



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI**  
**"MARCO FANNO"**

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN ECONOMIA INTERNAZIONALE**  
*LM-56 Classe delle lauree magistrali in SCIENZE DELL'ECONOMIA*

Tesi di laurea

**GESTIONE DELLA TECNOLOGIA E DELLE INNOVAZIONI:**  
**UNA SFIDA PER IL MANAGEMENT DELLE IMPRESE**  
*TECHNOLOGY AND INNOVATION: A CHALLENGE FOR*  
*BUSINESS MANAGEMENT*

Relatore:  
Prof. TUSSET GIANFRANCO

Laureando:  
MANZIN GIULIA

Anno Accademico 2017-2018

Il candidato dichiara che il presente lavoro è originale e non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere.

Il candidato dichiara altresì che tutti i materiali utilizzati durante la preparazione dell'elaborato sono stati indicati nel testo e nella sezione "Riferimenti bibliografici" e che le eventuali citazioni testuali sono individuabili attraverso l'esplicito richiamo alla pubblicazione originale.

Firma dello studente

---

<b>Indice</b>	
<b>Gestione della tecnologia e delle innovazioni: una sfida per il management delle imprese</b>	
<b>Introduzione.....</b>	<b>4</b>
<b>Capitolo 1:Tecnologia e innovazione: definizione, cenni storici, cambiamenti tecnologici e innovazione nel contesto dell'impresa.....</b>	<b>6</b>
Definizioni .....	6
Cenni storici: un percorso attraverso le Rivoluzioni industriali .....	7
L'impresa: evoluzione e cambiamento nella gestione di tecnologia e innovazione.....	12
<b>Capitolo 2: gestione di tecnologia e innovazione: il Technology Management.....</b>	<b>21</b>
Come classificare i diversi tipi di innovazione .....	21
L'evoluzione del rapporto tra imprese e innovazione: la "Third generation R&D".....	23
Cambiamenti nella gestione strategica della tecnologia: uno studio di J. Edler, F. Meyer-Krahmer e G. Reger .....	25
Che cos'è il Technology Management, cosa bisogna tenere in considerazione per una corretta gestione e quali sono gli strumenti utilizzati .....	26
Come condurre l'analisi aziendale per poter elaborare la strategia ottimale di Technology Management: ambiente esterno, interno, stakeholders, capacità e competenze strategiche.	35
<b>Capitolo 3: nuovi modelli di business, nuove tipologie di imprese e l'internazionalizzazione dell'innovazione.....</b>	<b>43</b>
Modelli di business aperti: quali sono le opportunità e gli ostacoli.....	43
L'internazionalizzazione dell'innovazione: una nuova frontiera per le imprese nella gestione di tecnologie e idee .....	50
L'attività di innovazione svolta attraverso lo strategic technology partnering internazionale: le possibili alleanze strategiche per l'impresa .....	58
Nuovi modelli di imprese: start up e PMI innovative.....	69
Gli incentivi alle imprese in termini di innovazione e digitalizzazione: industria 4.0 e impresa 4.0.....	72
<b>Capitolo 4: il ruolo della formazione in ottica 4.0.....</b>	<b>84</b>
<b>Conclusioni.....</b>	<b>93</b>
<b>Bibliografia e sitografia.....</b>	<b>99</b>
<b>Ringraziamenti.....</b>	<b>100</b>

