieci anni, la più alta rispetto ai principali Paesi europei, quali Germania, Francia, Spagna e Regno Unito. Analizzando il contesto italiano, il settore farmaceutico è tra i comparti della manifattura a registrare i più alti tassi di export. I dati del Ministero dello Sviluppo Economico<sup>11</sup>, riferiti al periodo gennaio-settembre 2019, mostrano come i medicinali e i preparati farmaceutici siano i primi prodotti esportati dall'Italia, con un flusso di esportazioni nei primi quattro mesi

---

<sup>9</sup>RICCINI C., *Next generation Pharma: le imprese del farmaco e la trasformazione digitale*, Centro Studi Farmindustria Roma, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018, p. 13.

<sup>10</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici. Luglio 2021*, p. 15, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

<sup>11</sup>GIORGIO F., *Tabella 8A - Principali prodotti esportati dall'Italia. Graduatoria in base ai dati del 2019*, Osservatorio Economico MiSE, 2019, [www.mise.gov.it](http://www.mise.gov.it).

dell'anno pari a 21,4 miliardi di euro. La farmaceutica ha fatto delle esportazioni il suo principale fattore competitivo e gran parte del successo italiano sui mercati internazionali si deve alle performance soprattutto dei poli farmaceutici di Lazio e Lombardia, che nella classifica nazionale dei poli tecnologici per export stilata da Intesa Sanpaolo ricoprono rispettivamente la prima e la seconda posizione, seguiti dal polo farmaceutico toscano in quarta posizione e da quello di Napoli in settima posizione.<sup>12</sup> A quest'ultimo proposito, sul piano europeo, dal 2000 si aprono progressivamente nuovi mercati, in particolare Cina, Brasile e India, anche se il mercato statunitense continua a rappresentare quasi la metà (48,9%) del totale mondiale, mentre l'Europa ne costituisce il 23,2%. Viene peraltro lamentata un'eccessiva frammentazione del mercato europeo, che favorisce un lucrativo commercio parallelo (pari 5,4 miliardi di euro nel 2017), considerato fonte di pregiudizio per ricerca e sviluppo.<sup>13</sup>

Dunque, la pandemia da Covid-19 e le sue conseguenze economiche e sociali non hanno inciso sul funzionamento del sistema produttivo del settore farmaceutico, che ha continuato ad operare in sicurezza per gli addetti, garantendo la continuità delle forniture agli ampi strati di popolazione che consumano abitualmente farmaci e salvaguardando i livelli occupazionali. Al tempo stesso, sono stati avviati programmi di ricerca per la messa a punto di terapie e vaccini relativi al virus. Dai primi dati risulta che nel solo secondo semestre del 2020 la produzione sia cresciuta di circa mezzo miliardo di euro rispetto all'anno precedente. È stato, semmai, il settore dei presidi medico-chirurgici a presentare problemi, per la ormai nota assenza di scorte di quasi tutti i materiali necessari.<sup>14</sup>

Altro aspetto da considerare è l'innovazione. Negli ultimi anni l'evoluzione del settore farmaceutico in Italia è stata caratterizzata da importanti investimenti da parte delle aziende, le quali hanno incrementato il valore aggiunto in termini di produzione, a differenza degli altri Paesi europei. Altro indicatore di notevole importanza circa l'innovazione implementata dalle attività svolte nel Paese è l'incremento dell'export, che testimonia la competitività del comparto: oltre alla crescita in valore assoluto, negli ultimi

---

<sup>12</sup>DA EMPOLI S., DELLA PORTA M.R., MASULLI M., MAZZONI E., *Rapporto area innovazione. L'innovazione della vita. Ricerca, produzione e digitalizzazione nel settore farmaceutico per un modello italiano di successo*, I-Com Istituto per la competitività, 2019, [www.i-com.it](http://www.i-com.it).

<sup>13</sup>EFPIA: European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations, *The Pharmaceutical Industry in Figures, Key Data*, 2019, [www.efpia.eu](http://www.efpia.eu).

<sup>14</sup>AA. VV., *Coronavirus, l'OMS preoccupata: "C'è grave carenza mascherine". E l'Italia è costretta a importarle: "Le cerchiamo in tutto il mondo"*, 2020, [www.ilfattoquotidiano.it](http://www.ilfattoquotidiano.it).

anni superiore alla media europea, anche il valore medio è cresciuto rispetto a quello europeo. Tale rapporto, pur trattandosi di un dato molto generale, evidenzia l'innalzamento del livello tecnologico e qualitativo della produzione farmaceutica italiana. Dal 2015 gli investimenti in Ricerca e Sviluppo sono cresciuti del 14% e solo nel 2020 le imprese del farmaco hanno investito in R&S 1,6 miliardi di euro, ossia il 6% del totale degli investimenti in Italia (+1,4% rispetto al 2019). Lo stesso Presidente di Farmindustria, Massimo Scaccabarozzi, racconta che *«le aziende del farmaco in Italia sono pronte a fare 4,7 miliardi di investimenti aggiuntivi in produzione e ricerca nei prossimi tre anni e ciò porterà anche ad almeno 8 mila addetti in più solo nel settore della farmaceutica. Nel periodo 2021-2026 saranno investiti 1400 miliardi di dollari, ossia 110 in più rispetto alle tendenze dello scorso anno, che si sommano ai 200 già investiti nel 2020»*. Gli eventi dell'ultimo anno e mezzo hanno creato difficoltà anche nella farmaceutica ma *«il nostro è un mondo caratterizzato dalla programmazione e dalla velocità nella ricerca e nei cambiamenti della produzione – spiega Scaccabarozzi –. Questo fa sì che da un lato le figure professionali che abbiamo siano considerate strategiche e debbano però continuamente aggiornare le loro competenze. Dall'altro lato abbiamo invece bisogno di nuove figure con competenze aumentate, trasversali. Ecco perché da anni le aziende si impegnano in concreti progetti con le Università, con lo scopo di avvicinare le nuove generazioni all'industria farmaceutica. I numeri di Farmindustria dicono, infatti, che l'81% delle imprese realizza corsi di formazione continua, contro una media del settore manifatturiero del 38%»*.<sup>15</sup>

Possiamo affermare, dunque, che aumentare il contenuto tecnologico delle attività è una sfida costante per l'industria farmaceutica in Italia. Inoltre, rispetto agli altri settori, la farmaceutica si distingue per la quota più alta di imprese innovative, oltre il 90%, in particolare le imprese sono concentrate nelle attività di network innovation, ovvero l'acquisizione di servizi di Ricerca & Sviluppo, di macchinari e software finalizzati all'innovazione. L'industria farmaceutica è prima tra i settori in Italia per investimenti in Open Innovation e per quota di imprese con accordi di collaborazione per l'innovazione con Università e Istituti di Ricerca pubblici.<sup>16</sup>

---

<sup>15</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici*. Luglio 2021, p. 13, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it). CASADEI C., *Farmaci, la filiera cerca risorse. Spazio per 25-30 mila assunzioni*, 2021, [www.ilsole24ore.com](http://www.ilsole24ore.com).

<sup>16</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici*. Luglio 2021, p. 13, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

Negli anni si è compreso come la ricerca funzioni meglio se non è fine a sé stessa ma sviluppa nuove terapie, per tale motivo sono sempre più diffusi progetti di R&S congiunti tra mondo accademico e imprese. Dunque, il processo di innovazione richiede la stretta collaborazione tra il mondo accademico, promotore della ricerca, e le imprese, responsabili dello sviluppo e della diffusione delle nuove terapie biotecnologiche ma anche le istituzioni hanno un ruolo chiave nella creazione di un ecosistema favorevole all'innovazione, poiché intervengono al fine di semplificare la burocrazia, incentivare gli investimenti e favorire la collaborazione.<sup>17</sup>

Figura 2.2.1 Il ruolo delle Università, delle Imprese e delle Istituzioni per la R&S nell'industria farmaceutica italiana



Fonte: SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it)

Vi sono alcuni esempi virtuosi di collaborazione tra pubblico e privato:

- Dompé e la ricerca oftalmologica. Dalla collaborazione tra Dompé – azienda biofarmaceutica italiana – e l'Università di Chieti, l'Università di L'Aquila, il Centro di Eccellenza in Oftalmologia e la Regione Abruzzo è nata la prima terapia biotecnologica per il trattamento della cheratite neurotrofica, una rara malattia della

<sup>17</sup>SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, pp 11-12, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).



cornea che può portare alla cecità. 1.000 mq di laboratorio ed oltre 70 ricercatori coinvolti in studi preclinici e clinici per lo sviluppo e l'industrializzazione di nuove cure e la cultura dell'innovazione viene promossa attraverso docenze da parte del personale Dompé nelle Università partner;

- **Stabilimento Merck Serono a Bari.** Merck Serono – divisione biofarmaceutica di Merck, gruppo globale specializzato in prodotti innovativi e ad alta tecnologia, nei settori chimico e farmaceutico – ha sviluppato negli anni un sito di produzione all'avanguardia per i medicinali biologici ed oggi rappresenta il primo esportatore di Bari e provincia (31% dell'export totale dell'area) e contribuisce anche, per il 4%, all'export farmaceutico italiano. Un impianto «fill & finish» automatizzato, che garantisce l'intero processo produttivo a partire dalla preparazione del farmaco biotecnologico fino alla spedizione in circa 150 Paesi nel mondo. Un caso di collaborazione pubblico–privato di successo: il sito, in cui sono stati investiti 85 milioni di euro negli ultimi 5 anni, di cui circa il 20% co-finanziati dalla Regione Puglia, oggi impiega circa 300 addetti;
- **Istituto Mediterraneo per i Trapianti.** L'Istituto Mediterraneo per i Trapianti e Terapie ad Alta Specializzazione (ISMETT) è un centro di eccellenza nel settore dei trapianti. Nato dalla partnership fra Regione Sicilia e University of Pittsburgh Medical Center, l'Istituto è un esempio di gestione sanitaria innovativa ed efficiente. Da giugno 2017 la Fondazione Ri.MED<sup>18</sup> è entrata a far parte dei soci di ISMETT, con lo scopo di promuovere progetti e ricerca nel campo delle biotecnologie. Su una superficie di 12.000 mq, dispone di 4 sale operatorie, laboratori di analisi, microbiologia e anatomia patologica, un dipartimento di radiologia e ambulatori multi-specialistici;
- **San Raffaele Biomedical Science Park.** Il San Raffaele Biomedical Science Park, sito in Milano, è uno dei parchi scientifici biomedici più grandi d'Europa.

---

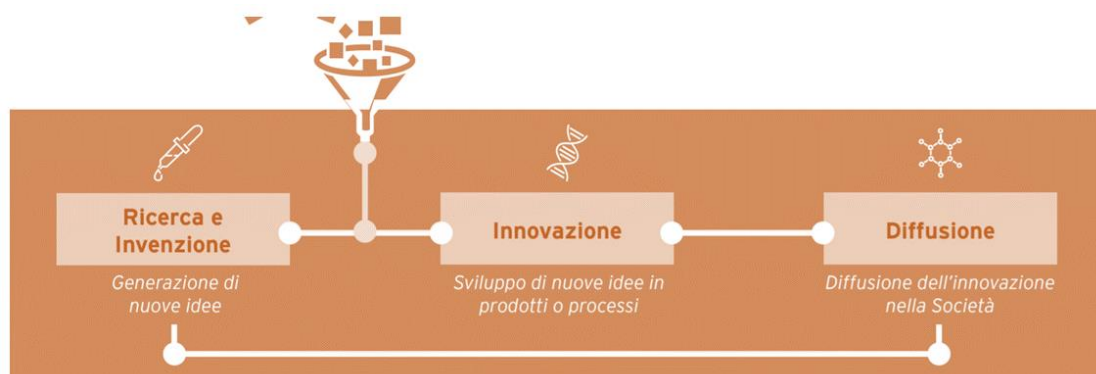
<sup>18</sup>La storia della Fondazione Ri.MED inizia nell'aprile del 2005, quando il Governo della Repubblica Italiana firma un protocollo d'intesa con la *University of Pittsburgh* e lo *University of Pittsburgh Medical Center* finalizzato alla realizzazione in Sicilia di un centro di eccellenza per progetti di ricerca biotecnologica e biomedica ad elevato contenuto tecnologico. Ricerca, sviluppo di nuove tecnologie, trasferimento e diffusione dell'innovazione erano proprio al centro delle politiche per lo sviluppo del Governo italiano – in coerenza con la strategia europea di Lisbona – in quanto fattori prioritari per il rilancio della competitività dell'Italia ed in particolare della Sicilia. FONDAZIONE Ri.MED, *Contenuti storia*, [www.fondazionerimed.eu](http://www.fondazionerimed.eu).



Finanziariamente autonomo, si propone di integrare ricerca e sviluppo, formazione e programmi di collaborazione con le imprese. Supporta ricercatori e imprese tramite attività di ricerca e sviluppo, gestione di laboratori, accesso a dotazioni tecnologiche, consulenza sulla proprietà intellettuale e trasferimento tecnologico. Include un Dipartimento di Ricerca Biotecnologica (DIBIT): 12.000 mq di laboratori, interamente dedicati alla ricerca di base.<sup>19</sup>

Il ruolo di ponte tra il mondo accademico, il cui obiettivo è garantire la diffusione della ricerca, e l'industria, che ha l'obiettivo di trasformare i risultati della ricerca scientifica in nuove terapie per i pazienti, è svolto dal trasferimento tecnologico: processo che permette la trasformazione dei risultati della ricerca biofarmaceutica in una nuova terapia o farmaco. La diffusione e l'efficienza dei processi di trasferimento tecnologico sono una priorità per supportare l'innovazione nel settore biofarmaceutico, per questo Università ed enti di ricerca devono avere competenze per valutare le potenzialità di nuove scoperte, per tutelare la proprietà intellettuale e per sviluppare accordi con le imprese.<sup>20</sup>

Figura 2.2.2 Trasferimento tecnologico: il ponte tra ricerca e innovazione



Fonte: SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, [www.farminindustria.it](http://www.farminindustria.it)

Rafforzare le partnership tra mondo accademico e industria biofarmaceutica è la chiave per innovare, poiché non esiste progresso senza innovazione e per questo dobbiamo

<sup>19</sup>SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, p. 13, [www.farminindustria.it](http://www.farminindustria.it).

<sup>20</sup>SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, p. 14, [www.farminindustria.it](http://www.farminindustria.it).

trasformare le idee in progetti e i progetti in progresso. Lo sa bene University4Innovation (U4I), il primo progetto in Italia per la valorizzazione della ricerca inter-universitaria, nato dalla collaborazione tra l'Università di Milano Bicocca, l'Università di Bergamo e l'Università di Pavia. U4I si propone di attrarre importanti investitori internazionali, valorizzare un portafoglio unico di brevetti, favorire la crescita degli spin-off, creare e diffondere la cultura dell'innovazione. U4I ha l'obiettivo di:

- identificare e valutare i progetti di ricerca ad alto potenziale;
- finanziare i costi della ricerca e sviluppo, anche tramite la collaborazione pubblico-privato;
- facilitare la protezione della proprietà intellettuale delle tre Università;
- collaborare con l'industria per valorizzare l'innovazione;
- promuovere un'innovazione congiunta tra le tre Università per lo sviluppo di nuove scoperte.

U4I rappresenta il primo esempio di trasferimento tecnologico in Italia, volto ad aumentare la capacità brevettuale e di creazione d'impresa dei ricercatori.<sup>21</sup>

La R&S farmaceutica è, dunque, molto importante e ha portato il settore nell'era della medicina personalizzata, capace di dare risposte più mirate ed efficaci ai bisogni di salute dei singoli individui. In Italia si è concretizzata una vera e propria crescita di prodotti in sviluppo – 33 all'anno nel periodo 2004-2008, con una previsione pari a 54 negli anni 2019-2023 –, prodotti sempre più specialistici, grazie ai progressi scientifici e tecnologici e appunto all'evoluzione della R&S, la quale ha determinato un cambio radicale di paradigma, passando da terapie basate sulla logica one-fits-all alla medicina di precisione e in particolare alle “*Next Generation Biotherapeutics*”, ovvero le terapie di prossima generazione (che includono le terapie geniche, cellulari e nucleotidiche), in forte accelerazione negli ultimi anni. C'è una notevole accelerazione esponenziale in termini di innovazione, innescata soprattutto dalla *network innovation*<sup>22</sup> e da sinergie con le

---

<sup>21</sup>UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO, *Fondazione University for Innovation*, [www.unibg.it](http://www.unibg.it). SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, p. 17, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

<sup>22</sup>La *Network Innovation* è stata pensata come un paradigma che va oltre il concetto di Open Innovation aziendale: molte idee innovative unite a una propria rete di “innovators”, cioè amici fidati e persone care con idee brillanti e disruptive, possono creare un network più potente di qualunque grande corporation. DIVIZIA P., *Open banking: dall'Open Innovation al Personal Innovation Network*, 2021, [www.pagamentidigitali.it](http://www.pagamentidigitali.it).

imprese nel digitale infatti, grazie alla tecnologia, oggi si riesce a tracciare ed elaborare un'enorme massa di data, con strumenti di Big Data Analytics.<sup>23</sup> Un esempio è Eli Lilly and Company, azienda che ha sede a Indianapolis (USA) ma presenta siti di produzione anche in Italia, precisamente a Sesto Fiorentino (Firenze). Essa è un'azienda leader in ricerca scientifica e sviluppo di nuovi farmaci, attraverso un crescente investimento in biotecnologie, terapie personalizzate e analitiche avanzate. Negli ultimi anni ha stretto collaborazioni e alleanze che hanno permesso di espandere la capacità di ricerca e l'accesso a idee, talenti e nuove molecole in studio. L'investimento in ricerca e sviluppo nel 2018 è stato di circa 5 miliardi (5.307 milioni) di dollari (+0.5% vs 2017), pari al 21,6% delle vendite.<sup>24</sup> Possiamo anche ricordare Novartis Italia, azienda che opera nel mercato farmaceutico italiano da oltre venti anni, svolgendo un ruolo di primo piano in tutte le principali aree, quali cardiometabolico, oftalmologia, respiratorio, neuroscienze, immunologia, epatologia, e dermatologia, oncologia ed ematologia. Essa porta avanti due iniziative:

