

**Francesco Capone
Niccolò Innocenti**

**INNOVAZIONE,
STARTUP INNOVATIVE
E INDUSTRIA 4.0**

**Aspetti teorici
ed evidenze empiriche**

FrancoAngeli

Informazioni per il lettore

Questo file PDF è una versione gratuita di sole 20 pagine ed è leggibile con **Adobe Acrobat Reader**



La versione completa dell'e-book (a pagamento) è leggibile **con Adobe Digital Editions**.

Per tutte le informazioni sulle condizioni dei nostri e-book (con quali dispositivi leggerli e quali funzioni sono consentite) consulta [cliccando qui](#) le nostre F.A.Q.

La presente pubblicazione è stata realizzata con il contributo del Dipartimento di Scienze per l'Economia e l'Impresa dell'Università degli Studi di Firenze.

I lettori che desiderano informarsi sui libri e le riviste da noi pubblicati possono consultare il nostro sito Internet: www.francoangeli.it e iscriversi nella home page al servizio "Informatemi" per ricevere via e-mail le segnalazioni delle novità.

**Francesco Capone
Niccolò Innocenti**

**INNOVAZIONE,
STARTUP INNOVATIVE
E INDUSTRIA 4.0**

**Aspetti teorici
ed evidenze empiriche**

FrancoAngeli

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

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

INDICE

Premessa	pag.	7
Introduzione	»	9
1. L’Innovazione e il contesto aziendale dell’innovazione	»	15
1.1. Introduzione	»	15
1.2. Aspetti introduttivi sull’innovazione	»	15
1.2.1. Il ruolo della conoscenza e le teorie dell’apprendimento	»	21
1.3. I sistemi nazionali di innovazione	»	23
1.4. I sistemi locali di innovazione	»	24
1.5. La Open Innovation	»	30
1.6. L’Eco-sistema di innovazione	»	33
1.7. Il ruolo delle startup innovative	»	38
1.7.1. Le startup negli studi dell’innovazione	»	38
1.7.2. Il ruolo delle esternalità ed il rapporto con le startup innovative	»	40
1.7.3. Le startup innovative in Italia, riferimenti normativi e contesto	»	41
1.8. Lo Stato Innovatore	»	43
2. Open innovation e dinamiche relazionali per l’innovazione	»	47
2.1. Introduzione	»	47
2.2. Contesto teorico	»	49
2.2.1. OI e reti in contesti geografici ristretti	»	49
2.2.2. Ipotesi di ricerca	»	51
2.3. Disegno di ricerca	»	53

2.4. Le reti di co-patenting per l'innovazione a Firenze	pag.	55
2.5. Un'analisi dell'apertura della rete delle invenzioni a Firenze	»	57
2.5.1. Operazionalizzazione delle variabili	»	57
2.5.2. Risultati dell'analisi	»	58
2.6. Conclusioni	»	61
3. Startup innovative e performance	»	64
3.1. Introduzione	»	64
3.2. Disegno di ricerca	»	66
3.2.1. Unità di analisi e fonte dei dati	»	66
3.2.2. Metodologia e variabili	»	67
3.3. Risultati e discussione	»	72
3.4. Conclusioni	»	75
4. Industria 4.0 e la Quarta Rivoluzione industriale	»	78
4.1. Introduzione	»	78
4.2. Industria 4.0	»	80
4.2.1. Le tecnologie di Industria 4.0	»	84
4.3. Analisi della letteratura su Industria 4.0	»	86
4.3.1. Fonte dei dati e strategia di ricerca	»	86
4.3.2. L'evoluzione della letteratura su Industria 4.0	»	87
4.3.3. Una analisi delle keywords sulle pubblicazioni in Industria 4.0	»	90
4.3.4. Una co-authorship analysis sugli autori più importanti di I4.0	»	95
4.4. I temi più rilevanti in I4.0 nella letteratura di Management	»	99
4.5. Industria 4.0 e sistemi locali: un focus su distretti industriali e i cluster	»	103
4.6. Conclusioni	»	106
5. Innovazione in I4.0 e performance	»	108
5.1. Introduzione	»	108
5.2. I4.0 e performance di impresa	»	110
5.3. Research design e fonte dei dati	»	112
5.4. Analisi empirica	»	115
5.5. Conclusioni	»	118
Conclusioni	»	120
Bibliografia	»	125

PREMESSA

Il libro di Francesco Capone e Niccolò Innocenti affronta importanti tematiche care al Management dell'Innovazione con un approccio metodologico di tipo quali-quantitativo che offre nuove possibilità di sviluppo ed applicazione in campo manageriale non ancora sufficientemente esplorate.