## **Introduzione**

Il seguente elaborato ha come obiettivo l'analisi del management di tecnologia e innovazione da parte delle imprese. A tale scopo è importante partire sempre da un percorso storico per capire le circostanze e gli avvenimenti che hanno portato la società e gli attori economici ad interagire con l'ambiente attuale. L'evoluzione tecnologica e le innovazioni ci hanno accompagnato sempre nel corso della storia e alcune di esse hanno addirittura rivoluzionato la nostra intera esistenza. Agli albori la scoperta del fuoco poi della lavorazione dei metalli, l'intensificarsi del commercio, la scrittura e la stampa, lo studio delle scienze, il motore a scoppio, le automobili, la televisione, gli elettrodomestici, fino ai più moderni computer e smartphone. Le imprese stesse sono cambiate molto dalla loro nascita fino ai giorni nostri, passando attraverso diverse concezioni dei modelli di business, in origine concepite a livello artigianale di botteghe, si ha l'avvento dell'industrializzazione e la nascita della produzione di massa, seguita dal modello della lean production fino ad arrivare alla futuristica smartfactory che sta diventando sempre maggiore realtà dei giorni nostri. Nel corso di questo processo la gestione delle tecnologie e innovazioni ha accompagnato le scelte imprenditoriali di diverse realtà industriali e commerciali. È importante saper distinguere i vari tipi di innovazione e le conseguenze che può portare la loro introduzione sul mercato, unitamente al riconoscimento e all'implementazione all'interno delle imprese delle migliori tecnologie di produzione. L'innovazione può nascere dentro o fuori dall'impresa e può essere acquisita in diversi modi, tramite sviluppo interno o attraverso collaborazioni e alleanze con altre imprese. Questa tematica ha assunto un ruolo sempre più cruciale per le imprese in seguito all'aumento della complessità dell'ambiente nel quale operano, avvenuta grazie a fenomeni quali la globalizzazione e la nascita e sviluppo delle ICT e di Internet. Il vantaggio competitivo di ciascuna impresa e la creazione di valore aggiunto sono obiettivi sempre più difficili da raggiungere e di conseguenza viene riconosciuta maggiore importanza ad alcune aree aziendali quali la Ricerca e Sviluppo, nelle quali è necessario investire per migliorarsi costantemente. L'impresa deve aprirsi all'utilizzo di nuovi strumenti di supporto per monitorare le proprie performance, deve considerare nuovi modelli di business e aprirsi ai cambiamenti. Inoltre, in seguito all'avvento della globalizzazione sono cambiati anche gli scenari competitivi con i quali l'impresa si trova a dover interagire, la competizione si è spostata sul piano internazionale e di conseguenza anche le strategie per farvi fronte necessitano di un adeguamento. I diversi tipi di innovazioni possono dare luogo alla "distruzione" di alcune competenze e alla "creazione" di nuove, possono essere incrementali e quindi potenziare qualcosa di già esistente oppure radicali e creare qualcosa di totalmente

nuovo. Nascono nuove tipologie di impresa quali le start up e le PMI innovative si sviluppano ed entrano a far parte dello scenario imprenditoriale al fianco anche di grandi realtà come le imprese multinazionali. Il Technology Management diventa una disciplina vera e propria, che va studiata e incorporata all'interno delle aziende al fianco delle strategie tradizionali, dovendo necessariamente considerare diverse nuove variabili. Anche a livello di competenze e figure professionali si viene a delineare il ruolo del technology manager e le capacità e caratteristiche che deve possedere per poter avere una visione più ampia del business e gestire il portafoglio innovativo di un'impresa. Oltre alla gestione della tecnologia e delle innovazioni è importante considerare la tematica della formazione; le imprese si stanno trasformando in un'ottica sempre più innovativa, tecnologica e digitale, ma è anche necessario personale competente e capace in grado di gestire tutto questo. Tante novità e cambiamenti richiedono una reazione concreta e operativa da parte delle imprese, le quali devono necessariamente adattarsi per non perdere la propria posizione competitiva e continuare a crescere.

## **Capitolo 1: Tecnologia e innovazione: definizione, cenni storici, cambiamenti tecnologici e innovazione nel contesto dell'impresa.**

### **Definizioni**

Il termine *tecnologia* è una parola composta derivante dal greco "*tékhne-logìa*", cioè letteralmente "trattato sistematico su un'arte". Nell'*Etica nicomachea* Aristotele distinse due forme di azione, *prâxis e téchnē*: mentre la prima ha il proprio scopo in sé stessa, la seconda è sempre al servizio di altro, come un mezzo. In questo senso la "tecnica" (termine usato spesso come sinonimo), non era diversa né dall'arte, né dalla scienza, né da qualsiasi procedimento o operazione atto a raggiungere un effetto qualsiasi, e il suo campo si estendeva su tutte le attività umane.

La parola *tecnologia*, dunque, indica le tecniche utilizzate per produrre oggetti e migliorare le condizioni di vita dell'uomo: non si tratta quindi solo di realizzazioni concrete, ma anche di procedure astratte. La storia della tecnologia si intreccia con la storia dell'umanità: in particolare negli ultimi secoli il progresso tecnologico ha iniziato a correre a velocità sempre maggiori portando cambiamenti radicali nelle dinamiche della nostra società.

Con *tecnologia*, infatti, si indica, più che l'insieme di singoli oggetti, lo sviluppo di strumenti o di macchine con cui si è risolto un problema o è stato migliorato un aspetto della nostra vita quotidiana. In questo senso anche lo sviluppo dei primissimi utensili nella preistoria, dai primi aghi in osso per cucire alle prime pentole in argilla, rappresenta un progresso tecnologico.

Oggi con la parola *tecnologia* intendiamo più in generale l'uso combinato di diverse discipline – dalle più astratte come la matematica alle più pratiche come quelle ingegneristiche – utilizzate per rendere più efficiente ed economica possibile la produzione di nuovi beni e servizi. Questa ultima definizione descrive in particolare il ruolo della tecnologia nelle attuali società evolute e permette di comprendere perché si può parlare anche di tecnologie in campi in cui non c'è alcuno sviluppo di prodotti materiali, ma solo di *procedure*, e in questo caso è la procedura a conferire valore tecnologico al prodotto, come ad esempio in riferimento alle tecnologie informatiche, le quali realizzano software, ossia prodotti immateriali.