1. *AI-machine learning*: sfrutta l'intelligenza artificiale per ottimizzare la gestione dei pazienti con emicrania. Il progetto, che coinvolge Piemonte, Lazio e Campania, utilizza la tecnologia machine learning per attuare un'analisi delle banche dati sanitarie e definire dei fattori predittivi della diagnosi di emicrania e dell'eleggibilità dei pazienti alle nuove terapie. Sulla base di questi fattori è stato sviluppato un algoritmo attraverso cui sarà possibile individuare e quantificare i pazienti realmente affetti da emicrania e definire il numero adeguato di centri per il loro trattamento, in ciascuna regione;
2. *Rehabilitation gaMeS*: mira a garantire la riabilitazione cognitiva e motoria dei pazienti affetti da sclerosi multipla attraverso l'uso del *serious game*, il quale consente di effettuare esercizi, in reparto o da casa, tramite pc, smart phone e tablet. Oltre a facilitare l'accesso alla riabilitazione, questa tecnologia porta con sé diversi vantaggi: consente un monitoraggio continuo, anche da remoto, della patologia; aumenta l'efficienza del reparto ospedaliero di riabilitazione neurologica; riduce i

---

<sup>23</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici. Luglio 2021*, p. 31, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

<sup>24</sup>DA EMPOLI S., DELLA PORTA M.R., MASULLI M., MAZZONI E., *Rapporto area innovazione. L'innovazione della vita. Ricerca, produzione e digitalizzazione nel settore farmaceutico per un modello italiano di successo*, I-Com Istituto per la competitività, 2019, p. 32, [www.i-com.it](http://www.i-com.it).

costi del Sistema Sanitario Nazionale per le cure riabilitative; migliora l'aderenza dei pazienti agli esercizi di riabilitazione.<sup>25</sup>

I dati dell'industria farmaceutica sono, inoltre, un esempio di come l'adozione di processi innovativi e nuove tecnologie possa accompagnarsi alla crescita dell'occupazione. Le imprese del settore farmaceutico operanti in Italia sono complessivamente 283 e i dati Istat mostrano che tra il 2015 e il 2020 l'industria farmaceutica ha aumentato l'occupazione più di tutti i settori: +12% rispetto a +2% della media, soprattutto grazie alla crescita delle mansioni di Ricerca e Sviluppo, produzione e personale. Nel 2020 gli addetti farmaceutici sono stati 67 mila ed è un dato molto significativo, che si è accompagnato anche all'aumento degli investimenti, grazie ai quali le imprese del farmaco hanno generato valore al Nord, al Centro e al Sud.<sup>26</sup>

Per tali ragioni, il nostro Paese è un hub internazionale in termini farmaceutici. Ma non solo. Esso è una vera e propria forza che nasce da una composizione unica in Europa, per il 57% è formata da aziende a capitale estero e per il 43% a capitale italiano. Tra tutte le imprese a capitale internazionale in Italia, quelle del farmaco hanno un ruolo di primo piano per occupazione e valore aggiunto e la leadership per investimenti ed export. Le imprese a capitale italiano si caratterizzano per un fatturato realizzato all'estero pari a circa il 75% del totale, in notevole crescita e significativamente più elevato rispetto alla media manifatturiera (40%), ed inoltre le vendite estere sono più che raddoppiate nell'ultimo decennio – da 3,1 miliardi nel 2007 a 8,5 nel 2020 – non in un'ottica di delocalizzazione ma di presidio di nuovi mercati, permettendo così di rafforzare in Italia le attività di R&S e di produzione.<sup>27</sup>

Quindi la digitalizzazione e l'innovazione farmaceutica hanno effetti su tutte le funzioni aziendali: ricerca, produzione, accesso al mercato ma la velocità e la forza dell'innovazione richiedono nuovi modelli per recepirli e valorizzarli. La valutazione sarà sempre più su un processo o una piattaforma e per questo saranno necessarie nuove competenze e specializzazioni, ad esempio sull'horizon scanning sulla raccolta dei dati e sulla restituzione delle loro elaborazioni agli stakeholders, per essere in grado di

---

<sup>25</sup>DA EMPOLI S., DELLA PORTA M.R., MASULLI M., MAZZONI E., *Rapporto area innovazione. L'innovazione della vita. Ricerca, produzione e digitalizzazione nel settore farmaceutico per un modello italiano di successo*, I-Com Istituto per la competitività, 2019, pp 35-37, [www.i-com.it](http://www.i-com.it).

<sup>26</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici. Luglio 2021*, p. 17, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

<sup>27</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici. Luglio 2021*, p. 23, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

supportare i decisori nell'adozione delle politiche più appropriate. Quanto all'utilizzo dei Big Data, sarà fondamentale approfondire la loro qualità e la loro struttura, passando da una raccolta per scopi amministrativi a una per fini di valutazioni, esaminandone gli effetti sull'utilizzo di strumenti nuovi, come ad esempio le blockchain, per evitare il paradosso di avere molti dati ma poche informazioni.<sup>28</sup>

## **2.3 ASPETTI INNOVATIVI DELL'INDUSTRY 4.0 APPLICATI AL COMPARTO FARMACEUTICO**

Industry 4.0 in Europa o Smart Manufacturing negli Stati Uniti è, come detto, un nuovo modello di creazione e fruizione di beni e servizi, e dunque di rapporti tra ricerca, produzione, distribuzione e consumo, che si sta affermando come diretta conseguenza della rivoluzione tecnologica in corso basata sull'informazione e si sta consolidando sempre più in diversi settori. Ma come adattare la rivoluzione industriale in atto nell'ambito del comparto farmaceutico? *«Il grande cambiamento a cui stiamo assistendo – ha spiegato Maria Teresa Rodo Cima, SVP Global Pharma Operations di Merck Group – riguarda in prima istanza il modo in cui guardare avanti»*, Rodo ricorda che se prima il focus principale era sul fattore umano, ora si deve puntare sui processi automatizzati e il cambiamento riguarda il modo in cui la forza lavoro svolge le proprie mansioni. *«Se prima si lavorava per step, e in ogni passaggio era incluso anche un momento di pausa, adesso – continua il vicepresidente senior – si punta a lavorare in modo continuo, grazie all'ausilio delle tecnologie»*. Questo significa che cambiano le procedure e i processi, vanno riviste le relazioni tra tutti gli attori della filiera, perché tutti sono coinvolti in quello che, calato nel farmaceutico, viene ormai comunemente chiamato Pharma 4.0. Pharma 4.0, così ha iniziato a chiamarlo l'International Society for Pharmaceutical Engineering (Ispe) nel 2017 e così è ormai noto a tutti, si declina su più livelli e dimensioni. Esso appare come la chiave per conseguire i maggiori obiettivi che la produzione farmaceutica si pone da sempre, riassumibili nel fornire farmaci e dispositivi medici sicuri, efficaci, tempestivi e a costi e prezzi sostenibili, ma anche nell'armonizzare e standardizzare i processi su scala globale. In che modo? Facendo leva su un utilizzo 4.0 delle tecnologie e dell'informazione, e perciò disegnando e praticando un rinnovato rapporto tra Ricerca

---

<sup>28</sup>FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici*. Luglio 2020, p. 49, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it).

& Sviluppo, produzione, logistica, medico, farmacista e paziente. Per il settore Pharma, forse più di altri settori, il digitale rappresenta una straordinaria opportunità di accelerazione della conoscenza e dei processi decisionali.<sup>29</sup>

L'industria farmaceutica è tutt'oggi ampiamente basata su processi di *batch production* (produzione a lotti), che talvolta prevedono addirittura rifiniture manuali. Il *batch process* è un modello di produzione nel quale le materie grezze sono caricate nel sistema all'inizio del processo e il prodotto finito è scaricato tutto in una volta alla fine e questo sistema implica che la produzione, e dunque la distribuzione di farmaci, sia molto rigida e dilazionata nel tempo, e quindi poco propensa a rispondere in modo tempestivo alle richieste del mercato. Inoltre, la lottizzazione del processo produttivo lascia poco spazio alla personalizzazione dei trattamenti e i farmaci, piuttosto che essere creati su misura per i bisogni particolari di piccole categorie o singoli soggetti, sposano l'approccio *one-size-fits-all* (una misura per tutti). Infine, il *batch process* è anche meno affidabile dal punto di vista della qualità dei beni prodotti, che non vengono controllati singolarmente bensì in lotti. Tale forma di controllo può risultare problematica in quanto un intero lotto, se non soddisfa i requisiti minimi di qualità, rischia di essere richiamato o non messo sul mercato, creando problemi di rifornimento. Queste caratteristiche possono provocare l'effetto *bottleneck* (a collo di bottiglia), ossia la carenza nella fornitura dei medicinali, che costituisce non solo una minaccia per la salute pubblica, ma anche un impedimento alla realizzazione dei diritti alla salute e all'accesso ai farmaci primari, sanciti nell'ordinamento giuridico internazionale.<sup>30</sup> In altre parole, il processo di produzione a

---

<sup>29</sup>LUCCHINI C., *Pharma 4.0. Opportunità e rischi della quarta rivoluzione industriale*, Notiziario Chimico Farmaceutico (NCF), 2018, pp 37-38, [www.ispe.org](http://www.ispe.org).

<sup>30</sup>Il diritto alla salute rappresenta un obbligo legale internazionale degli Stati atto a promuovere e proteggere la salute delle loro popolazioni. I fondatori dell'OMS hanno dato prova di chiaroveggenza vigilando affinché la salute venisse riconosciuta quale diritto fondamentale dell'uomo nel testo dell'atto costitutivo dell'OMS, in cui si legge che “il godimento del miglior stato di salute raggiungibile costituisce uno dei diritti fondamentali di ogni essere umano senza distinzione di razza, religione, opinioni politiche, condizione economica o sociale”. È interessante notare che, per quel che riguarda la salute, la Dichiarazione Universale Dei Diritti dell'Uomo è più sfumata rispetto al Trattato istitutivo dell'OMS. L'art.25 della Dichiarazione proclama che “ogni individuo ha diritto a un livello di vita sufficiente a garantire la sua salute, il suo benessere e quelli della sua famiglia, principalmente per l'alimentazione, il vestiario, l'abitazione, le cure mediche nonché i servizi sociali necessari”. La Dichiarazione Universale non garantisce, pertanto, un diritto alla salute “per se”, ma un diritto alla salute connesso al diritto ad un adeguato standard di vita. TAYLOR A.L., *Making the World Health Organization work*. *American Journal of Law and Medicine*, American Society of Law, Medicine and Ethics and Boston University, 1992, p. 309, [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org).

lotti risulta essere ampiamente inefficiente e a livello internazionale si è sentita la necessità di traslare verso sistemi di *continuous process*. Il paradigma Pharma 4.0 potrebbe essere determinante nell'affrontare questi limiti dell'attuale industria farmaceutica, favorendo il passaggio verso un modello di produzione *continuous process*, ossia un modello nel quale le materie prime vengono continuamente immesse nel sistema e il prodotto continuamente scaricato. In un sistema Pharma 4.0 la diffusione di CPS dotati di sensori e in grado di comunicare tra loro può rivelarsi utile per affrontare sia il problema della distribuzione, che quello dei controlli sulla qualità. La transizione a un modello 4.0 investirebbe la *Pharmaceutical Supply Chain* (PSC) nella sua totalità, che comprende produttori primari e secondari, la logistica e i trasporti, i fornitori di servizi sanitari, e i rivenditori all'ingrosso e al dettaglio. Tecnologie come CPS, IoT, Cloud e rilevatori sensoriali potrebbero favorire l'integrazione sia verticale che orizzontale di questi soggetti, creando un flusso costante di comunicazione e di scambio di dati. Dal punto di vista della logistica, questo determinerebbe un superamento definitivo della difficoltà di prevedere in modo accurato la domanda di farmaci ed infatti, dati relativi al consumo possono essere velocemente raccolti e condivisi fornendo precise indicazioni sull'esatta quantità necessaria, tempi e luoghi di consegna. Inoltre, il passaggio a un *continuous process* 4.0 consente di modificare la quantità prodotta automaticamente e in tempo reale, creando un sistema di produzione estremamente flessibile, puntuale ed efficiente. Anche dal punto di vista della qualità e del controllo dei farmaci le tecnologie 4.0 possono rappresentare un punto di svolta, infatti, l'intera PSC (dal produttore al consumatore) sarebbe gestita da CPS con sensori integrati in grado di rilevare e assicurare che gli standard di qualità delle materie prime, del prodotto finito e dell'ambiente di produzione, vengano rispettati per ogni singola unità distribuita. Inoltre, i CPS non sarebbero limitati a una funzione di controllo, ma se dotati di tecnologie quali l'intelligenza artificiale, sistemi di data mining e machine learning, potrebbero operare anche funzioni di manutenzione proattiva, ossia elaborare predizioni di potenziali errori che danneggiano il prodotto, e autonomamente adottare le necessarie misure correttive. Grazie a queste tecnologie, la caratteristica *Quality-by-Design* (o sistema di controllo e analisi per assicurare la qualità dei farmaci), che deve essere propria di tutti i prodotti farmacologici, diventerebbe più affidabile e immediata, riducendo l'eventualità di dover richiamare o eliminare lotti interi di farmaci scadenti. Infine, integrando il modello

Industry 4.0 nel settore farmaceutico, esso evolverebbe diventando una “fabbrica riconfigurabile” in cui la linea di produzione altamente flessibile, agile e intelligente può supportare l’assemblaggio di farmaci personalizzati per soddisfare le esigenze particolari di bacini stretti di individui o di singole unità. La personalizzazione dei trattamenti è forse l’innovazione più significativa e si appoggia su due fattori chiave:

- a. la possibilità di avere accesso a una vasta gamma di dati e informazioni e, dunque, l’IoT consente ai produttori di accedere ai registri medici dei pazienti e utilizzare i dati per costumizzare i trattamenti e massimizzare gli effetti benefici sul paziente. Per esempio, grazie ai CPS, le catene di produzione intelligenti possono analizzare i dati e implementare trattamenti su misura che migliorano l’efficacia della terapia;
- b. la stampa 3D, la quale è una tecnologia che consente di realizzare in tempi funzionali beni personalizzati senza interferire con la qualità. Essa, infatti, può modificare la procedura e composizione del prodotto finale per soddisfare singole necessità e, inoltre, se integrata con un sistema di produzione continuo può raggiungere un livello di flessibilità e responsività nella produzione impensabile per gli attuali sistemi di *batch production*.<sup>31</sup>

Un esempio è il Gruppo Johnson&Johnson. Janssen è un’azienda leader nel mercato farmaceutico italiano ed è presente nel nostro Paese dal 1975, con le due sedi di Cologno Monzese (MI) e di Borgo San Michele (LT) dove sorge il sito produttivo, uno tra i più moderni e innovativi del mondo. La produzione, destinata per oltre il 90% all’esportazione, ammonta a 4 miliardi di compresse all’anno. Ad aprile del 2019, lo stabilimento produttivo di Janssen Italia ha ricevuto un prestigioso riconoscimento: il premio ISPE ‘Facility of the Year’ per la categoria ‘Equipment Innovation’. Si tratta di un premio con cadenza annuale che valuta i progetti all’avanguardia che utilizzano le nuove tecnologie per migliorare la qualità dei medicinali, ridurre i costi di produzione e mostrare i progressi fatti in questo campo. Nel 2015, nello stabilimento Janssen di Latina, è stato installato un innovativo impianto di *integrated manufacturing*, in linea con la sempre più diffusa digitalizzazione della produzione. Si tratta del nuovo sistema in *continuum* o *continuous manufacturing* applicato alla produzione farmaceutica, per la

---

<sup>31</sup>ASSENZA G., FARAMONDI L., VOLLERO L., OLIVA G., *Aspetti innovativi dell’industria 4.0 e applicazione alla sanità e all’industria farmaceutica*, Università Campus Bio-Medico di Roma, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018, pp 29-31.



prima volta in Italia, con un impatto significativo sull'efficienza della produzione dei farmaci realizzati presso lo stabilimento Janssen di Latina. Oggi, oltre la fase di dispensa, ovvero di pesatura e di trasferimento del materiale dal deposito alla produzione, per ottenere il farmaco commercializzato, è necessario passare attraverso quattro fasi specifiche: la granulazione a letto fluido, la miscelazione finale, la compressione e, infine, la filmatura. Il sistema di produzione in continuo consente la gestione delle prime tre fasi di produzione nella medesima linea senza interruzione del processo, eliminando tutte le lavorazioni e i passaggi intermedi, minimizzando gli errori, aumentando la velocità e innalzando gli standard produttivi. Resta esclusa la filmatura, non ancora prevista dall'impianto, predisposto però per una sua successiva installazione. Il nuovo sistema 4.0 ha la capacità di produrre 100 kg di compresse l'ora, circa il quintuplo della capacità produttiva precedente, ed ha aumentato la velocità di produzione del 30% rispetto al passato. Il sistema in continuum è dotato di PAT (*Process Analytical Technology*), un insieme di tecnologie che consentono di analizzare i parametri di qualità del prodotto in tempo reale durante le fasi di lavorazione. Il PAT funziona tramite delle sonde ad infrarossi che forniscono un feedback immediato sulla qualità del processo. Il nuovo impianto ha un impatto positivo anche sull'ambiente con una diminuzione dei consumi energetici e degli sprechi di materiali oltre ad una notevole riduzione degli spazi necessari per la produzione. La riduzione degli sprechi di materiali è realizzata attraverso un'ottimizzazione della produzione ma può essere anche riconducibile ad un minor consumo di materiali durante le fasi di sviluppo del processo. Effettuare una produzione in continuo significa re-inventare il processo, includendo macchine, strumenti, controlli e software innovativi, passando da un'industria “*labor intensive*” a “*highly automated controlled industry*” basata sulla conoscenza scientifica e approfondita delle tecnologie digitali.<sup>32</sup>

In tutti i piani Industria 4.0, e a maggior ragione anche in quelli mirati al settore industriale del Life Science denominati, come detto, Pharma 4.0, la *cyber security* è uno dei pilastri sui quali deve basarsi la trasformazione digitale. Come visto nel capitolo precedente, quando si parla di *cyber security* nell'ambiente industriale si fa riferimento alla protezione

---

<sup>32</sup>DA EMPOLI S., DELLA PORTA M.R., MASULLI M., MAZZONI E., *Rapporto area innovazione. L'innovazione della vita. Ricerca, produzione e digitalizzazione nel settore farmaceutico per un modello italiano di successo*, I-Com Istituto per la competitività, 2019, pp 25-26, [www.i-com.it](http://www.i-com.it).

da rischi informatici di reti e sistemi di automazione di fabbrica e di controllo dei processi di produzione. Ma di quali reti e sistemi industriali stiamo parlando? Ecco un elenco:

- a. *Distributed Control Systems* (DCS), spesso utilizzati in impianti a processo continuo, soprattutto chimici;
- b. PLC o controllori a logica programmabile, con tutti i Bus di fabbrica che utilizzano per le loro comunicazioni;
- c. SCADA/HMI, che sulle reti di impianto permettono la visualizzazione, la raccolta di dati e la gestione degli allarmi;
- d. *Database* e *Historian*, per la memorizzazione e la storicizzazione di quanto avviene in produzione;
- e. Robot, Stampanti 3D ecc., e tutti gli altri dispositivi “smart” che sono presenti nei centri di lavoro e collegati sulla rete di impianto;
- f. MES, EBRs & *Production Management Systems*, *Traceability*, *Track and Trace*, *Efficiency monitoring and Analysis*, ecc, sono tutti i sistemi che gestiscono la produzione, stato di avanzamento e tracciabilità/genealogia di quanto si produce;
- g. *Calibration Systems*, *Measurement and Smart Instrumentation* e tutti gli strumenti intelligenti connessi direttamente sulla linea di produzione;
- h. Connessioni remote e sistemi connessi per *Asset Performance Monitoring and Maintenance* (Portali, CMMS, IoT, Industrial IoT ecc.) e tutti i sistemi per la gestione della manutenzione, della documentazione degli impianti di produzione.