Dopo aver richiamato alcuni dei principali concetti sull'innovazione quali: i Sistemi Nazionali di Innovazione, i Sistemi Locali di Innovazione, la *Open Innovation*, le Start up Innovative, gli Ecosistemi di innovazione ed il ruolo dello Stato Innovatore, con una analisi tradizionale della letteratura; gli autori introducono il tema di Industria 4.0, analizzata anche con nuove tecniche bibliometriche, e successivamente presentano alcuni studi analitici utilizzando analisi econometriche e studi relazionali secondo la *Social Network Analysis* di tipo avanzato.

L'approccio della *Open Innovation* ed il ruolo strategico dei contesti rappresenta, in buona sostanza, il *fil rouge* che accompagna la riflessione dei due autori in questo volume. Capone ed Innocenti approfondiscono con particolare attenzione le dinamiche relazionali delle reti di innovazione nei contesti locali e le startup innovative per poi concentrarsi sul nuovo paradigma di Industria 4.0 ed i suoi effetti sulle performance d'impresa.

Dopo il capitolo introduttivo che offre un primo quadro teorico di riferimento, troviamo quattro capitoli dedicati ad analisi eminentemente di tipo empirico: i primi due di carattere più generale riguardano le reti di innovazione e le start up innovative; gli altri due sono focalizzati sul tema di Industria 4.0.

Nel capitolo 2 gli autori utilizzano un data base originale costruito *ad hoc* (dal database PASTAT dell'Ufficio Europeo Brevetti) per identificare le reti di innovazione a livello locale. Successivamente attraverso una regressione binomiale negativa, analizzano come le caratteristiche di “apertura del processo di innovazione” – espresso in termini di ampiezza e profondità – in-

fluenzino positivamente la produttività brevettuale delle imprese.

Nel capitolo 3, che riguarda lo studio delle startup innovative e le performance, gli autori investigano il ruolo dei fattori sia interni che esterni che favoriscono la capacità di sopravvivenza e di crescita nei primi anni di vita delle startup innovative. Attraverso il calcolo di alcune regressioni lineari multiple si rileva come una elevata sofisticazione del contesto esterno ed una forte competizione siano fattori che riducono la capacità di crescita delle startup innovative espressa non solo in termini di occupati, ma anche di ricavi.

La quarta rivoluzione industriale e Industria 4.0 sono gli argomenti affrontati nei successivi due capitoli. Nel capitolo 4 attraverso una analisi bibliometrica condotta su dati Web of Science viene ricostruita l'evoluzione della letteratura relativa ad Industria 4.0 analizzata in termini di keywords, pubblicazioni, tematiche più diffuse ed autori più citati. Le analisi di *co-occurrence*, *co-authorship* e di *Social Network Analysis* permettono di costruire mappe concettuali utili ad esaminare le basi di conoscenza in questo ambito di ricerca.

In particolare, dallo studio emergono oltre alle tematiche tecnologiche relative alle *Computer Science* e alla Ingegneria gestionale, anche le questioni di *Strategic Management* connesse non solo ai cambiamenti delle politiche di produzione e gestione della *supply chain*, ma anche alla *Business Strategy* ed ai processi strategici decisionali non ancora sufficientemente studiati.

Infine, il legame fra Innovazione in Industria 4.0 e performance di impresa è oggetto del capitolo 5 dove si studia la creazione di nuova conoscenza ed i processi di innovazione in tecnologie Industria 4.0 con un'altra analisi sui brevetti condotta su un database originale costruito *ad hoc*. Qui gli autori attraverso una serie di *scatter-plot* e di regressioni lineari evidenziano come vi sia una relazione positiva fra la capacità di realizzare brevetti e le performance d'impresa.

Il volume si conclude con una riflessione finale che riassume i principali risultati della ricerca condotta, le più significative limitazioni ed evidenzia alcune prospettive future.

Nel terminare questa breve premessa e nell'augurare agli autori di continuare ad approfondire il percorso di studio intrapreso, ci piace pensare che l'approccio della *open innovation*, caratterizzato dalla apertura dei confini dell'impresa e dalla loro porosità, porti anche ad un sempre più ampio e fruttuoso confronto fra discipline, al fine di meglio affrontare e comprendere le profonde trasformazioni che il nuovo paradigma di Industria 4.0 inesorabilmente ci porterà.

Firenze, 5 dicembre 2022

Luciana Lazzeretti
Università di Firenze

INTRODUZIONE¹

Negli ultimi anni, l'innovazione è sempre di più al centro di un fervido dibattito sullo sviluppo economico, la crescita ed il cambiamento tecnologico (Fagerberg et al., 2010; Dodgson et al., 2013; Fagerberg, 2018). Le politiche e le iniziative degli Stati e dei governi si concentrano sempre di più sull'innovazione o su elementi che supportano e facilitano il processo innovativo: l'aumento della spesa in Ricerca e Sviluppo, una maggiore tutela della proprietà intellettuale o il supporto all'utilizzo di tecnologie abilitanti (Barca et al., 2012).