Per quanto concerne l'altro concetto che si vuole approfondire, sul dizionario Treccani, l'innovazione deriva dal latino *innovatio-onis* e indica l'atto, l'opera di innovare, cioè di introdurre nuovi sistemi, nuovi ordinamenti, nuovi metodi di produzione e simili; in senso concreto, ogni novità, mutamento, trasformazione che modifichi radicalmente o provochi

comunque un efficace svecchiamento in un ordinamento politico o sociale, in un metodo di produzione, in una tecnica, ecc.

### **Cenni storici: un percorso attraverso le Rivoluzioni industriali**

Tecnologia e innovazione sono due concetti che si intrecciano e la cui unione ed evoluzione parallela danno vita a cambiamenti più o meno radicali che possono avvenire nella società, all'interno di un'impresa, nella vita quotidiana di ciascuno di noi. Le dinamiche della storia stessa ci mostrano quanto grandi sono stati i cambiamenti che si sono verificati in seguito alle principali scoperte, ad opera di esseri umani straordinari e intraprendenti. Partendo dalla preistoria, l'uomo dapprima ha iniziato a camminare in posizione eretta, poi ha scoperto il fuoco, le coltivazioni, la caccia, la lavorazione della pietra e successivamente del legno e dei metalli, e nel frattempo ha imparato a comunicare con i propri simili, alimentando il suo essere un animale sociale. Le altre grandi invenzioni del passato sono state ad esempio la ruota e, fondamentale, nel 3000 a.c. circa le prime tracce di scrittura, al tempo delle grandi civiltà, come gli egizi e i fenici, maestri nell'arte della navigazione seguendo le stelle. Pian piano l'uomo ha proseguito con l'evoluzione anche in campo bellico perfezionando armature e spade, balestre, catapulte dando vita a grandi imperi come quello romano nel vecchio continente. Nel susseguirsi di lotte e conquiste la base dell'evoluzione e delle scoperte è sempre stata la curiosità umana, perché vogliamo capire e comprendere ciò che ci circonda per sfruttarlo a nostro vantaggio.

Altre invenzioni che hanno segnato la storia sono state sicuramente la stampa a caratteri mobili, che si attribuisce a Johann Gutenberg, nel 1450 circa, ma che trova un antenato nella stampa a blocchi di legno intagliati presente in Cina già 500 anni prima. Ma non dimentichiamo anche i banali oggetti presenti nella nostra vita di tutti i giorni, ai quali magari non pensiamo ma che un tempo non esistevano, ad esempio le prime tracce dell'uso del dentifricio si hanno in Egitto nel 3° secolo d.C., ma per avere lo spazzolino da denti moderno, occorre andare in Cina e attendere fino al 16° secolo. Fra la fine del 14° e i primi decenni del secolo successivo inizia una serie di importanti scoperte dal punto di vista strumentale: in particolare nascono il termometro, il cannocchiale e il microscopio. La fine di quel secolo ci regala anche il barometro e le prime macchine a vapore; difatti un altro contributo fondamentale è stato dato da queste ultime, che insieme ai successivi motori a scoppio hanno dato un grande impulso allo sviluppo della meccanica e, oserei dire, hanno dato il via al processo della meccanizzazione di molti compiti svolti prima a mano umana. Il 18° secolo invece, è segnato dalla scoperta dell'elettricità, di cui Benjamin Franklin fu il primo alfiere, con l'invenzione del parafulmine; avanza fortemente anche la tecnologia meccanica e quella

legata all'ottica. Il 19° secolo inizia con la scoperta della pila da parte di Alessandro Volta e con le prime applicazioni civili importanti del vapore, attraverso il trasporto tramite locomotive e battelli. Sono molteplici e totalmente differenti i campi in cui la curiosità umana ha portato progresso e innovazione, sempre spinti da una forte volontà di miglioramento e conoscenza, la quale può essere utilizzata per agevolare la nostra esistenza. Iniziano a svilupparsi impetuosamente le comunicazioni, col telegrafo elettrico di Samuel Morse, e la fotografia, con Louis Daguerre; questi solo alcuni esempi di quanto sia importante anche la comunicazione, perché ormai tutti siamo consapevoli di appartenere a una grande società globale. Il tutto ha come punto di partenza il fatto che l'uomo è un animale sociale, non siamo fatti per vivere da soli, siamo evoluti, in grado di fare ragionamenti complessi e sentiamo la necessità di appartenere a un gruppo, far parte di una comunità più grande, all'interno della quale sentiamo l'esigenza di esprimerci e comunicare con i nostri simili. Oggi abbiamo dei super computer, gli *smartphone*, apposite applicazioni che sono state definite in base a questo scopo, "social", con le quali comunichiamo; abbiamo fatto talmente tanti progressi da poter dare l'opportunità a tutti di girare il mondo in breve tempo e annullare le distanze che ci separano.