Questo elenco riporta molti ma non tutti i dispositivi presenti nelle aziende in grado di acquisire dati e/o informazioni e che, inoltre, siano connessi con altri dispositivi in rete. Questi sistemi però devono essere protetti attraverso la *cyber security*.<sup>33</sup>

Altre tecnologie a supporto del settore farmaceutico sono:

- l'Intelligenza Artificiale, la quale permette di introdurre il *virtual caregiver digitale*, che può da un lato assistere il paziente in attività di routine (somministrazione dei farmaci, svolgimento di esercizi riabilitativi), dall'altro raccogliere informazioni sull'uso e la performance delle terapie in tempo reale; e inoltre calcolare il dosaggio del farmaco massimizzando la sua efficienza. Questo aspetto è particolarmente importante se un paziente usa molti farmaci per diverse

---

<sup>33</sup>TIEGHI E.M., *La cyber security in Industria 4.0 e Pharma 4.0*, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018, p. 33.

patologie. L'IA permette, dunque, di raccogliere informazioni integrate sul loro utilizzo per creare 'farmacologia su misura' ad ogni paziente;

- Tecnologia di stampa 3D per la trasformazione di tutti i processi della catena del valore, così da avere vantaggi come la personalizzazione dei farmaci, la convenienza economica e una maggiore produttività;
- *Internet of (Medical) Things* che, sfruttando l'utilizzo di dispositivi medici altamente tecnologici, consente di scambiare e condividere un'enorme quantità di dati relativi ai pazienti, trasformando i rapporti tra le strutture sanitarie e il paziente connesso. Le nuove tecnologie permettono di monitorare in maniera continua i parametri, permettendo al personale di agire tempestivamente o addirittura preventivamente in caso di criticità; utilizzare app digitali come screening prima dell'accesso alle strutture sanitarie per verificare la storia clinica di ogni paziente e ridurre, ad esempio, il rischio di infezioni e contagi; ricordare le visite mediche o avvisare il personale medico di eventuali variazioni (es. calorie bruciate o battiti cardiaci);
- Tecnologia *blockchain*<sup>34</sup> per aumentare l'efficienza, la sicurezza e la tracciabilità. Essa, per la ricerca, consente di separare la fonte dei dati del paziente in modo tale che diventi un blocco di un profilo completo e inalterabile del paziente stesso, che potrà poi essere condiviso in totale sicurezza. Per la supply chain la tecnologia permette sia di verificare se le condizioni di conservazione dei medicinali sono state rispettate (ad esempio temperatura e umidità), sia di assicurare che il farmaco non sia contraffatto.<sup>35</sup>

---

<sup>34</sup>La Blockchain è un sistema di archiviazione dati sicuro, distribuito, ed immutabile condiviso tra una rete di attori. I dati vengono immagazzinati in "blocchi" (*block*), connessi l'uno all'altro in una catena (*chain*) tramite un *hash*, ovvero una funzione che converte caratteri alfanumerici in una nuova sequenza criptata e di lunghezza predeterminata. Questi blocchi possiedono una "testa", che include metadati, e un corpo, che invece riguarda i dettagli dei dati veri e propri. Dato che ogni blocco è connesso al precedente e al successivo e distribuito tra tutti i partecipanti, al crescere del numero di attori nella rete diventa esponenzialmente più complesso modificare qualsiasi informazione. ALBARELLI A., BAGNOLI C., CAMPOSTRINI S., MASSARO M., MURARO A., TONIOLO K., VESNIC L., ZANTEDESCHI M.S., *Gli impatti di IA e di Blockchain sui modelli di business (5ª Edizione)*, Strategy Innovation Forum (SIF), 2020, p. 11.

<sup>35</sup>CARRIERO A., DELL'AQUILA C., RECAGNO L., CAMERANO S., ROCCO M., CHIATTELLI C., IRIONE A., DE SIMONE F., FAZIO A., PERUFFO E., BRUNETTA F., *L'economia italiana, dalla crisi alla ricostruzione. Settore Life Sciences e Covid-19. Scenario, impatti, prospettive*, 2020, pp 33-35, [www.cdp.it](http://www.cdp.it).

Tuttavia, il motore, forse propulsore, della Rivoluzione Pharma 4.0 sono i *Big Data*, in quanto i dati sono la base su cui si fondano le analisi che generano il valore aggiunto. La sfida è quella di raccogliere tutte le tracce digitali che ognuno di noi dissemina da moltissimi diversi device ed interpretarle, per rendere più efficiente il proprio business. In particolare, in ambito farmaceutico i *Big Data* servono a migliorare la qualità dei prodotti, andando ad accelerare la scoperta e lo sviluppo dei farmaci in quanto l'accesso alle masse di dati che includono le informazioni sui brevetti, le pubblicazioni scientifiche e i dati degli studi clinici può aumentare la velocità e ridurre il costo della scoperta per un'azienda; proporre farmaci più mirati grazie ad informazioni più dettagliate sulle origini di specifiche patologie, poiché all'interno di qualsiasi malattia o condizione i pazienti possono rispondere in modo diverso alle terapie; tenere sotto controllo gli effetti collaterali e la loro diffusione; monitorare e rendere più efficiente la rete di distribuzione; valutare le fasi di vita dei farmaci e le reazioni dei pazienti. Dunque, avere a disposizione un numero sempre crescente di dati, per le aziende del Pharma, significa soprattutto aumentare la conoscenza dei pazienti fino ad arrivare ai singoli individui, con le loro problematiche, i loro comportamenti, le loro esigenze.<sup>36</sup> Gli investimenti dedicati ai big data sono stati indirizzati principalmente alle operazioni sanitarie di base (33%), ai prodotti farmaceutici e medici (21%), e alle assicurazioni sanitarie e i servizi di pagamento (19%). Altre attività nei quali si impiegano i big data sono l'assistenza sanitaria, l'awareness e la prevenzione delle malattie ed il marketing e le vendite.<sup>37</sup>

Non basta raccogliere e centralizzare i *Big Data* ma serve anche comprenderli e saperli leggere. Ad oggi, solo l'1% delle informazioni viene utilizzato in maniera produttiva. Parliamo dell'*Analytics*. L'impatto della Data Analytics e della Data Science nel settore health e pharma è un valore che si misura a livello di ecosistema: per i cittadini o per i pazienti, innanzitutto, per il mondo delle imprese farmaceutiche, per le organizzazioni e le istituzioni che gestiscono i servizi legati alla sanità e alla salute in generale e infine per le organizzazioni che hanno il compito di sorvegliare e di legiferare. Maurizio Sanarico, Chief Data Scientist presso SDG Group – una società di consulenza gestionale specializzata nella gestione delle prestazioni aziendali e nella progettazione e

---

<sup>36</sup>AA. VV., *L'industria farmaceutica in Italia. I benefici della trasformazione digitale*, 2021, [www.eulerhermes.com](http://www.eulerhermes.com).

<sup>37</sup>BISELLI D., *L'Innovazione Digitale in ambito Pharma nel rapporto I-Com*, 2019, [www.miopharmablog.it](http://www.miopharmablog.it).

sviluppo di applicazioni analitiche – segue da tempo questo settore e sottolinea l'importanza di allargare il concetto di *Data Driven* per questa industria. Egli afferma «Ritengo sia più opportuno parlare di *Data Driven Business Model*, ovvero “impresa guidata dai dati”, proprio perché è più complesso il mondo ed è più articolato l'ecosistema degli attori che lo compongono. Il termine *Data* rappresenta il materiale fondamentale per la conoscenza e per realizzare previsioni, il termine *Model* perché grazie alla modellizzazione è possibile distillare i dati e gestire il delicatissimo passaggio dal dato alla conoscenza ed infine il termine *Business* in quanto questa conoscenza si può tradurre in vantaggi concreti per tutti gli attori della complessa filiera, per le imprese, per le organizzazioni, per i cittadini». Inoltre, per Sanarico grazie alla Data Science si possono ottenere vantaggi a livello di miglioramento della produzione e della qualità dei prodotti e l'introduzione del *real-time*<sup>38</sup> all'interno di processi di produzione, che dura diverse settimane, permette di portare nel processo produttivo stesso dati che sono il frutto del monitoraggio e della verifica e che consentono di intervenire sui processi di produzione per correggerne o per migliorare le condizioni. Nel caso dello studio clinico, il valore dei dati si concretizza nella possibilità di accelerare l'esame e la conoscenza degli interventi, di aumentare la possibilità di controllo e l'individuazione degli effetti collaterali più importanti. Un altro ambito dove i vantaggi della Data Science per il settore farmaceutico sono particolarmente importanti è rappresentato dalla raccolta e dall'analisi dei dati corrispondenti alle fasi iniziali del ciclo di vita produttivo di un farmaco. In queste fasi del processo di controllo una impresa *Data Driven* può esplorare in modo nuovo la possibilità di trovare effetti indesiderati anche minimi o difficilmente intercettabili con altri mezzi. Dai dati arrivano anche strumenti utili a individuare nuovi fattori di rischio che permettono di predisporre soluzioni innovative in termini di Risk Management<sup>39</sup>, o dati che possono essere utilizzati a scopi di marketing o commerciali. Alla luce di questo

---

<sup>38</sup>I processi di un sistema *real-time* controllano o rispondono a eventi del mondo esterno. Gli eventi accadono in tempo reale e i processi devono tenere il passo degli eventi cui sono dedicati; la correttezza di un sistema *real-time* è definita dalla correttezza del risultato del calcolo e dall'istante temporale in cui il risultato è stato prodotto. GIACINTO G., *Scheduling della CPU. Multiprocessor. Multicore. Real-Time*, 2014, [www.unica.it](http://www.unica.it).

<sup>39</sup>Il Risk management nel settore produttivo è legato a produzione inefficiente, a scarti, a invalidazione di prodotti e dove i rischi impattano sul piano economico. Mentre nel Risk management per il mondo clinico, la Data Science può permettere di scoprire un evento avverso, di correggere un percorso, di monitorare minacce, di individuare errori. BELLINI M., *Come Big Data e Data Science cambiano il Pharma e quali prospettive apre per la Medicina di Precisione*, 2019, [www.industry4business.it](http://www.industry4business.it).

si può senza ombra di dubbio affermare che la parola chiave che permette di comprendere il valore all'utilizzo di Big Data e Data Science è precisione: aumentare la conoscenza grazie ai dati permette di aumentare la precisione delle decisioni e delle azioni. In questo caso l'uso dei dati impatta direttamente sull'uso dei farmaci e delle terapie e si entra così nella medicina di precisione (o personalizzata). Per quanto riguarda la medicina personalizzata, l'industria farmaceutica entra in qualità di fornitrice di prodotti ma anche come fonte di conoscenza, insieme a diversi altri attori, in un approccio *Data Driven*, il quale permette di aumentare i dati a disposizione e di rendere più preciso il percorso terapeutico.<sup>40</sup>

Un altro aspetto positivo della digitalizzazione per il settore in analisi è la possibilità di eliminare la carta. *«Raccogliere e archiviare i dati tramite processi basati sulla carta rischia di ridurre la produttività e aumentare la possibilità che vi siano errori sulle linee di produzione a causa di errori amministrativi»* spiega Michael Lerner – Industrial and Manufacturing Principal Analyst di ABI Research, azienda di consulenza del mercato tecnologico globale – e per questo si incoraggia l'adozione di tecnologie digitali, pubblicando i criteri per inviare record elettronici all'organizzazione e per il trattamento della firma elettronica. ABI Research ha elaborato un 'modello a cinque Livelli' che identifica i progressi fatti e quelli ancora da compiere per ottimizzare le attività produttive. Lerner afferma che *«attualmente le case farmaceutiche sono al Livello 2, ovvero hanno siti produttivi moderni ma manca ancora loro la possibilità di fare previsioni e combattono per aggiustare la produzione. Oppure sono al Livello 3, hanno iniziato a implementare la Digital Transformation ma manca loro l'esperienza per riconfigurare le linee produttive. Nel decennio che verrà, molte aziende aggiorneranno i siti produttivi esistenti ne costruiranno di nuovi, e i loro processi saranno trasformati digitalmente (Livello 4) o funzioneranno senza intervento umano in loco (Livello 5)»*.<sup>41</sup>

Dunque, come visto il farmaceutico in Italia è il comparto che più di tutti investe in innovazione ed è anche il terreno dove ICT e l'innovazione di processo – in generale i paradigmi della *Smart Factory* – sono da tempo entrati stabilmente nei piani industriali

---

<sup>40</sup>BELLINI M., *Come Big Data e Data Science cambiano il Pharma e quali prospettive apre per la Medicina di Precisione*, 2019, [www.industry4business.it](http://www.industry4business.it).

<sup>41</sup>AA. VV., *Pharma Industry to spend \$4.5 Billion on Digital Transformation by 2030. While the creation, manufacture, and supply of COVID vaccines are grabbing attention, behind the scenes, pharma manufacturers are digitizing at pace*, 2021, [www.abiresearch.com](http://www.abiresearch.com).

della gran parte delle aziende. Le imprese del farmaco sono già all'avanguardia nella digitalizzazione dei processi produttivi: con software per la gestione integrata della fabbrica, logistica intelligente, tecnologie di *additive manufacturing* (ad esempio la stampa 3D) o di prototipazione virtuale.<sup>42</sup>

## 2.4 CRITICITÀ DEL PHARMA 4.0

Numerose sono le sfide che la sanità, l'industria farmaceutica e tutta la filiera devono affrontare, a partire dalle regole per la conservazione e il trasporto dei medicinali e la serializzazione delle singole confezioni dei farmaci, previste dalla direttiva europea 2011/62/UE. La normativa ha imposto che tutte le confezioni siano marcate con un codice a barre univoco, il quale mostri il produttore, il lotto, la data di scadenza e tutti i passaggi compiuti dal farmaco. Questo permetterà una tracciabilità totale, arrivando fino al paziente che potrà comunicare al medico – inviando il codice a barre – qual è la confezione che ha in casa; così il medico sarà in grado di controllare l'andamento e l'aderenza alla terapia e inoltre sapere quando prescrivergliene un'altra. Tutto ciò è stato di fondamentale importanza per le farmacie, in quanto hanno cominciato a determinare un sistema di riordino automatico dei medicinali. La serializzazione è stata introdotta proprio per controllare il percorso dei farmaci, combattendo così anche i traffici illeciti. La filiera farmaceutica italiana è composta da cinque soggetti: i produttori; i depositari, che si occupano della distribuzione del farmaco per conto della casa farmaceutica, senza acquisirne la proprietà; i distributori intermedi, i quali comprano all'ingrosso i medicinali per poi rivenderli alle farmacie entro 12 ore; i trasportatori e infine i punti di consegna, che principalmente sono farmacie e ospedali, ma anche la grande distribuzione e le parafarmacie.<sup>43</sup>

Dunque, dato che l'industria farmaceutica riunisce attività legate alla ricerca, alla produzione e al commercio di farmaci, essa deve seguire precisi regolamenti e sistemi di gestione, così da garantire la piena sicurezza e qualità della produzione. Tutti i processi che impattano nella registrazione del farmaco, e che sono quindi legati alla produzione o al rilascio del farmaco stesso, devono essere quindi convalidati, così come

---

<sup>42</sup>POZZETTI E., *Healthcare 4.0. Trasformazioni nel settore farmaceutico*, Workshop Università Campus Biomedico Roma, 2018, [www.farminindustria.it](http://www.farminindustria.it).