L'innovazione è il tema centrale di questo volume. In particolare, lo studio si focalizza su come si sviluppano le innovazioni e sul ruolo del contesto aziendale nel promuovere e sostenere l'innovazione delle imprese. Il libro adotta un approccio aperto all'innovazione attraverso il paradigma dell'Open Innovation e le dinamiche relazionali delle imprese (Chesbrough, 2003; 2006; Capone, 2016). Il volume contribuisce a questi temi di ricerca investigando come i processi di innovazione aperta possano favorire l'innovazione. In tale contesto, infatti, le imprese sono supportate e facilitate a generare innovazioni attraverso le collaborazioni, il networking, il *knowledge sourcing* esterno ed i processi di *Open Innovation*.

Il libro si focalizza su tre filoni di ricerca distinti, ma strettamente interrelati e collegati: l'*innovazione*, in particolare sul ruolo del contesto aziendale per supportare e favorire i processi innovativi delle imprese anche in ottica di *Open Innovation*, le *Startup innovative* ed infine la Quarta Rivoluzione Industriale e *Industria 4.0*.

¹ Pur essendo frutto di un lavoro comune, sono da attribuirsi a Niccolò Innocenti i capitoli 1 e 3 ed a Francesco Capone i capitoli 4 e 5, mentre il capitolo 2, Introduzione e Conclusioni ad entrambi.

Il primo capitolo del libro, di natura puramente teorica, si pone l'obiettivo di introdurre l'innovazione in generale ed esaminare lo stato dell'arte delle teorie relative ai due ambiti di studio: l'*open innovation* e le startup innovative.

Riguardo alla prima parte, viene seguito un ragionamento di tipo evolutivo, presentando la distinzione tra invenzione ed innovazione come evidenziato già negli scritti di Schumpeter (1912) e Freeman et al. (1982), ricollegandoci poi alla loro suddivisione delle innovazioni (incrementali, radicali, nuovi sistemi tecnologici e nuovi paradigmi tecnologici). Questa parte non trascurava gli aspetti più operativi come il management dell'innovazione e la gestione di quei processi interni all'impresa che permettono di costruire strategie aziendali con un forte orientamento all'innovazione stessa ed allo sviluppo di nuove imprese innovative.

Viene poi trattato il tema della conoscenza e delle teorie dell'apprendimento che sono alla base della produzione delle innovazioni, con la definizione del DUI (Doing, Using and Interacting) mode (Lundvall e Lorenz, 2007) basato sulle conoscenze tacite e sulla recente idea delle sinergie con il modello che originariamente era considerato alternativo, ovvero quello degli STI mode (Science, Technology and Innovation) fondato sulle conoscenze codificate.

Il passaggio successivo è legato ai Sistemi di Innovazione, partendo dalla definizione storica del concetto (List, 1841) per avvicinarsi a quelle più moderne (Lundvall, 2016); si descrivono poi tutti quei fattori che hanno reso celebre e interessante questo modello, come gli elementi istituzionali, sia formali che informali. Si passa quindi ai Sistemi Locali dell'Innovazione, approfondendo sempre più da vicino il ruolo delle interazioni, delle reti, dei sistemi regionali e distrettuali così come le nuove teorie legate alla varietà tecnologica e ai cinque tipi di prossimità (Boschma, 2005) nel favorire l'insorgere di innovazioni. In tutti questi passaggi, in cui discutiamo il contesto aziendale dell'innovazione, ci siamo sempre più avvicinati all'interno dell'impresa ed alle sue relazioni con altre imprese e stakeholders per favorire il processo innovativo.

Il passaggio successivo ci porta ad analizzare il concetto dell'*Open innovation* come definito da Chesbrough (2003) e approfondire l'importanza dell'apertura del processo innovativo in un contesto in cui l'innovazione diventa sempre più complessa e necessita di una molteplicità di attori che interagiscono tra loro. Si presenta poi il concetto di eco-sistema dell'innovazione in cui sono sempre più rilevanti le relazioni tra imprese che si organizzano intorno ad una impresa focale (Autio e Thomas, 2014).

Gli ultimi due approfondimenti sono relativi alle startup innovative, dove viene descritta la specifica categoria, come individuata dalla legge 221/2012 e le teorie che si sono andate a formare intorno a questa, prendendo in considerazione

sia gli elementi interni all'impresa stessa (imprenditori, risorse, brevetti, ecc.) che gli elementi esterni (competizione, tecnologie, finanziatori ecc.).

In tutti i concetti che sono stati trattati finora, un elemento appare infine centrale, ma solo recentemente è stato analizzato in maniera organizzata: il ruolo dello Stato. L'ultimo paragrafo, infatti, si concentra sul ruolo dello Stato per l'innovazione (Mazzucato, 2013).