<sup>43</sup>PAPPAGALLO A., *Industria 4.0: quali sfide per la farmaceutica?*, 2017, [www.fedaiisf.it](http://www.fedaiisf.it).

l'amministrazione e la manutenzione dello stesso (sottoprocessi). La validazione o convalida nell'industria farmaceutica è necessaria in quanto dimostra la ripetibilità di un sistema, oltre alla conformità e adeguatezza dell'intero processo di produzione (dalle fasi di ricerca, a quelle produttive, fino alla messa in commercio) in base alle normative vigenti in materia. L'industria farmaceutica deve provare che un dato processo o sottoprocesso sia replicabile e sicuro e che il prodotto che ne deriva abbia specifiche e definite caratteristiche. La convalida è quell'attività impegnata nel documentare e comprovare i requisiti di un sistema: devono essere identificati tutti processi di produzione – *Process Validation* –; le diverse fasi; i macchinari e gli strumenti utilizzati – *Equipment Validation* –; i sistemi informatici (*Computer System Validation*); i metodi di pulizia (*Cleaning Validation*); i sistemi di analisi chimica e fisica (*Analytical Method Validation*); ma anche le funzioni e l'eventuale impatto che può avere su questioni di sicurezza, qualità e distribuzione di un prodotto, medicinale o dispositivo medico. La *validation* rientra nelle attività delle norme di buona fabbricazione (o *Good Manufacturing Practice*) a cui l'industria farmaceutica deve sottostare per garantire una produzione sicura e di qualità e di fatto la convalida vincola l'approvazione del farmaco da parte del Ministero e quindi la sua successiva commercializzazione.<sup>44</sup>

Per la farmaceutica la rivoluzione industriale 4.0 significa, dunque, informatica al servizio della qualità del prodotto e del paziente ma anche rivoluzione a livello distributivo. C'è però da dire che la crisi sanitaria da Covid-19 ha fatto emergere il problema dell'approvvigionamento di farmaci, vaccini e dispositivi medici a livello globale. Ma il fenomeno della carenza dei farmaci era già molto presente prima della pandemia: secondo fonti Ue, tra il 2000 e il 2018 la carenza dei farmaci è aumentata fino a 20 volte. Molteplici e diverse sono le cause: dai problemi legati alla produzione fino alle criticità correlate con le procedure di acquisto, e può dipendere anche dal tipo di medicinale o dispositivo. Secondo Gerardo Miceli Sopo – direttore del Dipartimento Servizi diagnostici e della farmaceutica, ASL 2 Roma – la carenza di farmaci può avvenire per motivi speculativi, ad esempio quando il prezzo di un farmaco in Italia è più basso rispetto alla media europea per cui le aziende produttrici destinano un approvvigionamento minore al nostro Paese e

---

<sup>44</sup>INDUSTRIA FARMACEUTICA, *Regolamenti e criticità*, 2020, [www.industria-farmaceutica.org](http://www.industria-farmaceutica.org).



spesso le scorte finiscono già in autunno. Oppure, anche nel caso dei farmaci biosimilari<sup>45</sup> ed infatti a volte accade che alcune aziende non siano in grado di effettuare la fornitura dell'ordine come previsto. *«Ormai i farmaci biosimilari – afferma il direttore – vengono utilizzati correntemente, quindi necessitano di un approvvigionamento costante e, in alcuni casi, anche consistente».* Come si affronta questo problema? La situazione delle carenze dei farmaci nel nostro Paese è monitorata attraverso due principali attività. La prima è quella svolta dall'Agenzia Italiana del Farmaco (AIFA), che aggiorna settimanalmente sul suo portale una lista di farmaci che risultano carenti per alcuni motivi legati prevalentemente alla produzione del farmaco negli stabilimenti mondiali oppure alle variazioni di tipo regolatorio. Sul portale sono inoltre pubblicate anche informazioni su come sopperire a queste carenze: in alcuni casi si procede autorizzando le importazioni dall'estero delle stesse confezioni di farmaco commercializzate in altri Paesi, in altri casi si propone invece, attraverso il medico, l'opportuna sostituzione della terapia. Il secondo ambito in cui il fenomeno delle carenze viene monitorato invece è quello delle indisponibilità che, diversamente dalle precedenti, sono rappresentate da situazioni nelle quali un farmaco non viene consegnato nei termini previsti a seguito di un ordine effettuato da un ospedale o da un'azienda sanitaria locale. In questo caso, il fenomeno è monitorato da un progetto attivato da un paio di anni da parte della Società Italiana di Farmacia Ospedaliera e dei Servizi Farmaceutici Territoriali (SIFO). In Italia, attraverso questi due canali, è possibile quindi monitorare e gestire questi fenomeni, perché entrambe le situazioni richiedono al farmacista ospedaliero e al farmacista dei servizi

---

<sup>45</sup>Un biosimilare è un farmaco biologico simile per caratteristiche ad un farmaco biologico originario precedentemente brevettato ed autorizzato per la commercializzazione da diversi anni (il cosiddetto farmaco di riferimento, farmaco originatore o anche farmaco innovatore). Alla base dello sviluppo dei biosimilari c'è la stessa idea per cui sono prodotti i farmaci generici: fornire un'alternativa più economica al paziente quando scade il brevetto. I farmaci biosimilari sono quindi sviluppati per costituire un'alternativa più economica rispetto ai farmaci di origine biologica. Tuttavia, il paragone con i farmaci generici è sbagliato e fuorviante perché a differenza dei farmaci tradizionali, i cui generici sono considerati identici ai loro farmaci di riferimento e quindi autorizzati alla vendita con procedure semplificate, la complessità della struttura dei farmaci biologici e le metodiche di produzione diverse possono determinare alcune differenze tra un biosimilare e il suo farmaco di riferimento. Differenze lievi, che possono tuttavia causare potenziali variazioni in termini di efficacia, immunogenicità, sicurezza, indicazioni d'uso. Un biosimilare e il suo originatore, essendo ottenuti mediante processi produttivi differenti, non sono uguali, ma solo simili in termini di qualità, efficacia e sicurezza. AA. VV., Aimac – Associazione italiana malati di cancro, parenti e amici, *Cosa sono i farmaci biosimilari*, 2019, [www.aimac.it](http://www.aimac.it).

farmaceutici territoriali un impegno per individuare e mettere in atto le soluzioni alternative alla carenza.<sup>46</sup>

A questi fattori vanno aggiunti anche quelli che periodicamente Farindustria continua a sottolineare come criticità del sistema Italia:

1. L'eccessivo lasso di tempo fra la registrazione di un farmaco e la sua effettiva entrata in commercio. Infatti, i tempi di accesso superano i due anni: per i nuovi prodotti occorrono circa 400 giorni per l'autorizzazione AIFA dopo l'approvazione comunitaria, a questi vanno sommati, in media, 305 giorni per l'inserimento dei nuovi farmaci nei prontuari regionali (con punte di 530 giorni) e, in media, ulteriori, 60 giorni per l'inclusione nei prontuari ospedalieri.
2. Le differenti normative in ambito sanitario esistenti tra le diverse regioni italiane. La stessa Costituzione prevede che la responsabilità della tutela della salute sia ripartita tra lo Stato e le Regioni (Titolo V, art.117, comma 2, lett. m). Lo Stato ha il compito di determinare i livelli di assistenza che devono essere garantiti su tutto il territorio nazionale e di vigilare sulla loro effettiva erogazione. Mentre le Regioni programmano e gestiscono in piena autonomia la sanità nell'ambito territoriale di loro competenza, avvalendosi delle aziende sanitarie locali (Asl) e delle aziende ospedaliere. Le Asl sono enti autonomi guidati da un direttore generale, un direttore sanitario e un direttore amministrativo, direttamente responsabili del buon funzionamento dei servizi; a loro devono essere indirizzati eventuali reclami dei cittadini.
3. Le gare pubbliche condotte basandosi solamente su criteri economicistici, ossia che privilegiano i prezzi più bassi e non su approcci qualitativi sedotti dall'utilità sostanziale e dalla sostenibilità effettiva dell'offerta.<sup>47</sup>

È doveroso, dunque, fare un passo in avanti per rendere il sistema in analisi sempre più attrattivo. Per cambiare davvero le cose in Italia, occorre partire dalle grandi riforme – come quella della giustizia e dell'amministrazione pubblica – fino ad arrivare a una

---

<sup>46</sup>IANNONE R., *La carenza dei farmaci in Italia: l'esperienza dei farmacisti ospedalieri*, 2021, [www.pphc.it](http://www.pphc.it).

<sup>47</sup>BISELLI D., *Il settore farmaceutico italiano: punti di forza e prospettive*, 2016, [www.miopharmablog.it](http://www.miopharmablog.it).  
ANTONELLI P. (Chairman IAPG), *Il settore farmaceutico in Italia: caratteristiche, criticità, proposte*, 2013, [www.pharmastar.it](http://www.pharmastar.it).  
MINISTERO DELLA SALUTE, *LEA, Regioni e Province autonome*, 2019, [www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it).

manutenzione ragionata del sistema al fine di eliminare gli ostacoli che si incontrano ogni giorno: lentezza e tempi della burocrazia, difficoltà di accesso per i nuovi prodotti, complessità del mercato del lavoro, pressione fiscale e trovare soluzioni per la sostenibilità della spesa. Le imprese che operano in Italia intendono far crescere la qualità del Servizio Sanitario Nazionale e mantenere nel nostro Paese il valore industriale della farmaceutica, un patrimonio di produzione ai più alti livelli europei. Obiettivo possibile solo migliorando il contesto, rendendolo più competitivo e dando alle aziende la possibilità di consolidare gli investimenti. Puntare sull'Italia conviene a tutti per raggiungere insieme traguardi importanti.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup>AA. VV., *Farmaceutica in Abruzzo: eccellenza made in Italy*, 2014, [www.sanita24.ilsole24ore.com](http://www.sanita24.ilsole24ore.com).

## ***CAPITOLO III***

### ***LA VISIONE DI CAPITANK: POLO DI INNOVAZIONE PER LE INDUSTRIE CHIMICHE E FARMACEUTICHE IN ABRUZZO***

#### **3.1 L'ABRUZZO NEL CONTESTO ECONOMICO NAZIONALE**

Il Prodotto Interno Lordo in Abruzzo nel 2019 è stato pari a circa 32,9 miliardi di euro (valore a prezzi correnti), corrispondente all'8,3% del totale Mezzogiorno, dunque in leggera ma costante crescita rispetto alle tre annualità precedenti. Come conseguenza della crisi generata dal Covid-19, la stima di Svimez (Associazione per lo sviluppo dell'industria nel Mezzogiorno), riportata anche da Banca d'Italia, è di una contrazione del PIL abruzzese dell'8% nel 2020, in linea con le previsioni per le altre regioni del Mezzogiorno. Sul fronte della produzione l'Abruzzo si caratterizza per una forte vocazione manifatturiera: secondo i più recenti dati Istat, aggiornati al 2018, il 17,3% del valore aggiunto regionale proviene dalla branca di attività "industria manifatturiera", un dato significativamente più elevato della media Mezzogiorno (9,0%) e leggermente superiore alla media Italia (16,7%).<sup>1</sup>

A livello regionale gli addetti delle attività manifatturiere hanno un peso maggiore di quello rilevato a livello nazionale (24% degli addetti alle imprese in Abruzzo e 22% in Italia nel 2018). Questa vocazione produttiva si accompagna a una forte internazionalizzazione della regione: il grado di apertura commerciale del comparto manifatturiero, inteso come l'export totale e import di beni intermedi in percentuale del PIL, è cresciuto costantemente negli ultimi anni, fino ad attestarsi nel 2018 (ultima annualità disponibile Istat) a quota 31,8%, contro il 14,7% del Mezzogiorno. L'Abruzzo è, inoltre, una regione che punta in modo attivo sulla ricerca e l'innovazione e che possiede una buona connessione tra ricerca e imprese: è, infatti, la prima regione del Mezzogiorno per "specializzazione produttiva nei settori ad alta tecnologia". Nel 2019,

---

<sup>1</sup>AA. VV., *Abruzzo Prossimo. Linee di indirizzo strategico per lo sviluppo sostenibile e l'integrazione dei fondi 2021-30*, 2021, p. 35, [www.regione.abruzzo.it](http://www.regione.abruzzo.it).

sempre secondo i dati Istat, la percentuale di occupati nei settori manifatturieri ad alta tecnologia e nei settori dei servizi a elevata intensità di conoscenza è stata pari al 3,3%, contro l'1,9% del Sud e delle Isole. Allo stesso modo, l'Abruzzo è primo nel Mezzogiorno per “tasso di innovazione del sistema produttivo”, un indicatore calcolato come l'incidenza di imprese con almeno dieci addetti che hanno introdotto innovazioni tecnologiche – di prodotto e di processo – nel triennio di riferimento. Nel 2018 tale tasso è stato pari al 50% in Abruzzo, contro una media del 42,5% del Sud e delle Isole.<sup>2</sup>

L'Abruzzo si presenta come terreno fertile per la creazione e la fortificazione di startup innovative anche grazie alla presenza di un sistema regionale di ricerca e innovazione complesso e composto da numerosi attori coinvolti, tra i quali Atenei e centri di ricerca universitari (Università degli Studi G. D'Annunzio Chieti-Pescara, Università degli Studi di L'Aquila e Università degli Studi di Teramo), distretti e cluster tecnologici, poli di innovazione – tra cui quello automotive (IAM), agroalimentare (AGIRE) e chimico-farmaceutico (CAPITANK) –, istituti specialistici del CNR, laboratori di ricerca internazionali (es. Laboratori Nazionali del Gran Sasso), parchi scientifici, incubatori e centri di ricerca (come il Gran Sasso Science Institute). Un ruolo importante è giocato anche dai contratti di rete tra imprenditori che perseguono lo scopo di accrescere, individualmente e/o collettivamente, la propria capacità innovativa e la propria competitività. Proprio la ricerca e l'innovazione sono riuscite, in Abruzzo, ad attrarre e utilizzare la maggior parte delle risorse provenienti dal Fondo Europeo di Sviluppo Regionale nel ciclo di programmazione 2014-2020: si è trattato, infatti, di oltre 137 milioni di euro, ossia il 51% di circa 269 milioni di euro indirizzati sul territorio italiano (contro il 31% della media nazionale), che hanno interessato 433 progetti su un totale nazionale di 1.310.<sup>3</sup>

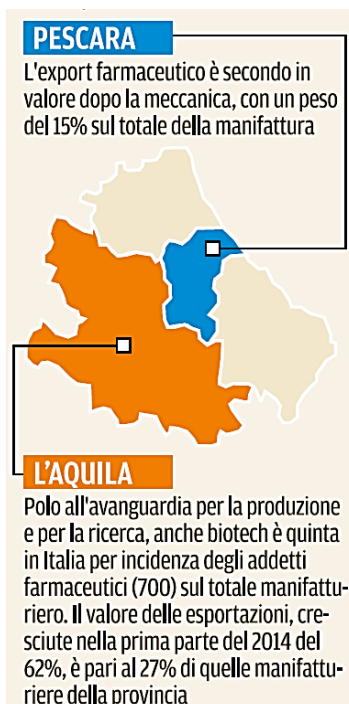
### **3.2 IL SETTORE FARMACEUTICO IN ABRUZZO**

Con investimenti in R&S di oltre 30 milioni di euro e un'incidenza della farmaceutica sull'export hi-tech nettamente superiore a quella nazionale (71% contro il 54%), l'Abruzzo è una realtà vincente del settore farmaceutico. Le aziende del farmaco sono

---

<sup>2</sup>*Ivi*, p. 78

<sup>3</sup>*Ibid.*



presenti in tutte le città abruzzesi, in particolare in quelle di L'Aquila, tra le più importanti a livello nazionale, e Pescara. Il Capoluogo abruzzese – centro all'avanguardia per la produzione e per la ricerca – è quinto in Italia per incidenza degli addetti farmaceutici (700) sul totale manifatturiero, mentre a Pescara l'export farmaceutico è secondo in valore dopo la meccanica, con un peso del 15% sul totale della manifattura. «Un laureato su tre in Abruzzo è impiegato nel settore farmaceutico. – evidenzia Massimo Scaccabarozzi, presidente di Farindustria – È un dato che colpisce molto». Risultati importanti che evidenziano lo stretto rapporto che c'è e che si consolida sempre di più tra Abruzzo e industria farmaceutica.<sup>4</sup>

Come ha ricordato l'economista, docente universitario ed editorialista de Il Sole 24 Ore Marco Fortis, le vecchie “4A” del *made in Italy* (Automazione, Abbigliamento, Arredocasa e Alimentari) si sono ormai trasformate nelle “5M”: Mangiar bene, Moda, Mobili, Meccanica e Medicinali, e l'Abruzzo è un esempio virtuoso che aiuta a capire come l'Italia può puntare con convinzione sul settore farmaceutico, eccellenza presente su tutto il territorio. Infatti, come visto nel capitolo precedente, nell'ultimo decennio l'Italia ha realizzato il più forte incremento al mondo di export di farmaci, di produzione, di Ricerca & Sviluppo: tutti risultati che hanno portato i medicinali al quarto posto, scalando una classifica che nel 1991 li vedeva al 53° e nel 2001 al 12°.<sup>5</sup>

### 3.3 LA SOCIETÀ CONSORTILE “CHEMICAL AND PHARMACEUTICAL INNOVATION TANK”

Dopo aver analizzato le nuove tecnologie abilitanti volte a supportare il cambiamento dettato dalla rivoluzione industriale 4.0 nella strategia aziendale ed effettuato una panoramica del settore farmaceutico in Italia, in questo capitolo si espongono i risultati

<sup>4</sup>AA. VV., *Abruzzo 'gioiello' del farmaceutico. Un settore che cresce in tutta Italia*, 2014, [www.aboutpharma.com](http://www.aboutpharma.com).