Dopo il primo capitolo teorico, il secondo capitolo si focalizza sul tema dell'*Open Innovation* e sulle dinamiche relazionali per l'innovazione. Il capitolo presenta un'analisi delle dinamiche di *Open Innovation* in un ambito circoscritto (la città di Firenze), attraverso l'analisi delle innovazioni realizzate in circa un decennio. Il lavoro analizza come le dinamiche di *Open Innovation* ed in particolare di *co-patenting* tra le imprese siano un elemento fondamentale per poter sviluppare innovazioni e migliorare le performance.

Nell'analizzare l'adozione di pratiche di OI, in alcuni lavori ci siamo concentrati sullo studio delle reti e delle dinamiche di networking (Capone, 2016; Capone et al., 2018). Il capitolo segue questo approccio e si focalizza sulle attività relazionali effettive delle imprese, mentre la maggior parte dei lavori precedenti si è concentrata principalmente sul *knowledge sourcing* esterno e sullo sfruttamento delle diverse fonti di conoscenza esterne².

I risultati evidenziano che sia l'ampiezza che la profondità dell'apertura del processo innovativo sono correlati positivamente con la produzione di innovazione, come evidenziato in letteratura (Laursen e Salter, 2006). Tuttavia, esiste una soglia in cui l'apertura del processo innovativo inizia ad avere rendimenti decrescenti e genera costi. Quindi superata una certa soglia si producono risultati negativi in termini di innovazione.

Emergono quindi interessanti implicazioni manageriali sulla necessità di controllare il processo di apertura. Inoltre, come recentemente evidenziato in letteratura (Holgersson et al., 2023), il processo inverso all'apertura, ovvero il processo di chiusura, provoca ostacoli e difficoltà così come l'eccessiva apertura della propria attività di innovazione può portare a comportamenti di opportunismo e problematiche di vario tipo. È quindi cruciale per ogni impresa capire quale sia il livello di apertura ottimale in base alle risorse a disposizione, competenze, dimensione, ecc.

Infine, il capitolo evidenzia che benché vi siano molte imprese che adottano comportamenti di OI, esistono tuttavia anche aziende che attuano processi di *closed innovation*; si tratta principalmente di attività legate a determinati settori come la difesa, l'aerospazio, il settore energetico, che puntano

² Si veda innanzitutto Laursen e Salter (2006) e Capone e Innocenti (2020a) per una discussione su questo tema.

molto sul controllo dei processi innovativi e sulla segretezza.

Il capitolo si conclude sottolineando l'importanza delle dinamiche di innovazione aperta per l'innovazione in contesti geografici ristretti come cluster, distretti industriali ed aree metropolitane.

Il terzo capitolo conclude la prima parte sull'innovazione e sull'OI e si focalizza sul tema delle startup innovative. In questo contesto è cruciale il ruolo dei territori e dell'eco-sistema locale per l'innovazione (Stam e Van de Ven, 2021; Acs et al., 2017), in cui le startup si inseriscono e si sviluppano, composto da tutte le istituzioni e le organizzazioni a sostegno dei processi di imprenditorialità ed innovazione.

Il capitolo è di natura empirica e si concentra sull'analisi delle determinanti della crescita delle startup innovative attraverso un approccio che mette in relazione alcuni elementi interni alla startup (spese in ricerca e sviluppo e investimenti in attività materiale) con elementi che rappresentano il contesto esterno e l'interazione della startup con le altre imprese ed il contesto competitivo in cui è inserita (variety, specializzazione, competizione, ecc.).

I dati relativi alle startup innovative sono stati reperiti tramite il database Amadeus Bureau Van Dijk e rappresentano la totalità delle imprese, con cinque anni di vita, iscritte nella sezione speciale come startup innovative definita dal D.L. 179/2012, chiamato "Decreto Crescita 2.0" convertito nella legge 221/2012.

Il capitolo utilizza un metodo di regressione lineare multipla che ci ha permesso di identificare la relazione tra gli indicatori di crescita delle startup, come il numero dei dipendenti e i ricavi, e le variabili interne ed esterne all'impresa. L'analisi risulta essere stabile con entrambe le variabili dipendenti. I risultati evidenziano come tra gli elementi interni, gli investimenti in ricerca e sviluppo svolgano un ruolo fondamentale nel favorire la crescita delle startup innovative; invece, tra gli elementi esterni, una specializzazione del territorio nello stesso campo di attività della startup è un elemento importante per la crescita. Allo stesso tempo risulta importante anche una varietà tecnologica generale dell'area per favorire la crescita di queste startup.

La seconda parte del lavoro si concentra sul tema di Industria 4.0 e sulla Quarta Rivoluzione Industriale. Il quarto capitolo, di natura teorica ed empirica, introduce il concetto di I4.0, analizzando la sua origine, evoluzione e le tecnologie che ne fanno parte.