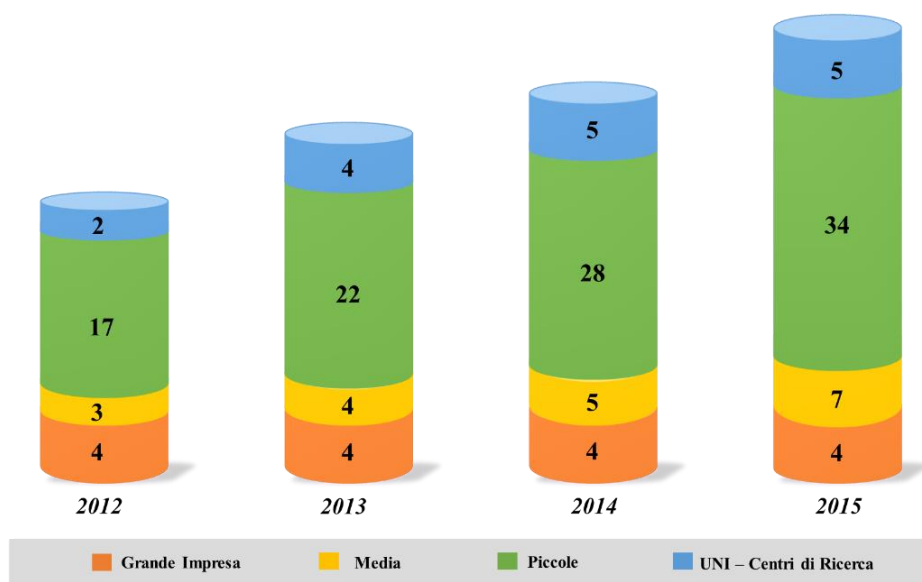
<sup>5</sup>AA. VV., *Farmaceutica in Abruzzo: eccellenza made in Italy*, 2014, [www.sanita24.ilsole24ore.com](http://www.sanita24.ilsole24ore.com).

dell'analisi empirica riguardante l'adozione dei principi e i contenuti dell'Industria 4.0 da parte delle aziende aderenti al Polo chimico-farmaceutico CAPITANK. Il caso studio è stato supportato da preziose informazioni riportate dallo stesso direttore, l'Ingegnere Ercole Cauti, e l'obiettivo primario della ricerca è quello di avvalorare il lavoro svolto con la curiosità e l'esigenza di analizzare esperienze aziendali concrete nel campo della rivoluzione industriale in atto, per comprendere come questa società consortile incentivi l'innovazione tecnologica e digitale nel territorio abruzzese per il rilancio produttivo e come le aziende aderenti si orientino all'industria 4.0.

*«Attrarre investimenti e favorire la creazione di nuove imprese innovative, sono le sfide che ormai tutti i territori combattono per aumentare la loro capacità di competere nel mercato globale e se c'è un settore in Abruzzo che ha le carte in regola per vincere questa sfida è il settore farmaceutico».*

Questo è quanto affermato dal direttore Cauti, il quale ha come obiettivo l'idea di fare dell'Abruzzo una Pharma-Valley.

Figura 3.3.1 La crescita del Polo chimico-farmaceutico



Fonte: MANZONI A. & C, *Con CAPITANK una crescita che fa bene all'Abruzzo*, 2015,  
[www.capitank.it](http://www.capitank.it).

CAPITANK (Chemical And Pharmaceutical Innovation Tank) è un Polo di innovazione nato nel febbraio del 2012 con l'ambizioso obiettivo di diventare una "Silicon Valley" delle scienze della vita. Costituito inizialmente da 26 soci del settore Farmaceutico e del settore Chimico, come mostra la figura sovrastante, solamente nel corso dei primi tre anni il Polo aveva già raccolto le adesioni di ulteriori 24 soci. Dunque, esso è una società consortile di aziende a responsabilità limitata, composto da circa cinquanta soci tra colossi nazionali e internazionali dell'imprenditoria, PMI nazionali, le tre Università abruzzesi e i centri di ricerca dell'area, i quali si occupano in particolare delle nuovissime tecnologie di automazione nel campo della chimico-farmaceutica.<sup>6</sup>

Coesione territoriale, innovazione, valorizzazione delle eccellenze: sono questi i principi che ispirano il lavoro di CAPITANK. La no profit, che ha l'obiettivo di creare un network del settore chimico-farmaceutico abruzzese, punta ad aumentare la competitività delle imprese high tech appartenenti al polo.

Nato come incubatore di start-up, CAPITANK ha fatto un passo avanti rivoluzionario. L'innovativo modello di trasferimento tecnologico fa leva sul coinvolgimento di importanti aziende del settore chimico-farmaceutico presente in Abruzzo come incubatrici dirette delle start-up locali. Lo scopo è favorire, anche attraverso l'intercettazione di fondi pubblici, la collaborazione e la stipula di contratti di fornitura tra realtà affermate e start-up. Il tutto secondo una logica di reciprocità: in cambio di servizi di subfornitura e soluzioni innovative, le grandi imprese assicurano le prime commesse, oltre all'utilizzo di loro locali, delle loro tecnologie e dei servizi legali e finanziari.<sup>7</sup>

Per quanto riguarda le competenze dei componenti del consorzio esse sono diverse a seconda della tipologia dell'impresa. Nel caso delle grandi imprese del settore farmaceutico (Sanofi Aventis, Dompè, Menarini, Alfa-Wassermann) le competenze riguardano le tecniche di produzione, controllo qualità e commercializzazione di farmaci; le stesse hanno importanti strutture interne completamente dedicate alla ricerca e sviluppo. Per le altre aziende le attività di ricerca e sviluppo si svolgono in aziende consociate, localizzate in altre regioni d'Italia oppure all'estero (UE). Le competenze delle PMI coinvolte riguardano sia il settore chimico-farmaceutico (produzione e

---

<sup>6</sup>MANZONI A. & C, *Con CAPITANK una crescita che fa bene all'Abruzzo*, 2015, [www.capitank.it](http://www.capitank.it).

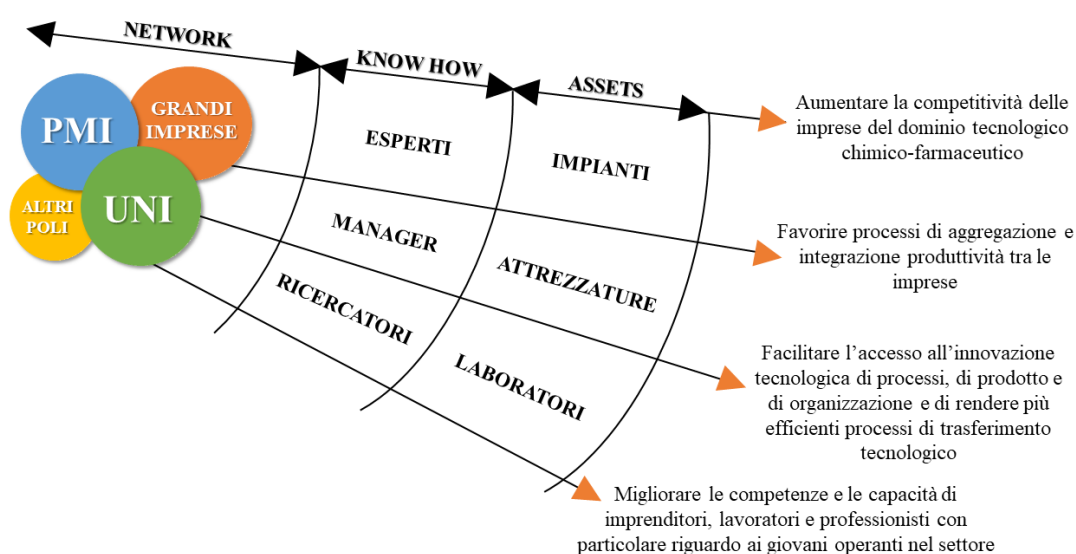
<sup>7</sup>AA. VV., *100 Italian Life Sciences Stories*, 2021, p. 71, [www.symbola.net](http://www.symbola.net).



distribuzione di farmaci e di prodotti diagnostici, analisi chimiche e microbiologiche) che settori collaterali (meccanica, impiantistica, informatica applicate ai sistemi aziendali di produzione di farmaci).<sup>8</sup>

Oggi CAPITANK raggruppa quindi importanti realtà industriali come Alfa-Wasserman, Dompè, Menarini, Sanofi Aventis, l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale di Teramo, ma potrebbe essere solo l'inizio di un'avventura in un settore ad alto tasso di tecnologia, con importanti sinergie con le Università locali.

Figura 3.3.2 Schema funzionale del Polo



Fonte: MANZONI A. & C, *Con CAPITANK una crescita che fa bene all'Abruzzo*, 2015, [www.capitank.it](http://www.capitank.it).

*«L'obiettivo con cui il consorzio ha visto la luce – afferma Cauti – è quello di offrire opportunità di sviluppo per centinaia di migliaia di euro nella ricerca, nell'innovazione e nelle nuovissime tecnologie di automazione nel campo chimico-farmaceutico, uno dei settori di punta dell'economia dell'Abruzzo. Da allora ha sempre più definito il suo ruolo come interlocutore delle aziende del comparto in analisi, al fine di strutturare le chance a disposizione dei centri di ricerca abruzzesi. Il nostro obiettivo è stato sempre quello di far nascere nuove imprese nella filiera di riferimento, rafforzare la posizione delle*

<sup>8</sup>MANZONI A. & C, *Con CAPITANK una crescita che fa bene all'Abruzzo*, 2015, [www.capitank.it](http://www.capitank.it).

*esistenti e sviluppare sinergie e progetti innovativi tra le aziende socie e altre realtà del territorio, che si occupano di attività nel settore delle scienze della vita: aziende farmaceutiche, aziende del settore chimico e aziende di attività e ricerca. Il nostro ruolo è stato, dunque, quello di favorire la collaborazione tra sistema della ricerca e le imprese, facilitare il trasferimento tecnologico, incoraggiare lo scambio di conoscenze ed esperienze e incrementare l'innovazione dell'intero tessuto produttivo di settore. Il Polo sviluppa attività per l'attrazione di investimenti e attiva il supporto alla creazione e allo sviluppo di nuove imprese innovatrici. Abbiamo, infatti, accompagnato i nostri soci nella ricerca di finanziamenti e abbiamo lavorato assieme a loro come facilitatori dei processi di sviluppo. In altri termini, essendo un consorzio, lo scopo è mettere a fattore comune le potenzialità delle aziende partecipanti riguardo questo settore. La collaborazione tra imprese ed organismi di ricerca costituisce un asset per la realizzazione di prodotti e processi innovativi. L'obiettivo finale è quello di costruire un network di sviluppo per il sistema economico regionale ma anche nazionale. Ovviamente, – aggiunge l'Ingegnere – essendo quasi dieci anni dalla nascita del Polo, lo scopo si è un po' modificato e attualmente l'obiettivo specifico è lavorare in due grandi direzioni: la medicina personalizzata (ricerca genomica) ed anche la medicina territoriale, quindi la medicina a distanza: telemedicina, e la produzione a basso impatto ambientale. Quindi, oggi, perseguiamo questi due grandi settori».*

### **3.3.1 I PROGETTI INNOVATIVI DI CAPITANK**

Come visto nel paragrafo precedente, negli ultimi anni l'Abruzzo è stato leader in Italia per investimenti in Ricerca & Sviluppo, ha inoltre il maggior incremento nell'export di medicinali (71% della produzione italiana) ed è al primo posto nell'indice di competitività tra tutti i settori manifatturieri. Il comparto farmaceutico abruzzese è stato risparmiato anche dai danni che la pandemia da Covid-19 ha causato all'export regionale ed in particolar modo la provincia aquilana si è imposta con il miglior risultato tra i diversi territori. È quanto emerge dai dati Istat, più nello specifico dallo studio relativo all'andamento delle esportazioni tra gennaio e settembre dello scorso anno. Tutto questo mentre sono crollati i risultati di altri settori, a cominciare dalla produzione di messi di trasporto, che da sempre rappresentano la punta di diamante dell'export abruzzese. L'export degli articoli farmaceutici ha registrato un incremento di 229 milioni di fatturato,

che in termini percentuali equivale al 107,8%, ossia quattordici volte superiore a quello italiano che è pari al 7,6%. Questo eccellente risultato consegna al territorio aquilano, in cui hanno sede gli stabilimenti più importanti, il primato assoluto in Abruzzo, anche perché è l'unica provincia ad avere registrato un segno positivo davanti ai suoi valori. L'Aquilano risulta, infatti, l'unica provincia con saldo positivo (+ 244 milioni di euro), mentre crollano i fatturati nel Chietino (-753 milioni) e nel Teramano (-215 milioni). Il Pescara resta, invece, sostanzialmente in pari, con una perdita di appena 2 milioni di euro.<sup>9</sup>

Alla luce di quanto affermato, vediamo come il settore farmaceutico abruzzese sia una realtà che cresce esponenzialmente nei numeri e ciò è dovuto anche grazie alla struttura associativa CAPITANK di cui il settore si è dotato.

*«CAPITANK è una società consortile, quindi “un contenitore” – come lo stesso direttore Cauti riferisce – e le attività che svolge vengono fatte attraverso i soci. Mettere a fattor comune i servizi permette di migliorare la competitività dei soci aderenti al consorzio e siccome quest'ultimi sono grandi e piccole imprese molto innovative, l'Industria 4.0 è al massimo livello. Le nostre aziende hanno applicato le regole della quarta rivoluzione industriale ancor prima che se ne parlasse e hanno moltissimo investito nelle tecnologie abilitanti, ad esempio nell'intelligenza artificiale, nel lavoro a distanza, nella stampa 3D, nella robotica collaborativa, nella realtà virtuale: concetti oggi nuovi ma per noi ormai conosciuti e punti di forza da tanti anni. Inoltre, per contribuire a promuovere l'innovazione collaborativa tra questi soci, la nostra organizzazione ha lanciato la sua iniziativa sui progetti pilota, ossia progetti in cui convergano crescita economica e nuove tecnologie andando a promuovere l'interazione fra i differenti attori coinvolti nei processi di innovazione del settore (aziende, istituzioni, centri di ricerca pubblici e privati)».*

Il progetto pilota mira a colmare il divario tra ricerca e commercializzazione associando le imprese con il mondo accademico; infatti, le università possono fornire la ricerca, le PMI hanno l'agilità per sviluppare soluzioni innovative e le imprese più grandi hanno le risorse e la capacità per creare risultati. Tuttavia, dal momento che i progressi tecnologici

---

<sup>9</sup>AA. VV., *Export, tiene il settore farmaceutico*, 2021, [www.ilcentro.it](http://www.ilcentro.it).

sono spesso costosi e richiedono molto tempo, CAPITANK è stata altamente selettiva in merito ai progetti che potevano partecipare all'iniziativa. Sono state accettate solo le proposte con rischi e costi bassi e che potessero promettere determinati risultati entro un determinato periodo di tempo. Questo approccio dal basso verso l'alto ha assicurato che ciascuno dei progetti pilota fosse ben posizionato per trasformare efficacemente la ricerca accademica in prodotti commerciali fattibili e sostenibili. Sono stati selezionati diversi progetti pilota e, una volta completati, tutti hanno prodotto risultati fattibili e pronti per il mercato.<sup>10</sup>

Buona parte dei progetti pilota sono stati implementati con la volontà, come riportato dallo stesso Ingegnere Cauti, di perseguire due direzioni: *«la medicina personalizzata, ed anche la medicina a distanza: telemedicina, e la produzione a basso impatto ambientale»*. Uno dei progetti pilota realizzato in tal senso è quello della Oncoxx Biotech. La Oncoxx Biotech, che è attiva sia nella ricerca su nuovi test diagnostici correlati sia nello sviluppo di tecnologie informatiche avanzate per il sistema sanitario, ha portato avanti un importante progetto pilota con CAPITANK, in collaborazione con l'Università di Hong Kong e con alcuni ricercatori israeliani: la realizzazione di un prototipo di robot che monitora e raccoglie i dati clinici del paziente (pressione, ecg, parametri di respirazione, e così via) in remoto. Il progetto potrebbe dare alla sperimentazione clinica di nuove cure contro il cancro, diminuendo costi e tempi.

Per realizzare l'altro obiettivo, ossia una produzione a basso impatto ambientale, sono stati promossi altri progetti pilota con contenuti di innovazione nel settore ambientale della sicurezza industriale: oltre a Quasar, progetto volto all'elaborazione di un sistema di gestione dell'ambiente per la sicurezza industriale e il tracciamento dei rifiuti industriali liquidi – oggi è una piattaforma utilizzata come nuovo strumento per combattere i reati ecologici in Italia –, e a quello per lo studio di nuovi fertilizzanti a basso impatto ambientale, CAPITANK ha realizzato, insieme al Gruppo Metron srl, Topic. Topic è uno strumento informatico attraverso il quale le aziende, le scuole e le PA potranno tenere sotto controllo le emissioni di gas serra che si generano in ogni fase del ciclo produttivo, analizzando più modelli produttivi e valutandone l'impatto sull'atmosfera.

---

<sup>10</sup>AA. VV., *Polo di innovazione per le industrie chimiche e farmaceutiche in Abruzzo*, 2018, [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu).

Altri progetti pilota hanno riguardato il settore della chirurgia odontoiatrica e miniminvasiva, la diagnosi di patologie legate al sistema nervoso periferico, la densitometria ossea (MOC), sistemi di risonanza magnetica (MRI) di nuova generazione, stampa 3D e occhiali olografici per l'applicazione della realtà aumentata in ambito chirurgico.<sup>11</sup>

I risultati di tutti i progetti pilota menzionati sono stati presentati nel corso di un evento dedicato alle scienze umane tenutosi a Milano, in occasione dell'EXPO 2015.<sup>12</sup>

*Come sottolinea Cauti «la presenza a EXPO è stata la prova della graduale e progressiva crescita di esperienza basata sulla ricerca e l'innovazione. È stata una bella soddisfazione e un riconoscimento importante per il nostro Polo e la Regione Abruzzo ha riconosciuto come eccellenza territoriale nel campo delle scienze della vita e della salute proprio CAPITANK».*

*Dunque, «le aree di lavoro su cui si concentra CAPITANK e dove si pensa di continuare ad investire sono tre: ricerca in ambito biotecnologico, automazione industriale per aumentare l'efficienza produttiva (machine learning, branca dell'intelligenza artificiale) e la sostenibilità ambientale».*

È quanto affermato dal direttore del Polo, Ercole Cauti, durante la ricerca.

### **3.3.2 L'IMPORTANZA DELLA TELEMEDICINA E DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE PER CAPITANK**

I progetti pilota hanno accresciuto il know-how e la competitività delle aziende associate al Polo attraverso la condivisione dei risultati oggetto di sperimentazione, nei settori, come visto, dell'automazione industriale, della medicina personalizzata/telemedicina, della sostenibilità ambientale, della biotecnologia e della salute/sicurezza.

Dall'analisi empirica emerge che la telemedicina è diventata il nuovo paradigma nell'assistenza sanitaria. Nel mese di dicembre 2020, il Ministro della Salute, Roberto Speranza, ha inserito anche la telemedicina tra le pratiche autorizzate dal Servizio Sanitario Nazionale (SSN), come risposta alla necessità di resilienza del settore sanitario

---

<sup>11</sup>MANZONI A. & C, *Con CAPITANK una crescita che fa bene all'Abruzzo*, 2015, [www.capitank.it](http://www.capitank.it).

<sup>12</sup>AA. VV., *Polo di innovazione per le industrie chimiche e farmaceutiche in Abruzzo*, 2018, [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu).

piegato dalla pandemia da Covid-19. Ma cos'è la telemedicina e perché oggi è così importante? La telemedicina, considerandola in affiancamento e a supporto della medicina tradizionale, non è una novità. Se ne parla da circa venti anni, anche se la disponibilità di nuove tecnologie e di una maggiore connessione ne sta abilitando uno sviluppo strutturale. Con essa si dà la possibilità di utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione digitali per abilitare l'assistenza sanitaria a distanza, permettendo ai medici e al personale sanitario di prestare assistenza anche in remoto ai loro pazienti attraverso computer e altri dispositivi mobili.<sup>13</sup>

Le ultime innovazioni nella tecnologia di telemedicina integrano l'Intelligenza Artificiale (IA) e le piattaforme di gestione dei *Big Data* al fine di aiutare i fornitori a lavorare in modo più efficiente, mantenere i pazienti connessi con dispositivi indossabili e con altri strumenti per il monitoraggio di loro stessi da remoto, ed anche per usare la robotica così da portare l'assistenza specialistica in aree in cui non è mai approdata. Nell'era dell'Internet delle cose (IoT), la connettività ultraveloce implica una gamma diversificata di dispositivi medici e apparecchiature collegabili a un server o al cloud. La tecnologia di telemedicina è in grado di avvalersi di dati in tempo reale per consentire un'assistenza sanitaria da remoto di maggiore qualità, questo è possibile in quanto i pazienti possono utilizzare i dispositivi indossabili e altri dispositivi medici a casa per controllare i loro parametri vitali – ad esempio la pressione sanguigna, la temperatura e la frequenza cardiaca – e trasmettere i risultati al proprio medico per eseguirne un'analisi. Di conseguenza i fornitori sono in grado di inserire cartelle cliniche, scrivere prescrizioni e aggiungere altri dati ai quali i farmacisti e gli specialisti possono accedere comodamente dalla loro sede. I dispositivi indossabili integrati tengono traccia dei parametri vitali dei pazienti e trasmettono i dati al *cloud computing* per una valutazione continuativa. Questo è l'ambito rappresentato dal tele-monitoraggio, in cui un ruolo primario spetta alle tecnologie dell'*Internet of Medical Things*, ovvero sensori che misurano i parametri vitali del paziente e dunque dispositivi connessi che oltre a registrare i dati li inviano in cloud, rendendoli così disponibili al medico curante. Tale livello di monitoraggio può aiutare i pazienti affetti da patologie croniche a gestire meglio la propria salute e potrebbe anche contribuire a prevenire le terapie d'urgenza e le visite di emergenza in reparto. Oltre l'IA

---

<sup>13</sup>DELLA MURA M. T., *Telemedicina: cos'è, come funziona e quali sono le tecnologie che la abilitano*, 2021, [www.industry4business.it](http://www.industry4business.it).

un'altra tecnologia utilizzata negli ultimi anni nell'ambito della telemedicina è la robotica. La robotica nell'area sanitaria è in grado di fornire assistenza nel monitoraggio dei pazienti da remoto e consentire agli specialisti di consultare i casi negli ospedali rurali. Ad esempio, i robot di telemedicina autonomi sono in grado di dirigersi verso i pazienti negli ambulatori o nelle stanze ospedaliere, consentendo ai medici di interagire con i pazienti da lontano; oppure un paziente in terapia intensiva è in grado di comunicare con un'infermiera direttamente dal letto mentre essa assiste altri pazienti e svolge altre attività; alcuni robot sono in grado di seguire i medici durante le visite, condividendo i dati in tempo reale con gli specialisti da remoto, i quali possono contribuire alla consultazione sullo schermo; inoltre, la maggior parte dei robot di telemedicina semoventi dispone di funzionalità di monitoraggio delle batterie e si reca presso le stazioni di ricarica, se necessario, consentendo agli operatori sanitari di concentrarsi su altre attività; altri robot invece consentono ai chirurghi di fornire assistenza da remoto negli interventi, godendo della stessa visuale del chirurgo che esegue la procedura.

Naturalmente prima di poter sfruttare appieno i vantaggi della tecnologia di telemedicina, i fornitori sono tenuti a dotarsi di una piattaforma sicura per la condivisione delle informazioni sulla salute personale. La sicurezza dei dati è, infatti, un elemento di fondamentale importanza negli ambienti sanitari. In tal senso è necessario implementare tecnologie di *Cyber Security* per proteggere la proprietà dei dati. Questa prerogativa è quella prevista dal GDPR, Il Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali, nelle sue ultime direttive (Commissione Europea, 19/2/2020, COM(2020) 66 final).<sup>14</sup>

Possiamo comprendere come questo contesto impone che gli sviluppi di business digitale si basino sulla capacità di integrazione di Intelligenza Artificiale, *Data Management*<sup>15</sup> e *Blockchain*, con ampio ricorso a tecnologie di *Cyber Security*.<sup>16</sup>

---

<sup>14</sup>AA. VV., *Tecnologia di telemedicina basata su IA e IoT*, 2020, [www.intel.it](http://www.intel.it).

<sup>15</sup>Con il termine *Data Management* (gestione dei dati), secondo la definizione sviluppata dal DAMA-International (Global Data Management Community), ci si riferisce allo “sviluppo ed esecuzione di architetture, policy, pratiche e procedure che permettono di gestire le esigenze legate al ciclo di vita dei dati all'interno di un'azienda”. L'avvento dei Big Data ha rivoluzionato l'analisi dei dati e nel momento in cui questi diventano più eterogenei, le tecnologie più complesse, le metodologie più avanzate e i risultati delle analisi giocano un ruolo fondamentale nei processi decisionali, avere dati di buona qualità e gestirli in maniera conforme alle normative sono prerequisiti necessari per trasformarsi in un'azienda data-driven. DI DEO I., *Data Management: quali sfide ai tempi dei Big Data?*, 2019, [www.blog.osservatori.net](http://www.blog.osservatori.net).

<sup>16</sup>MERLI G., *Tecnologie digitali, cosa succede nel mondo Health-Pharma?*, 2021, [www.fortuneita.com](http://www.fortuneita.com).

*«Ultimamente i nostri soci stanno lavorando anche nel campo della genomica – afferma il direttore di CAPITANK – e hanno presentato all’ultimo Mobile World Congress di Barcellona (fiera tech internazionale) la maglietta sensorizzata per la gestione a distanza delle patologie, utile per il monitoraggio verso il Covid-19 ma anche per tutte le altre patologie. Queste magliette hanno delle fibre particolari studiate da noi e grazie ad esse siamo in grado di controllare da remoto se ci sono rischi per la salute o rischi nell’attività lavorativa di chi li indossa. La tecnologia genomica avrà un grande impatto sulla ricerca e la pratica medica, sull’assistenza sanitaria e sullo sviluppo farmaceutico nei prossimi anni. Infatti, l’obiettivo è quello di determinare interventi sempre più personalizzati e precisi, quasi “su misura” per la cura ed il trattamento preciso del paziente e con un approccio che privilegia la prevenzione. Negli ultimi dieci anni la ricerca genomica è stata soggetta ad un’importante diffusione e ciò è dimostrato dall’aumento dei numeri di farmaci prescritti sulla base della genetica del paziente».*

L’altro obiettivo del Polo è la produzione a basso impatto ambientale. Il tema della sostenibilità ambientale è negli ultimi anni sempre più al centro di numerosi progetti ed iniziative. Infatti, a marzo 2020, la Commissione Europea ha presentato un piano d’azione per una nuova ‘Economia Circolare’ che includa delle proposte concrete per la progettazione di prodotti più sostenibili e per la riduzione dei rifiuti. L’intenzione di Bruxelles è quella di progettare una produzione funzionale all’economia circolare, con lo scopo di garantire che le risorse utilizzate siano mantenute il più a lungo possibile, cambiando così il tipo di produzione e di consumo attualmente basato sul modello di Economia Lineare e sulla logica del *TAKE-MAKE-WASTE*, per cui tutto quello che viene prelevato è destinato a diventare rifiuto. L’Economia Circolare è, dunque, un modello di produzione e consumo che implica condivisione, riutilizzo, ricondizionamento e riciclo dei materiali e prodotti esistenti il più a lungo possibile.<sup>17</sup>

Questa transizione verso un approccio circolare viene favorita dallo sviluppo delle tecnologie digitali connesse all’Industria 4.0, ossia quel mix tecnologico di Intelligenza Artificiale, robotica, sensori, connessioni alla Rete, *Big Data*, e opportunità dell’*Internet of Things* di cui abbiamo trattato sin ora. Senza una digitalizzazione e interconnessione

---

<sup>17</sup>AA. VV., *Verso un modello di economia più sostenibile: i principi dell’Economia Circolare*, 2021, [www.circularmobility.it](http://www.circularmobility.it).



di dati, l'Economia Circolare non può essere sviluppata, poiché le informazioni generate dalle tecnologie della quarta rivoluzione industriale supportano la transizione a questo nuovo modello economico.<sup>18</sup>

*«La sostenibilità ambientale sta a cuore all'industria farmaceutica e su questo tema stiamo avanti da anni» dice il presidente di Farmindustria, Massimo Scaccabarozzi. «Siamo riusciti a ridurre del 70% le emissioni e di oltre il 50% di consumo di energia. Il nostro deve essere un settore coerente: ci occupiamo di salute e dobbiamo farlo a 360 gradi, non solo producendo farmaci che fanno guarire ma tutelando anche l'ambiente, in modo che le persone vivano più in salute».*<sup>19</sup>

*«Io – osserva Cauti –, in qualità di direttore del consorzio, e tutto il Polo siamo fermamente convinti che una politica di rispetto dell'ambiente e di riduzione delle emissioni di gas serra non solo non costituisce aggravio di costi ma possa essere una leva per competere a livello globale. Non a caso il Maalox in compresse (noto farmaco contro l'acidità di stomaco), prodotto da Sanofi a L'Aquila per tutto il mondo, è l'unico prodotto farmaceutico che ha ricevuto la certificazione Carbon Footprint,<sup>20</sup> ossia la Certificazione dell'impronta di carbonio che ne certifica il limitato impatto ambientale».*

### **3.3.3 VANTAGGI E SVANTAGGI DEI DETTAMI DELL'INDUSTRIA 4.0 IN CAPITANK**

L'analisi del fenomeno "Industry 4.0" ci fa comprendere ciò che ci si aspetta dall'impiego di macchine e dispositivi sempre più intelligenti ed interconnessi: una maggiore velocità,

---

<sup>18</sup>AA. VV., *Economia Circolare e Industria 4.0: verso la sostenibilità ambientale*, 2021, [www.circularmobility.it](http://www.circularmobility.it).

<sup>19</sup>AA. VV., *Sostenibilità a 360 gradi: la farmaceutica chiede alle istituzioni un gioco di squadra*, 2019, [www.aboutpharma.com](http://www.aboutpharma.com).

<sup>20</sup>La *Carbon Footprint* è una misura che esprime in CO2 equivalente il totale delle emissioni di gas ad effetto serra associate direttamente o indirettamente ad un prodotto, un'organizzazione o un servizio. La misurazione della *Carbon Footprint* di un prodotto o di un processo richiede l'individuazione e la quantificazione dei consumi di materie prime e di energia nelle fasi selezionate del ciclo di vita dello stesso. L'esperienza degli ultimi anni suggerisce che il label di carbon footprint è percepito dai consumatori come un indice di qualità e sostenibilità delle imprese. Le aziende, oltre a condurre l'analisi e la contabilizzazione delle emissioni di CO2, si impegnano a definire un sistema di carbon management finalizzato all'identificazione e realizzazione di quegli interventi di riduzione delle emissioni, economicamente efficienti, che utilizzano tecnologie a basso contenuto di carbonio. MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA, *Cos'è la «Carbon Footprint»*, 2015, [www.mite.gov.it](http://www.mite.gov.it).

intesa anche come minor tempo trascorso tra la fase di prototipazione e quella di realizzazione. Le aziende sono e saranno, sempre di più, in grado di garantire – grazie a queste macchine che monitorano la produzione in tempo reale – una qualità migliore dei prodotti e una maggiore produttività con minori sprechi, anche a livello di energia. In tal senso, sono molti i vantaggi riscontrati da CAPITANK nell’attuare i dettami della quarta rivoluzione industriale: in primis una maggiore efficienza, in quanto tali sistemi rendono i flussi di lavoro automatici e, di conseguenza, più veloci; inoltre un miglioramento della percezione del cliente nell’interazione con l’azienda (cosiddetta *customer experience*), tramite la raccolta, l’elaborazione e l’analisi dei dati dei clienti, ma anche lo studio del comportamento d’acquisto del cliente poiché fondamentale per definire una strategia di marketing adeguata; altro opportunità riscontrata è una riduzione dei rischi e degli sprechi, dato che i sistemi digitali sono in grado di prevedere il margine di errore ed ottimizzare l’impiego delle risorse disponibili.

Il direttore del Polo, Ercole Cauti, ritiene che soprattutto uno sia il vantaggio più importante:

*«Il primo vantaggio tra tutti è la competitività. Il nostro settore è un settore che negli ultimi anni ha avuto un incremento di fatturato e occupati – a differenza di quello che accade negli altri settori – e questo avviene non perché le grandi aziende farmaceutiche producono vaccini ma perché abbiamo metodologie per competere che sono all’avanguardia. Una di queste metodologie è quella di produrre con tecnologia a bassa emissione di carbonio, aspetto, come visto, che ci permette di essere competitivi a livello globale. Quindi l’Industria 4.0 e tutte le declinazioni, tipo la digitalizzazione piuttosto che la produzione a basso impatto ambientale, sono dei punti di forza che hanno ricadute positive sia sulla nostra economia sia sull’intera economia regionale e inoltre ci permettono di competere a livello mondiale. Noi vendiamo i nostri prodotti in tutto il mondo e per questo i nostri competitor sono di qualunque continente e, dunque, per competere bisogna avere tecnologie molto all’avanguardia. La competitività delle aziende della società è determinata anche dal confronto sulle problematiche tecniche, dalla disponibilità di informazioni e dall’accesso a diverse professionalità tra i vari soci appartenenti a CAPITANK. Tutti aspetti molto più accessibili all’interno del Polo. Possiamo competere – conclude il direttore – anche perché moltissime nostre aziende sono Smart Factory a tutti gli effetti (con l’implementazione dell’Internet of Things) e*

*alcune di loro sono al top a livello mondiale. Tale concetto non è statico, ossia un'impresa oggi può essere "Smart" e domani non più in quanto non riesce a stare a passo con i tempi, ma attualmente, all'interno del Polo, molte lo sono e altre lo stanno percorrendo o iniziano la sfida per diventarlo. D'altronde è un obbligo se oggi giorno vuoi competere».*

Naturalmente, come per tutte le imprese, anche nel Polo chimico-farmaceutico abruzzese ci sono state alcune resistenze nell'applicazione delle nuove tecnologie abilitanti, principalmente difficoltà organizzative, economiche ed anche poche skills digitali nei dipendenti.

*«Queste sono resistenze presenti in tutte le imprese» afferma l'Ingegnere «ma, ovviamente, se si mette al primo posto il raggiungimento di certi obiettivi non hai nessun ostacolo. Se un'azienda pensa di competere e non di lucrare sulle piccolezze, ovviamente si attrezza per formare i dipendenti e superare il gap culturale. Quindi sì, sono difficoltà che abbiamo riscontrato ma il nostro obiettivo era anche superarle e siccome le abbiamo affrontate da tantissimo tempo, adesso queste difficoltà non sono più presenti. Abbiamo la consapevolezza che questo bisogna fare per crescere e questo stiamo facendo. I risultati sono talmente incoraggianti da convincere chiunque al superamento delle difficoltà che ci sono sempre: fare una medicina nuova, un prodotto nuovo, un'attività nuova è una sfida ma analizzando le difficoltà e organizzando le attività, tutto si supera, si raggiungono gli obiettivi prefissati e i risultati che si ottengono sono molto incoraggianti per tutti i soci del Polo».*

### **3.3.4 COME CAMBIA IL LAVORO E IL LAVORATORE IN CAPITANK DURANTE L'ATTUALE RIVOLUZIONE INDUSTRIALE**

Le nuove tecnologie stanno rivoluzionando il futuro di molte industrie ma come cambia il lavoro e il lavoratore nella nuova Industria 4.0? Alcuni affermano "i robot ci ruberanno i posti di lavoro", "le macchine ci domineranno" ma ovviamente la posizione più corretta è quella di un realismo che riesca a entrare in profondità all'interno del fenomeno e, quindi, sia capace di valorizzare i vari aspetti del caso. Che ci sia un impatto è abbastanza

evidente e questo genera sostanzialmente due tipi di domande: quali mansioni saranno svolte autonomamente dalle macchine e quali rimarranno nelle mani dell'uomo? Quali nuovi posti di lavoro e quali nuove competenze saranno necessarie per lavorare nell'Industria 4.0?