Uno degli ambiti tecnologici che si sta sviluppando di più negli ultimi anni è infatti Industria 4.0 (BCG, 2015; PE, 2015; Piccarozzi et al., 2018; Mariani e Borghi, 2022). L'applicazione delle tecnologie digitali ai processi

manifatturieri che va sotto il nome di *Quarta Rivoluzione Industriale* (Schwab, 2016; WEF, 2016). Esso riguarda un ampio fenomeno in cui la digitalizzazione, internet e i processi automatizzati hanno un impatto profondo nelle industrie, nella società, nei territori e nelle imprese.

Industria 4.0 è il termine utilizzato dal governo Tedesco intorno al 2011 (Kagermann et al., 2011; Kagermann e Wahlster 2022) e negli anni successivi per pianificare l'avanzamento tecnologico-digitale e l'automatizzazione della industria manifatturiera tedesca. A seguito di questa iniziativa, sono stati lanciati programmi simili in tutto il mondo come il *Manufacturing USA*, *Cina 2025*, *Fabrique du futur* in Francia, *Smart Manufacturing* nel Regno Unito fino al *Piano Industria 4.0* in Italia.

Da circa un decennio dall'introduzione di questo concetto, ormai Industria 4.0 è una realtà sia nella ricerca scientifica che nella realtà imprenditoriale (Piccarozzi et al., 2018; Mariani e Borghi, 2022; Teixeira e Tavares-Lehamann, 2022). Essa comprende molteplici tecnologie abilitanti, include politiche a livello europeo, nazionale e regionale e spinge le imprese verso lo sviluppo di strategie e processi di avanzamento tecnologico altamente digitalizzati.

Sono una decina le tecnologie che vengono solitamente fatte ricadere sotto il termine di I4.0 (PE, 2015; BCG, 2015; etc.). Si parla di *Big data Analytics*, (*Visual technologies*) *Realtà Virtuale* e *Realtà Aumentata*, *Intelligenza Artificiale*, *Cyber-Physical System*, *Robots*, *Additive Manufacturing*, *Internet of the things*, *Cloud computing*, ecc. Tutte queste tecnologie hanno un forte impatto nelle imprese, ma influenzano anche la società e i comportamenti dei consumatori. I manager e gli imprenditori sono quindi spinti sempre di più a prendere nuove decisioni sull'implementazione di questi processi tecnologici all'interno delle imprese.

La seconda parte del capitolo si focalizza sulla ricerca scientifica su Industria 4.0 sviluppando un'analisi bibliometrica. I risultati evidenziano che la ricerca su I4.0 è molto frammentata e trasversale a molte aree scientifiche. È un ambito di ricerca multidisciplinare che coinvolge esperti di *Ingegneria*, *Computer Science*, ma anche *Management*, *Economia*, ecc.

Il capitolo sviluppa poi un focus su I4.0 negli studi economici e manageriali, come solo pochi studi al momento hanno fatto (Piccarozzi et al. 2018; Mariani e Borghi 2022).

Un ultimo approfondimento riguarda la letteratura di I4.0 ed i temi di sviluppo economico locale (Lazzeretti et al., 2022; Fraske, 2022). Si evidenzia qui come I4.0 influenzi e trasformi i cluster, i distretti industriali, i territori e le regioni (Hervas-Olivier et al., 2021). Queste tematiche risultano di particolare importanza per lo sviluppo economico locale e per lo sviluppo di innovazioni a livello territoriale.

Il quinto capitolo, prevalentemente di natura empirica, prosegue con il focus su Industria 4.0 e si pone l'obiettivo di investigare il legame tra innovazione in tecnologie I4.0 e performance di impresa. Analizzando i brevetti sviluppati dalle imprese in Italia nel periodo 2004-2014 ci si interroga su come questi abbiano influenzato le performance aziendali nel periodo successivo (2015-2019).

Come altri studi in letteratura abbiamo identificato i brevetti in tecnologie Industria 4.0 realizzati da inventori ed *applicant* Italiani tramite la metodologia sviluppata dall'Ufficio Europeo Brevetti (EPO, 2017). Si è quindi ricercato per ogni *applicant* informazioni a livello aziendale nel database AIDA Bureau van Dijk al fine di investigare la relazione tra *patent* in I4.0 e performance di impresa. Attraverso una serie di *scatter-plot* e di analisi di regressioni lineari si è rilevato una relazione positiva tra la capacità di realizzare brevetti in I4.0 e le performance aziendali. I risultati restano stabili anche se si modifica il periodo di analisi e gli indici di performance, ma sono limitati al campione analizzato, prevalentemente costituito da grandi imprese.

I risultati ci permettono di evidenziare alcune implicazioni manageriali. Innanzitutto, la creazione di innovazione in tecnologie in I4.0 permette di sviluppare uno stock di conoscenza che facilita l'inserimento nella frontiera tecnologica e in tecnologie *cutting-edge*. Questa conoscenza permette di raggiungere performance superiori e probabilmente di inserirsi nel gruppo di leader di mercato. È naturale che queste strategie possano essere sviluppate principalmente da grandi imprese, ma lo studio sottolinea quanto possa essere importante investire nella digitalizzazione dei processi manifatturieri ed in tecnologie I4.0, dato che saranno sempre di più centrali nel futuro.

* * *

Il presente volume è il frutto di un lavoro pluriennale alla cui conclusione non saremmo potuti giungere senza i consigli di numerose persone. In questa sede desideriamo ringraziare la prof.ssa Luciana Lazzeretti per i confronti sulla ricerca e per l'interesse sui processi di digitalizzazione in cui ci ha coinvolto. Vogliamo anche ringraziare il prof. Zampi per i confronti sui temi dell'innovazione, il ruolo del contesto aziendale e per l'interesse sul tema delle Startup, infine il prof. Paci che non ci ha mai fatto mancare consigli ed indicazioni. Naturalmente la responsabilità di quanto scritto rimane esclusivamente a carico degli autori³.

³ Riteniamo utile sottolineare che versioni precedenti del Capitolo 2 e 3 sono stati presentati ad alcuni convegni (*Rethinking Clusters* 2021, 2020, SIMA-Sinergie 2019) ed hanno beneficiato di commenti e consigli dei partecipanti alle varie conferenze.

1. L'INNOVAZIONE E IL CONTESTO AZIENDALE DELL'INNOVAZIONE

1.1. Introduzione

Nel corso degli ultimi decenni il tema dell'innovazione, delle politiche per lo sviluppo di nuove tecnologie industriali e dell'imprenditorialità hanno riscosso una attenzione sempre crescente da parte dei managers, degli economisti e dei policy makers, tanto da diventare uno dei temi centrali nell'attuale dibattito economico e politico.

Alla radice di questo fenomeno vi sono una serie di motivazioni che fanno riferimento sia alle tendenze di fondo emerse nel sistema economico a partire più o meno dalla fine degli anni Sessanta del Novecento, come ad esempio l'accelerazione del progresso tecnologico e delle sue applicazioni, l'intensificarsi della concorrenza, la sempre più forte internazionalizzazione (o globalizzazione) dei processi economici e sociali; sia ad eventi congiunturali quali le situazioni di crisi manifestatesi periodicamente negli ultimi tre decenni. In questo contesto è stata in particolare la grande crisi sistemica aperta nel 2008 a dare una spinta decisiva nel portare il tema dell'innovazione al centro dell'attenzione. In questo frangente si è infatti andata ad affermare l'idea che l'inversione del ciclo economico ed il sostegno della ripresa potessero avvenire solo in parte attraverso l'innovazione e il conseguente rilancio dei business consolidati.

Da qui lo sviluppo di un crescente interesse per una serie di temi collegati all'innovazione come l'implementazione a livello di impresa di nuove tecnologie con politiche di sviluppo industriale sia a livello nazionale che sovranazionale (e.g. Industria 4.0). Oppure attraverso il sostegno alla nascita ed allo sviluppo delle c.d. startup, principalmente attraverso la creazione di strumenti e strutture di supporto quali nuove forme di finanziamento ed enti o agenzie capaci di assistere le nuove imprese nella fase assai delicata del

primo avvio. Altrimenti tramite la creazione da parte delle istituzioni nazionali o sovranazionali di nuovi progetti di ampio respiro volti a favorire l'accelerazione dei processi di innovazione sia a livello tecnico/scientifico sia a livello di sostegno alla nuova imprenditorialità. Oppure attraverso la definizione di nuove normative a livello societario o fiscale capaci di rendere più facile l'avvio di nuove iniziative d'impresa caratterizzate da un più alto livello di innovatività.

È in questo quadro che la più recente letteratura sul tema dell'innovazione ha, da un lato, scoperto (o riscoperto) il ruolo attivo e diretto che gli Stati effettivamente svolgono o possono svolgere nel favorire l'innovazione e la sua implementazione (Mazzucato, 2013). Così come la nascita di nuove imprese fortemente vocate all'innovazione, al di là della sola predisposizione di strumenti normativi. Ma anche, dall'altro lato, l'emergere di significative differenze nell'approccio secondo cui i principali sistemi-paese affrontano il tema del supporto diretto e indiretto all'innovazione. In particolare – sembra profilarsi un confronto fra due modelli di riferimento: il modello messo in atto negli Stati Uniti, che vede un più diretto coinvolgimento degli enti statali e quello dell'Unione Europea, che sembra più orientato verso l'adozione di misure di tipo regolatorio e compensativo.