*«Con l'automazione non diminuiscono i posti di lavoro.»* dichiara l'Ingegnere Cauti nel corso della ricerca empirica *«Naturalmente con l'automazione integrata il dipendente vede cambiata la sua funzione, la quale non si concretizza più nell'utilizzo dello sforzo fisico o dell'esecuzione di mansioni monotone – poiché queste vengono sostituite dalle macchine – ma al tempo stesso aumentano le sue responsabilità. Ma questo è ovvio. Se un'attività viene svolta da un robot o da una macchina significa che il lavoratore non deve svolgere quel tipo di funzione ma deve organizzare/governare il computer. Quindi non si tratta di una diminuzione del lavoro in termini puntuali poiché esso diminuisce solamente nel caso in cui diminuisce il volume di affari del settore: se un settore è in crisi, anche con il lavoro manuale, l'occupazione si riduce, mentre se il settore è competitivo cambia il tipo di lavoro ma il numero di occupati non varia, anzi può anche aumentare. In Abruzzo il nostro settore è molto competitivo e per questo non presenta un calo del numero degli occupati, nonostante ci sia una forte componente innovativa (come lavoro a distanza, machine learning, intelligenza artificiale) – e ovviamente il lavoratore è ad altissima specializzazione – e per questo c'è la necessità di avere competenze che non sono di tipo tradizionale».*

Dalle parole del direttore di CAPITANK si comprende come oggi ci si aspetta che il personale dipendente sia maggiormente autonomo rispetto al recente passato, che sia in grado di lavorare in team, che copra differenti ruoli con un approccio di problem solving invece che limitarsi ad un mero svolgimento dei compiti che gli sono affidati. Dunque, alle aziende operanti nel settore IT non basta avere solamente bravi sviluppatori, ingegneri o informatici ma sono richieste sempre di più buona comunicazione, leadership e capacità di gestione.

*«Di quali competenze abbiamo bisogno nello specifico? Non lo so. – afferma Cauti – Quello che posso dire è che oggi non c'è bisogno di persone che sappiano fare questa o*

*quell'altra cosa ma persone che hanno la capacità di saper fare quello che serve domani e che forse ancora nemmeno conosciamo».*

Lo stesso Ingegnere ammette, dunque, che «con l'automazione aumenta il numero di aziende pronte a nuove assunzioni» e i dati della ricerca “Humans Wanted: Robots Need You” di Manpower Group lo confermano. Lo scorso anno l'agenzia per il lavoro statunitense ha svolto una ricerca che ha riguardato 19 mila datori di lavoro in 44 Paesi del mondo e ha smentito uno scenario futuro in cui i robot si sostituiranno alle persone “rubando” loro il lavoro. Ne è derivato infatti che l'87% di aziende nel mondo e il 94% in Italia prevede di aumentare o mantenere la sua forza lavoro a seguito dell'automazione, rimettendo al centro la persona, nel 2020 più dell'80% delle imprese hanno investito in programmi di aggiornamento e formazione dedicati all'*Information Technology* al fine di far acquisire alla propria forza lavoro nuove competenze e migliorare quelle che già possiedono e, inoltre, dai dati della ricerca si evince che entro il 2030 la domanda di soft skills trasversali richieste dalle aziende – come abilità di comunicazione, capacità di negoziazione e di leadership e di gestione, pensiero analitico, problem solving – aumenterà in tutti i settori del 26% negli USA e del 22% in Europa. Jonas Prising, Presidente e CEO di Manpower Group, ha affermato che «i robot vengono sempre più impiegati a supporto di attività umane ma queste tuttavia rimangono. Non possiamo fermare l'evoluzione tecnologica ed è nostra responsabilità diventare “Chief Learning Officers” e individuare le migliori soluzioni per integrare il lavoro umano con quello delle macchine».<sup>21</sup>

Anche Erik Brynjolfsson e Andrew McAfee abbracciano quest'ultimo concetto e nel loro libro “La nuova rivoluzione delle macchine” evidenziamo alcuni aspetti molto importanti per l'Industria 4.0. Essi sostengono che il tipo di innovazione che stiamo vivendo è un'innovazione che sta procedendo ad una velocità vertiginosa e le tecnologie di cui parliamo le definiscono “tecnologie di tipo esponenziale e combinatorio”, ossia in grado di auto-alimentarsi in termini di capacità di innovazione. Dunque, secondo questi due autori dobbiamo aspettarci un'accelerazione della velocità del cambiamento, la quale è significativa ma allo stesso tempo c'è una forte complementarità tra le capacità dell'uomo e le capacità delle macchine. Ritengono, quindi, che sia inutile combattere una battaglia

---

<sup>21</sup>AA.VV., *Humans Wanted: Robots Need You*, 2019, [www.manpowergroup.com](http://www.manpowergroup.com).

contro le macchine (race against the machine) ma il vero punto di forza, per ogni realtà aziendale, è immaginare modalità di combinazione della capacità dell'uomo con la capacità delle macchine, paradigma che Brynjolfsson e McAfee chiamano “race with the machine”, cioè camminare con le macchine e non contro di esse.<sup>22</sup>

### **3.3.5 CAPITANK: POLO DI ATTRAZIONE PER INVESTIMENTI E COLLABORAZIONI TERRITORIALI**

Il Polo di innovazione ha favorito la realizzazione di progetti di investimenti e di ricerca per molti milioni di euro. In questi anni CAPITANK ha svolto un notevole lavoro sul territorio e ha raggiunto risultati soddisfacenti. Ma quali sono stati i mezzi?

*«Si guarda alle cospicue risorse che il territorio può mettere a disposizione. – spiega il direttore del Polo – Oltre i tradizionali fondi derivanti dal Miur e dall'Unione Europea sia in maniera indiretta che diretta (Horizon 2020<sup>23</sup>), nell'ambito del quale sono stati messi a disposizione quasi 80 miliardi di euro, si conta molto sui finanziamenti propri (delle aziende). Per aprire nuovi percorsi di espansione della ricerca vi è la possibilità per le grandi aziende che hanno aderito al Polo di finanziare direttamente alcune attività, commissionandole a Università o a centri di ricerca anch'essi soci. Ci sono poi, come detto, i progetti pilota, presentati su impulso dei soci, che il consorzio finanzia direttamente, selezionandoli attraverso una gara interna e questo vale già un investimento complessivo di 600 mila euro. Inoltre, le aziende del settore hanno partecipato anche a bandi regionali, nazionali ed europei per investimenti e ricerca e*

---

<sup>22</sup>BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A., *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, Universale Economica Feltrinelli, 2015.

<sup>23</sup>Orizzonte 2020 è il più grande programma mai realizzato dall'Unione europea (UE) per la ricerca e l'innovazione. Ha condotto a più innovazioni, scoperte e risultati rivoluzionari trasferendo grandi idee dal laboratorio al mercato. Sono stati disponibili quasi 80 miliardi di euro di finanziamenti per un periodo di 7 anni (2014-2020), oltre agli investimenti nazionali pubblici e privati. Orizzonte 2020 ha goduto del sostegno politico dei leader d'Europa e dei membri del Parlamento europeo, i quali hanno concordato che l'investimento sulla ricerca e sull'innovazione è essenziale per il futuro dell'Europa al fine di determinare una crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. Orizzonte 2020 ha contribuito al raggiungimento di questo obiettivo associando la ricerca all'innovazione e concentrandosi su tre settori chiave: eccellenza scientifica, leadership industriale e sfide per la società. L'obiettivo è assicurare che l'Europa produca una scienza e tecnologia di classe mondiale in grado di stimolare la crescita economica poiché le innovazioni hanno migliorato la vita delle persone, aiutato a proteggere l'ambiente e reso l'industria europea più sostenibile e competitiva. COMMISSIONE EUROPEA, *Horizon 2020. Il programma quadro dell'EU per la ricerca e l'innovazione*, 2014, [www.europa.eu](http://www.europa.eu).

*abbiamo vinto bandi per circa 150 milioni di euro di progetti. Il partecipare a questi bandi ci ha aiutato ma ovviamente i soci hanno messo i fondi propri, che, naturalmente, sono investimenti ad alto valore aggiunto che ogni impresa fa. Quelle appena citate sono cifre importanti e in questa logica è rientrato l'accordo sottoscritto tra Regione Abruzzo, Dompé, Università d'Annunzio (dipartimento di Oftalmologia) e CAPITANK per la realizzazione del Centro di eccellenza: "Abruzzo Regione della Vista". Iniziativa che ha avuto molto successo e nata per un'azione coordinata tra la ricerca pre-clinica e clinica e dall'altra parte la sperimentazione negli ambiti tecnologici relativi alle patologie dell'occhio. Questo Centro di Ricerca e Innovazione è nato sempre con lo scopo di rafforzare il sistema della ricerca e del trasferimento tecnologico regionale, consolidando le relazioni tra Università, i centri di ricerca regionali ed il sistema delle imprese. Come questo, tutti i progetti che abbiamo avuto in questi ultimi sette anni sono in R&S e sono progetti che riguardano le biotecnologie, le cosiddette "molecole miracolose" (quelle antitumorali), l'automazione, la tracciabilità dei rifiuti speciali, la telemedicina, la genomica, la produzione a impatto zero nella produzione di farmaci, per fare qualche esempio, e le nostre aziende farmaceutiche nell'ultimo anno stanno lavorando anche agli anticorpi monoclonali, e così via. Anche il Piano Industria 4.0 – prosegue il direttore – presentato nel 2016 dall'ex Ministro dello Sviluppo Economico Carlo Calenda è stato utile per il nostro Polo. È stato riconfermato anche nel 2017, 2018 e 2019 e per adesso è un grande contributo alle aziende che decidono di investire in beni strumentali nuovi, in beni materiali e immateriali funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi».*

La cosa più unica di questo Polo è il ruolo attivo di tutti i membri aderenti al consorzio. Questo è quanto emerge dalle parole dell'Ingegnere Ercole Cauti, il quale ritiene che *«l'impegno diretto e un'intesa tra le parti permettono di guardare fattivamente lontano e sono un grande punto di forza»*. Grazie a CAPITANK c'è stata la possibilità di esporre in maniera più organica e con una voce più forte in Regione le esigenze che le aziende associate hanno in termini di burocrazia, di facilitazione investimenti e di rapporti con il pubblico.

Infatti, *«per esempio, per noi il rapporto con la Regione e l'Università è diventato molto più diretto e focalizzato – dice Cauti – perché molte imprese e le tre Università del luogo sono soci e dunque la collaborazione è massima. In particolare, con il mondo accademico*

*la collaborazione è ad un ottimo livello ed è anche strutturata. Con le istituzioni la collaborazione è buona, nel senso che noi partecipiamo ai tavoli dove vengono prese le scelte. Ovviamente i tempi delle imprese sono diversi sia dai tempi delle accademie (le prime molto più veloci delle seconde) e sia infinitamente più veloci dei tempi della Pubblica Amministrazione. Quindi le difficoltà sono dovute ai tempi, non sempre paragonabili, tra imprese, mondo accademico e PA: le prime più veloci di tutte. Dunque, per riallacciarci ai concetti precedenti, posso dire che la sfida dei progetti innovativi nel campo della telemedicina, della genomica e della sostenibilità ambientale diventa possibile soltanto se imprese, mondo accademico e istituzioni lavorano insieme».* Superare gli ostacoli rappresentati dai costi elevati, dai risultati incerti e dai tempi lunghi della ricerca industriale è fra gli obiettivi del Polo. A tutto ciò va aggiunto che grazie alla presenza di CAPITANK l'azienda acquisisce una visibilità maggiore del proprio lavoro, nonché un incremento consequenziale della rete di contatti e delle potenziali collaborazioni.

### **3.3.6 CAPITANK, ECCELLENZA DELL'ABRUZZO**

Quella di CAPITANK è certamente una sfida ambiziosa ma il percorso che il Polo ha compiuto in questi suoi quasi dieci anni di vita gli ha permesso di acquisire crescente credibilità sul territorio regionale e non solo.

Per questo il direttore Cauti sottolinea, con orgoglio, che *«gli ingredienti per la creazione di una “Pharma Valley” in Abruzzo ci sono sempre stati, io l’ho sempre saputo perché vedevo molto potenziale tecnologico nelle aziende del campo chimico-farmaceutiche del territorio, uno dei settori di punta dell’economia abruzzese, e il tempo mi sta dando ragione. Ad oggi noi non abbiamo bisogno di niente ma che ognuno faccia la sua parte possibilmente accorciando i tempi. Gli strumenti finanziari ci sono, in quanto la legge italiana per supportare e incentivare le aziende nell’innovazione tecnologica è un’ottima legge (come detto il Piano Nazionale Industria 4.0 e a seguire). La regione vanta di tre Università all’avanguardia. Anche le risorse ci sono, infatti le nostre aziende hanno molte capacità tangibili, intangibili e umane al loro interno e sono sempre disposte ad investirle. C’è, inoltre, un indotto coeso finalmente all’altezza. La cosa di cui abbiamo più bisogno è che si continui a proseguire la nostra strada nella direzione intraprese ma possibilmente più velocemente, al fine di cogliere tempestivamente le chance a*



*disposizione e contribuire sempre più a migliorare i numeri dell'economia abruzzese e nazionale».*

## Conclusioni

L'analisi portata avanti nel presente lavoro dà la possibilità di comprendere al meglio il fenomeno dell'Industry 4.0, sia nei vantaggi che nelle difficoltà, e delineare le strategie adottate dalle imprese al fine di integrare la digitalizzazione nella propria organizzazione.

Attraverso l'analisi del caso studio, l'aspetto principale individuato è il fatto che non sia sufficiente una semplice adozione delle tecnologie abilitanti affinché la fabbrica diventi digitale ed interconnessa ma le opportunità di questa rivoluzione industriale possono essere colte solo nel momento in cui in azienda – e più in generale nell'intero sistema economico – avviene un cambiamento culturale. Questo cambiamento si ha quando l'impresa cambia il suo modo di operare: non risponde solamente alle azioni del mercato ma agisce prima per arrivare al cliente con qualcosa di nuovo, così da anticipare l'azione dei competitors. La sfida più importante è, dunque, quella di individuare rapidamente le nuove domande di mercato, diverse dalle precedenti, e cambiare la prospettiva della propria visione di business, con la volontà di adattarsi ad un nuovo modo di vivere. Questa è la sfida messa in atto dalla stessa società consortile CAPITANK, coordinatrice del Polo di innovazione chimico-farmaceutico, nel quale l'Industria 4.0 costituisce il nuovo paradigma industriale e strategico, tanto che le aziende aderenti hanno applicato le regole della quarta rivoluzione industriale ancor prima che se ne parlasse, investendo già da tempo nelle nuove tecnologie abilitanti.

La digitalizzazione ha modificato ogni aspetto della vita delle imprese, ma allo stesso tempo ha portato con sé molti benefici, quali l'aumento dell'efficienza e dell'efficacia, l'incremento della produttività, la riduzione del time to market, l'interconnessione delle risorse e la creazione di nuovi sistemi di organizzazione, andando a sostituire i canoni standard con dei nuovi che sono incentrati sulla figura del lavoratore e sulle funzioni che svolge in modo tale da attribuire una differenziazione all'azienda. Cambia, dunque, l'interno dell'azienda in quanto mutano le soluzioni organizzative e strategiche, i procedimenti operativi e le competenze della forza lavoro. Il sistema organizzativo si sviluppa e insieme ad esso anche le risorse umane, le quali prendono parte attivamente alle attività aziendali e per tale motivo è richiesto loro un incremento delle proprie skills.

L'analisi condotta ha cercato, quindi, di evidenziare i principali punti forza ma anche le principali criticità di un settore, quale quello farmaceutico, caratterizzato da una forte componente innovativa e per questo ad altissima specializzazione.

Fra gli aspetti sicuramente positivi delle operazioni svolte dal Polo chimico-farmaceutico abruzzese ritroviamo la ricerca e l'innovazione tecnologica – vera e propria ossatura delle operazioni della società nel settore in cui opera – che rappresentano uno dei pochi esempi in cui lo stesso progresso scientifico e tecnologico, pur condizionato dalla logica economica, è chiamato a misurarsi con finalità di carattere etico e sociale. Infatti, il ruolo di CAPITANK è quello di porsi come interlocutore tra le aziende del comparto in analisi al fine di strutturare le opzioni strategiche e tecnologiche a disposizione dei centri di ricerca abruzzesi e implementare progetti innovativi ad elevato impatto sociale e ambientale, come la telemedicina e la sostenibilità ambientale.

Proprio in questo contesto si inserisce, però, il discorso sugli aspetti più critici di tali operazioni: difficoltà organizzative ed economiche, assenza di una forte base di competenze digitali, perdita dei dati ma, come ritiene l'Ingegnere Cauti, queste sono resistenze presenti in tutte le imprese. Se un'azienda vuole crescere dal punto di vista economico, sociale ed etico deve implementare procedure e attrezzature per la formazione dei propri dipendenti, per superare il gap culturale e così migliorare le prestazioni della forza lavoro.

Vediamo, dunque, come le nuove tecnologie, insieme ad un cambiamento culturale aziendale, portano ad abbandonare i tradizionali canoni operativi e gestionali dell'impresa favorendo la transizione all'Industria 4.0 e ciò è permesso grazie alla vera novità della rivoluzione industriale in atto rispetto alle precedenti: una maggiore disponibilità delle tecnologie in termini economici, fisici e di competenze.

È lapalissiano come la quarta rivoluzione industriale stia cambiando lo svolgimento dell'attività produttiva in azienda ed infatti la fabbrica tradizionale sta diventando sempre più una *Smart Factory*, luogo in cui il lavoro manuale è sostituito dalle macchine capaci di svolgere attività in modo migliore e con migliori risultati rispetto all'uomo e tutto ciò grazie all'evoluzione del livello tecnologico e ingegneristico. Come esaminato nei capitoli inerenti alla ricerca empirica della società consortile, l'automazione consente alle imprese del Polo di incrementare la produzione e

l'efficienza, di risparmiare costi e risorse e inoltre di migliorare la qualità dei prodotti e servizi offerti al cliente. In altri termini, si tratta di affiancare al lavoro tradizionale un servizio digitale, facendo coesistere i due tipi di attività. Questo nuovo schema di impresa permette di poter condividere dati, conoscenze ed esperienze arrecando vantaggi a tutte le parti aziendali e permettendo all'impresa di perseguire sempre più il modello di *Open Innovation*. Aspetti che devono essere supportati e incentivati dalle Istituzioni poiché mediante una serie di riforme possono permettere alle aziende di percorrere la strada della digitalizzazione e dunque svilupparsi nel futuro. Riforme di cui CAPITANK ha usufruito, e tuttora continua a farlo (vedi Piano Nazionale Industria 4.0 del 2016 e a seguire), per incentivare le sue imprese partner ad investire in beni strumentali nuovi, in beni materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi.