Come archetipi di questi due modelli possiamo citare, per un verso, il progetto Apollo – simbolo della “nuova frontiera” posta al centro del disegno di J.F. Kennedy, primo esempio di politica economica di tipo keynesiano applicato all'investimento in scienza e tecnologia – e, attualmente, il programma SBIR (Small Business Investment Research) attraverso cui il governo americano utilizza le sue principali agenzie come leva per fornire opportunità alle piccole imprese innovative. Dall'altro il modello europeo, implementato sinora per lo più da iniziative individuali dei singoli Stati, che l'Unione Europea oggi sta cercando di portare ad un approccio unitario, principalmente attraverso il programma dell'Innovation Union, parte integrante del più ampio progetto Horizon 2020 e della sua prosecuzione, Horizon Europe (2021-2027).

Il presente capitolo si pone l'obiettivo di introdurre ed esaminare lo stato dell'arte delle teorie relative ai tre ambiti di studio: l'innovazione, l'open innovation e le startup innovative. La prima parte sviluppa un excursus delle principali teorie che hanno portato a definire il ruolo delle policy e delle istituzioni e che definiscono i diversi approcci all'innovazione e dei sistemi di innovazione. In secondo luogo, viene analizzata la teoria dell'open innovation che rappresentando l'apertura del processo innovativo rispetto al paradigma precedente (closed innovation) ha portato a rivedere alcuni aspetti dell'innovazione tenendo in maggior considerazione la conoscenza esterna all'impresa, le collaborazioni con altri innovatori, le relazioni, e quindi tutti

quegli aspetti di contesto che ne favoriscono lo sviluppo. Infine, il terzo argomento riguarda le startup innovative. Qui è interessante evidenziare le politiche di implementazione a livello di impresa delle nuove tecnologie che favoriscono I4.0 ed il tema dell'imprenditorialità orientata all'innovazione.

Riassumendo, con l'analisi di questi temi, ci proponiamo di delineare in generale il tema dell'innovazione in ambito aziendale, di evidenziare quelli che sono gli elementi del contesto esterno all'impresa in grado di favorire l'insorgere delle innovazioni ed allo stesso tempo di introdurre le caratteristiche interne all'impresa in grado di favorire il processo innovativo.

1.2. Aspetti introduttivi sull'innovazione

Andando ad esaminare quella che è la letteratura in tema di innovazione è necessario, in primo luogo, distinguere brevemente tra *invenzione* ed *innovazione*.¹ La prima riguarda lo sviluppo di un'idea innovativa, scientifica o tecnologica che non ha ancora una realizzazione pratica. La seconda invece riguarda la trasformazione di un'invenzione in un prodotto o in un processo produttivo che si traduce in uno sfruttamento commerciale. Seguendo il ragionamento di Freeman et al. (1982), l'invenzione procede in tre fasi per tradursi in innovazione:

- *Design* cioè la fase di progettazione dell'innovazione.
- *Manufacturing* la fase in cui viene realizzata e si ha il passaggio dall'idea alla pratica.
- *Marketing* l'accesso al mercato e quindi la commercializzazione dell'invenzione.

Seguendo questo primo ragionamento è stato fatto un salto logico che è utile sottolineare, infatti l'individuazione di queste tre fasi indicate da Freeman nei primi anni Ottanta si riferiscono al filone evolucionista in tema di innovazione, che non può prescindere dalla precedente analisi dei lavori di Schumpeter (1912). Infatti, proprio nei suoi scritti si comincia a trattare in maniera definita e precisa il tema di innovazione distinguendo tra invenzione ed innovazione. La sua analisi indica come necessario un processo di *distruzione creatrice* per poter arrivare all'affermazione di una nuova tecnologia o di un nuovo prodotto. Il processo di distruzione creatrice è un processo evo-

¹ È importante precisare che una invenzione non è una innovazione per citare solo alcuni autori a sostegno di questa consolidata tesi: Roberts (1998) «*innovation = invention + commercial exploitation*» o Hauschildt et al. (2010) «*un'invenzione deve essere sfruttata commercialmente per potersi qualificare sotto il termine innovazione*».

lutivo con cui le innovazioni tecnologiche trasformano il ciclo produttivo, rompendo il preesistente equilibrio del mercato di riferimento ed eliminando le imprese incapaci d'innovare.

È appunto dalle prime teorie evolutive di Schumpeter che partono le successive e più recenti teorie evoluzioniste applicate all'innovazione con i lavori di Nelson e Winter (1982), Freeman et al. (1982) e Freeman (1990). Il lavoro di Nelson e Winter rappresenta uno dei primi articoli ad introdurre il tema delle routine organizzative che possono essere descritte, come tutte le capacità organizzative, quali l'esperienza e le conoscenze tacite² che non possono essere imitate facilmente da altre aziende. La capacità innovativa di un sistema (impresa) quindi si incorpora nella sua capacità di rinnovare le proprie routines. Il successo dell'impresa e quindi delle sue innovazioni si basa sulla selezione effettuata dal mercato stesso. Nella loro visione, l'impresa è solo uno degli attori del processo innovativo che è composto anche dalle istituzioni (università, centri di ricerca, agenzie governative, ecc.).

Anche Freeman (1982), riprende i concetti Schumpeteriani e oltre alla importante definizione delle fasi e delle interazioni tra invenzione ed innovazione in una evoluzione continua introduce una nota schematizzazione e definizione delle innovazioni suddividendole in:

- Innovazioni incrementali
- Innovazioni radicali
- Nuovi sistemi tecnologici
- Nuovi paradigmi tecnologici

L'impatto sull'ambiente economico in questa classificazione è sempre crescente, infatti le innovazioni incrementali, sono quelle che apportano un miglioramento incrementale a prodotti, processi o servizi già esistenti. Questo non significa che non siano innovazioni importanti, anzi spesso i continui miglioramenti, generano un prodotto od un processo che è molto diverso rispetto a quello originale, ma questo risultato viene ottenuto con un percorso composto da piccoli balzi che producono un continuo miglioramento. Solitamente questo è un processo interno all'impresa e non sempre legato ad un processo di innovazione formalizzato, bensì all'opera dei tecnici diretta-

² La suddivisione tra conoscenza tacita e codificata fu formulata originariamente da Polanyi (2009) che spiega il concetto di conoscenza tacita basato sull'idea che «*possiamo sapere più di ciò che possiamo spiegare*». Si tratta di una conoscenza non esprimibile con le sole parole, che viene acquisita con la pratica, l'esperienza e spesso senza consapevolezza, e che si riesce a trasmettere tramite l'affiancamento e l'osservazione. Questa conoscenza viene definita come un «*sapere del fare*», arrivando alla conclusione che nessun lavoro può essere spiegato in modo esaustivo per mezzo delle sole parole, essa è infatti considerata «*context dependent, being facilitated by a common language, culture and value system*» (Pinch et al., 2003).

mente coinvolti nel processo o a migliorie che vengono implementate su proposte che arrivano direttamente degli utenti (Von Hippel, 1987).

La seconda categoria, le innovazioni radicali, indicano un cambiamento che genera discontinuità con i prodotti già presenti, solitamente si raggiunge con un processo di ricerca e sviluppo deliberato, pianificato ed orientato da un promotore, ma che coinvolge più attori, tra cui imprese (spesso varie imprese), università, centri di ricerca ed agenzie governative. Le innovazioni radicali consistono in un salto tecnologico che spesso coinvolge più settori industriali, può essere frutto di una combinazione o ricombinazione tra diversi elementi già esistenti oppure di una vera e propria nuova invenzione (Fleming, 2001). Ciò che solitamente distingue le innovazioni radicali è l'effetto che hanno sui prodotti o processi con cui "compete", che con l'avvento dell'innovazione radicale vengono soppiantati, distrutti o seriamente ridimensionati³ (Schumpeter, 1912; Dosi, 1982; Dahlin e Behrens, 2005).

I nuovi sistemi tecnologici riguardano cambiamenti che vanno ad influenzare più settori e che sono frutto di una serie congiunta di innovazioni radicali ed incrementali oltre che innovazioni organizzative in un vasto numero di imprese. Con questa categoria Freeman riprende il concetto di Keirstead (1948) delle *costellazioni di innovazioni*, cioè un gran numero di innovazioni interrelate tra loro che coinvolgono un intero settore economico.

Infine, per nuovi paradigmi tecnologici, si intende una serie di cambiamenti o di innovazioni interconnesse che vanno a colpire la struttura quasi di ogni settore economico. Freeman indica come esempi il motore a vapore o l'energia elettrica, innovazioni che hanno cambiato radicalmente il modo di produrre, di organizzare e anche di pensare nella maggior parte dei settori, generandone anche di completamente nuovi e che coinvolgono tutti gli attori istituzionali. Come si intuisce dalla definizione di Freeman delle diverse categorie di innovazioni, col crescere del grado di pervasività dell'innovazione aumenta il ruolo dello stato e delle istituzioni nel percorso che porta all'innovazione stessa.

All'interno della scuola evolutiva (Nelson e Winter, 1982) troviamo l'approccio che definisce l'innovazione come una continua interazione tra diversi soggetti che perseguono un risultato incerto, dando vita all'idea di un sistema, caratterizzato da un insieme interrelato di elementi sociali ed economici, che determinano il comportamento innovativo delle imprese. Questa tesi giustifica ed avvalora un approccio d'insieme che considera tutti quegli

³ In questo contesto va collocato anche il concetto di *disruptive innovation* Christensen et al., (2013). Si tratta di innovazioni che creano un nuovo mercato e modificano o distruggono un mercato preesistente. Solitamente non sono introdotte da imprese già leader di mercato ma da soggetti esterno o da startup.