La pandemia Covid-19 ha colto il mondo intero in maniera inaspettata e dolorosa, molte sono state le perdite e le abitudini di vita sono state stravolte in maniera talvolta radicale, ma durante questo 'anno di trincea' molti Paesi si sono avvicinati alla digitalizzazione, la quale ha dato un supporto fondamentale per affrontare la grande crisi che ci ha colpito (ad esempio gestendo la crisi stessa e contenendo la diffusione del virus nei luoghi di lavoro applicando la normativa del lavoro agile) e ha dimostrato come essa sia molto importante per l'economia della società, in quanto ha aiutato a ridurre le conseguenze anche sul piano economico. Ed è proprio in tale direzione che l'Italia deve andare. Il nostro Paese deve cogliere ora l'opportunità di migliorare l'impiego del digitale per rendere più efficienti e utili i processi produttivi e organizzativi aziendali e, dunque, risanare i danni causati dalla crisi attuale al fine di permettere uno sviluppo futuro.

Dai manuali consultati per la stesura del presente elaborato ho compreso come il digitale sia ormai parte della quotidianità di tutti e – come visto nel secondo e terzo capitolo – anche la robotica è diventata uno strumento fondamentale nell'industria farmaceutica per trattare e curare i malati e i servizi cloud hanno permesso ai medici di lavorare ed interagire a distanza con i pazienti. Capiamo che gli obiettivi che la digitalizzazione prometteva di realizzare e che si reputavano un lontano traguardo da raggiungere, oggi sono divenuti qualcosa di concreto, così come concreto e visibile è l'effetto che la digitalizzazione continua a produrre sulla vita delle persone, delle imprese e delle istituzioni.

È ormai inevitabile che il digitale farà sempre più parte della vita dell'uomo e che si affermerà sempre più in futuro. Tutto ciò, però, richiederà un necessario supporto politico, nonché appropriate competenze del lavoratore che pongano al centro dell'attenzione le questioni fondamentali e centrali delle tematiche affrontate nel presente elaborato.

È auspicabile che la crisi vissuta abbia istruito l'intero pianeta, lasciando ad esso quella consapevolezza tale da capire l'importanza che le tecnologie hanno assunto e offrendo ad esso anche l'opportunità di pensare in maniera più responsabile e profonda per il nostro futuro.

## Bibliografia

- ALBARELLI A., BAGNOLI C., CAMPOSTRINI S., MASSARO M., MURARO A., TONIOLO K., VESNIC L., ZANTEDESCHI M.S., *Gli impatti di IA e di Blockchain sui modelli di business* (5<sup>a</sup> Edizione), Strategy Innovation Forum (SIF), 2020;
- ASSENZA G., FARAMONDI L., VOLLERO L., OLIVA G., *Aspetti innovativi dell'industria 4.0 e applicazione alla sanità e all'industria farmaceutica*, Università Campus Bio-Medico di Roma, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018;
- BAGNOLI C., BRAVIN A., MASSARO M., VIGNOTTO A., *Business Model 4.0. I modelli di business vincenti per le imprese italiane nella quarta rivoluzione industriale*, Ca' Foscari, 2018;
- BRYNJOLFSSON E., MCAFEE A., *La nuova rivoluzione delle macchine. Lavoro e prosperità nell'era della tecnologia trionfante*, Universale Economica Feltrinelli, 2015;
- POLI G., MARTINI M., PETRONIO L., *Looking forward. La trasformazione digitale. Aggiungere tecnologia al business per ottenere l'Effetto Moltiplicatore – Ottavo volume* –, Harvard Business Review Italia, N.8, 2014;
- PRESENZA A., ABBATE T., *Open Innovation nelle piccole e medie imprese. Analisi teorica ed evidenza empirica nel settore vitivinicolo*, Franco Angeli, 2017;
- RICCINI C., *Next generation Pharma: le imprese del farmaco e la trasformazione digitale*, Centro Studi Farindustria Roma, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018;
- RUSSO I., *La gestione dei resi nelle catene di fornitura. Supply chain returns management*, Giuffrè Editore, 2008;
- TIEGHI E.M., *La cyber security in Industria 4.0 e Pharma 4.0*, MEDIC Metodologia Didattica e Innovazione Clinica – Nuova Serie, volume 26, 2018;
- VASKA S., MASSARO M., BAGAROTTO E.M., DAL MAS F., *The Digital Transformation of Business Model Innovation: A structure literature review*,

Department of management, Ca' Foscari University of Venice (Italy) –  
Department of Management, Lincoln International Business School, University  
of Lincoln (UK), 2021.

## Sitografia

- AA. VV., *100 Italian Life Sciences Stories*, 2021, p. 71, [www.symbola.net](http://www.symbola.net);
- AA. VV., *Abruzzo 'gioiello' del farmaceutico. Un settore che cresce in tutta Italia*, 2014, [www.aboutpharma.com](http://www.aboutpharma.com);
- AA. VV., *Abruzzo Prossimo. Linee di indirizzo strategico per lo sviluppo sostenibile e l'integrazione dei fondi 2021-30*, 2021, pp 35-35, [www.regione.abruzzo.it](http://www.regione.abruzzo.it);
- AA. VV., Aimac – Associazione italiana malati di cancro, parenti e amici, *Cosa sono i farmaci biosimilari*, 2019, [www.aimac.it](http://www.aimac.it);
- AA. VV., *Artificial Intelligence (AI). Funzionamento, applicazioni e impatti sulla società*, 2020, [blog.osservatori.net](http://blog.osservatori.net);
- AA. VV., *Cloud Computing. Cos'è e quali vantaggi porta in azienda*, 2019, [blog.osservatori.net](http://blog.osservatori.net);
- AA. VV., *Coronavirus, l'OMS preoccupata: "C'è grave carenza mascherine". E l'Italia è costretta a importarle: "Le cerchiamo in tutto il mondo"*, 2020, [www.ilfattoquotidiano.it](http://www.ilfattoquotidiano.it);
- AA. VV., *Economia Circolare e Industria 4.0: verso la sostenibilità ambientale*, 2021, [www.circularmobility.it](http://www.circularmobility.it);
- AA. VV., *Export, tiene il settore farmaceutico*, 2021, [www.ilcentro.it](http://www.ilcentro.it);
- AA. VV., *Farmaceutica in Abruzzo: eccellenza made in Italy*, 2014, [www.sanita24.ilsole24ore.com](http://www.sanita24.ilsole24ore.com);
- AA. VV., *L'industria farmaceutica in Italia. I benefici della trasformazione digitale*, 2021, [www.eulerhermes.com](http://www.eulerhermes.com);
- AA. VV., *L'integrazione verticale e orizzontale nell'industria 4.0*, 2018, [www.key-4.com](http://www.key-4.com);
- AA. VV., *Life Sciences Pharma & Biotech Summit*, 2021, [www.sanita24.ilsole24ore.com](http://www.sanita24.ilsole24ore.com);



- AA. VV., *Pharma Industry to spend \$4.5 Billion on Digital Transformation by 2030. While the creation, manufacture, and supply of COVID vaccines are grabbing attention, behind the scenes, pharma manufacturers are digitizing at pace*, 2021, [www.abiresearch.com](http://www.abiresearch.com);
- AA. VV., *Polo di innovazione per le industrie chimiche e farmaceutiche in Abruzzo*, 2018, [www.ec.europa.eu](http://www.ec.europa.eu);
- AA. VV., *Sostenibilità a 360 gradi: la farmaceutica chiede alle istituzioni un gioco di squadra*, 2019, [www.aboutpharma.com](http://www.aboutpharma.com);
- AA. VV., *Tecnologia di telemedicina basata su IA e IoT*, 2020, [www.intel.it](http://www.intel.it);
- AA. VV., *Verso un modello di economia più sostenibile: i principi dell'Economia Circolare*, 2021, [www.circularmobility.it](http://www.circularmobility.it);
- AA.VV., *Cos'è lo storage dei dati?*, 2018, [www.redhat.com](http://www.redhat.com);
- AA.VV., *Humans Wanted: Robots Need You*, 2019, [www.manpowergroup.com](http://www.manpowergroup.com);
- AA.VV., *L'importanza di un approccio ecosistemico alle iniziative di Industry 4.0. Una fotografia del settore manifatturiero italiano*, 2021, [www2.deloitte.com](http://www2.deloitte.com);
- AA.VV., *Manifattura additiva: la seconda tecnologia abilitante dell'industria 4.0*, 2019, [www.focusindustria40.com](http://www.focusindustria40.com);
- ACAMPORA C., *Smart manufacturing. Smart factory: cos'è, caratteristiche e vantaggi*, 2021, [www.internet4things.it](http://www.internet4things.it);
- ANTONELLI P. (Chairman IAPG), *Il settore farmaceutico in Italia: caratteristiche, criticità, proposte*, 2013, [www.pharmastar.it](http://www.pharmastar.it);
- ASSOCIAZIONE DEI DOTTORI COMMERCIALISTI E DEGLI ESPERTI CONTABILI DEL TRIVENETO E BAGNOLI C., *L'innovazione nelle strategie dei piccoli e medi studi professionali per supportare l'innovazione nelle strategie delle piccole e medie imprese*, 2011, [www.unive.it](http://www.unive.it);
- BELLINI M., *Come Big Data e Data Science cambiano il Pharma e quali prospettive apre per la Medicina di Precisione*, 2019, [www.industry4business.it](http://www.industry4business.it);
- BELLINI M., *Cos'è big data analytics? Ecco tutto ciò che serve sapere sull'analisi dei dati*, 2020, [www.zerounoweb.it](http://www.zerounoweb.it);

- BISELLI D., *Il settore farmaceutico italiano: punti di forza e prospettive*, 2016, [www.miopharmablog.it](http://www.miopharmablog.it);
- BISELLI D., *L'Innovazione Digitale in ambito Pharma nel rapporto I-Com*, 2019, [www.miopharmablog.it](http://www.miopharmablog.it);
- BOSCHI F., DE CAROLIS A., TAISCH M., *Nel cuore dell'Industry 4.0: I Cyber-Physical Systems*, 2018, [www.industriaitaliana.it](http://www.industriaitaliana.it);
- BRIGANTI L., *Il Crowdsourcing*, Seminario di Cultura Digitale 2012/2013, [www.labcd.unipi.it](http://www.labcd.unipi.it);
- CAFFO A., *IT + OT = IOT, i benefici della convergenza dell'Information Operational Technology*, 2019, [www.avira.com](http://www.avira.com);
- CARRIERO A., DELL'AQUILA C., RECAGNO L., CAMERANO S., ROCCO M., CHIATTELLI C., IRIONE A., DE SIMONE F., FAZIO A., PERUFFO E., BRUNETTA F., *L'economia italiana, dalla crisi alla ricostruzione. Settore Life Sciences e Covid-19. Scenario, impatti, prospettive*, 2020, [www.cdp.it](http://www.cdp.it);
- CASADEI C., *Farmaci, la filiera cerca risorse. Spazio per 25-30 mila assunzioni*, 2021, [www.ilsole24ore.com](http://www.ilsole24ore.com);
- CASILLI A., *L'enigma del valore. Il digital labour e la nuova rivoluzione tecnologica*, 2019, [air.unimi.it](http://air.unimi.it);
- CHESBROUGH H., BOGERS M., *Explicating Open Innovation: Clarifying an Emerging Paradigm for Understanding Innovation*, 2013, [papers.ssrn.com](http://papers.ssrn.com);
- COMMISSIONE EUROPEA, *Horizon 2020. Il programma quadro dell'EU per la ricerca e l'innovazione*, 2014, [www.europa.eu](http://www.europa.eu);
- DA EMPOLI S., DELLA PORTA M.R., MASULLI M., MAZZONI E., *Rapporto area innovazione. L'innovazione della vita. Ricerca, produzione e digitalizzazione nel settore farmaceutico per un modello italiano di successo*, I-Com Istituto per la competitività, 2019, [www.i-com.it](http://www.i-com.it);
- DE FILIPPO M., PERCOCO A., VOCE A., *Covid-19 e didattica a distanza. Il caso Basilicata, una regione a rischio digital divide*, 2020, [papers.ssrn.com](http://papers.ssrn.com);

- DELLA MURA M. T., *Telemedicina: cos'è, come funziona e quali sono le tecnologie che la abilitano*, 2021, [www.industry4business.it](http://www.industry4business.it);
- DI DEO I., *Data Management: quali sfide ai tempi dei Big Data?*, 2019, [www.blog.osservatori.net](http://www.blog.osservatori.net);
- DIVIZIA P., *Open banking: dall'Open Innovation al Personal Innovation Network*, 2021, [www.pagamentidigitali.it](http://www.pagamentidigitali.it);
- EFPIA: EUROPEAN FEDERATION OF PHARMACEUTICAL INDUSTRIES AND ASSOCIATIONS, *The Pharmaceutical Industry in Figures, Key Data*, 2019, [www.efpia.eu](http://www.efpia.eu);
- FARMINDUSTRIA, *Indicatori farmaceutici. Luglio 2020 – Indicatori farmaceutici. Luglio 2021*, [www.farmindustria.it](http://www.farmindustria.it);
- FONDAZIONE Ri.MED, *Contenuti storia*, [www.fondazionerimed.eu](http://www.fondazionerimed.eu);
- GIACINTO G., *Scheduling della CPU. Multiprocessor. Multicore. Real-Time*, 2014, [www.unica.it](http://www.unica.it);
- GIORGIO F., *Tabella 8A - Principali prodotti esportati dall'Italia. Graduatoria in base ai dati del 2019*, Osservatorio Economico MiSE, 2019, [www.mise.gov.it](http://www.mise.gov.it);
- HENDRY K., *Cos'è la piattaforma Bloomberg?*, 2020, [www.finanza.excite.it](http://www.finanza.excite.it);
- IANNONE R., *La carenza dei farmaci in Italia: l'esperienza dei farmacisti ospedalieri*, 2021, [www.pphc.it](http://www.pphc.it);
- INDUSTRIA FARMACEUTICA, *Regolamenti e criticità*, 2020, [www.industria-farmaceutica.org](http://www.industria-farmaceutica.org);
- JACKSON B., *Latenza di rete – L'impatto sul Vostro Sito WordPress*, 2020, [www.kinsta.com](http://www.kinsta.com);
- LASTORIA M., *L'innovazione strategica e la strategia dell'innovazione*, 2019, [www.techeconomy2030.it](http://www.techeconomy2030.it);
- LUCCHINI C., *Pharma 4.0. Opportunità e rischi della quarta rivoluzione industriale*, Notiziario Chimico Farmaceutico (NCF), 2018, pp 37-38, [www.ispe.org](http://www.ispe.org);

- MACRI P., *Trasformazione digitale, come cambiare le regole del gioco a proprio vantaggio*, 2020, [www.newsimpresa.it](http://www.newsimpresa.it);
- MANZONI A. & C, *Con CAPITANK una crescita che fa bene all'Abruzzo*, 2015, [www.capitank.it](http://www.capitank.it);
- MERLI G., *Tecnologie digitali, cosa succede nel mondo Health-Pharma?*, 2021, [www.fortuneita.com](http://www.fortuneita.com);
- MINISTERO DELLA SALUTE, LEA, *Regioni e Province autonome*, 2019, [www.salute.gov.it](http://www.salute.gov.it);
- MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA, *Cos'è la «Carbon Footprint»*, 2015, [www.mite.gov.it](http://www.mite.gov.it);
- MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO, *Piano nazionale Industria 4.0*, 2020, [www.mise.gov.it](http://www.mise.gov.it);
- MINISTERO PER L'INNOVAZIONE TECNOLOGICA E LA TRANSAZIONE DIGITALE, *Next Generation Italia, approvato il piano del Governo*, 2021, [innovazione.gov.it](http://innovazione.gov.it);
- NACAMULLI R.C.D., *La strategia nell'era della rivoluzione digitale*, 2017, [www.hbritalia.it](http://www.hbritalia.it);
- PACCASSONI P., *Modello di business: esempi pratici*, 2021, [www.marketingaround.it](http://www.marketingaround.it);
- PAPPAGALLO A., *Industria 4.0: quali sfide per la farmaceutica?*, 2017, [www.fedaiisf.it](http://www.fedaiisf.it);
- POZZETTI E., *Healthcare 4.0. Trasformazioni nel settore farmaceutico*, Workshop Università Campus Biomedico Roma, 2018, [www.farminindustria.it](http://www.farminindustria.it);
- PRINA G., *La disruption è di moda, ma spesso viene confusa con l'accelerazione tecnologica*, 2019, [www.ilsole24ore.com](http://www.ilsole24ore.com);
- PROFESSORE BINCI D. (UNIVERSITÀ DI MACERATA), PROFESSORE CERRUTI C. (Università Tor Vergata), *Open Innovation*, 2015, [www.managementinnovation.it](http://www.managementinnovation.it);
- SCACCABAROZZI M., *Il settore biofarmaceutico. Innovazione e crescita per l'Italia*, 2018, [www.farminindustria.it](http://www.farminindustria.it);

- SCANLAN M., *Simulazione della produzione per l'Industria 4.0*, 2020, [www.engusa.com](http://www.engusa.com);
- TABESH P., MOUSAVIDIN E., HASANI S., *Implementing big data strategies: A managerial perspective*, *Cameron School of Business*, The University of St. Thomas, Houston – The University of Texas at Arlington, USA, 2019, [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com);
- TAYLOR A.L., *Making the World Health Organization work. American Journal of Law and Medicine*, American Society of Law, Medicine and Ethics and Boston University, 1992, p. 309, [www.cambridge.org](http://www.cambridge.org);
- UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BERGAMO, *Fondazione University for Innovation*, [www.unibg.it](http://www.unibg.it);
- VIOLA A., *Storia di un Emprover – Episodio 9 – Il significato di eccellenza operativa*, 2018, [www.wepower.it](http://www.wepower.it).