Proseguendo con una rapida carrellata dei principali contributi alla nostra evoluzione, dal 1850 prendono corpo molte invenzioni che tuttora utilizziamo in forma ben più perfezionata: i pneumatici per i mezzi di trasporto, gli ascensori, la macchina da scrivere, i compressori di aria, i motori elettrici e così via. In quel periodo iniziano a essere sviluppate anche le prime procedure moderne in campo alimentare, con la pastorizzazione degli alimenti e con l'uso dei fertilizzanti artificiali nell'agricoltura. Il motore a scoppio usato per le automobili si fa risalire a Nikolaus Otto, attorno al 1870, negli stessi anni in cui compaiono i primi registratori per la riproduzione del suono.

Ci sono stati periodi più o meno favorevoli allo sviluppo tecnologico e innovativo, perché ci vogliono le circostanze ottimali, oltre alla presenza delle grandi menti che hanno approfondito i propri studi in vari ambiti, per regalare all'umanità le diverse scoperte che permettono il progresso. Sicuramente dopo una prima riflessione, appare immediato che, nel corso del ventesimo e quel poco che abbiamo vissuto del ventunesimo secolo, si è potuto vedere un forte impulso evolutivo. Man mano siamo diventati sempre più consapevoli di abitare su un intero pianeta e non solo in un villaggio, o una città, o una regione a sé, e tutto ciò ha dato il via al fenomeno della globalizzazione, agevolato dalle recenti scoperte e dalla gigantesca evoluzione del mondo delle telecomunicazioni. In particolare, come studiamo tutti a scuola, si arriva a definire i recenti decenni attraverso i termini di "rivoluzioni industriali", tanto sono



grandi l'importanza e l'impatto che le scoperte avvenute in questo periodo hanno avuto sulla nostra società. Quella che conosciamo come Prima Rivoluzione Industriale viene così definita perché permise alla società di diventare, partendo da sistema agricolo-artigianale-commerciale, un sistema industriale moderno, attraverso uno sviluppo economico che ha compreso l'utilizzo di macchine azionate da energia meccanica e lo sfruttamento di nuove risorse come i combustibili fossili. Questo processo è stato principalmente alimentato da una forte componente di innovazione tecnologica, unitamente a fenomeni di crescita, sviluppo economico e profonde modificazioni socio-culturali e anche politiche. Insomma, il cambiamento ha compreso diversi ambiti, fino a toccare tutte le componenti chiave della nostra società. L'inizio di questo processo si colloca da un punto di vista temporale, circa a metà del diciottesimo secolo, mentre da un punto di vista territoriale siamo in Inghilterra, una delle prime nazioni ad avere un'agricoltura di mercato, con la conseguenza dello spostamento di manodopera dalle campagne verso le città. L'invenzione cardine è quella già citata del motore a vapore, sviluppatasi in un contesto di rivoluzione anche dal punto di vista scientifico, con l'aumento e l'accumulo di nuove conoscenze dato dall'approccio al celebre metodo scientifico utilizzato per la prima volta da Galileo Galilei. Il settore di riferimento al quale si riferiscono le prime innovazioni principali è il tessile, e fra queste ricordiamo la spoletta volante, la giannetta e il filatoio idraulico, le quali hanno permesso di ridurre drasticamente le tempistiche delle operazioni di filatura. I tempi stanno cambiando: le scoperte mediche e i miglioramenti in campo igienico, la presenza di elettricità, delle prime reti idriche, maggiori servizi e un incremento di disponibilità di risorse naturali, hanno portato ad abbattere i tassi di mortalità e innalzare l'età media della popolazione; l'estinzione o comunque la riduzione delle ricorrenti calamità che da secoli colpivano le aree più popolate, come peste, colera, carestie di varia natura, sono tutti fattori che congiuntamente hanno condotto nel giro di alcuni decenni ad un incremento esponenziale della popolazione. La diretta conseguenza di tutti questi fenomeni è data dal fatto che si pongono le prime basi di quella che sarà l'industria di massa. L'evoluzione e il cambiamento derivano da nuove necessità e una maggiore popolazione richiede maggiori quantità di beni e servizi, che di conseguenza implicano un *upgrade* dei metodi di produzione dell'epoca. Da qui il telaio meccanico di fine settecento e i diversi perfezionamenti della già citata macchina a vapore avvenuti tra fine settecento e primi ottocento. Per quanto riguarda gli sviluppi all'interno del settore siderurgico si hanno i primi utilizzi del carbone di antracite come combustibile, al posto di quello derivante dalla legna evitando così un eventuale limite che si sarebbe posto successivamente dato dalla deforestazione. In generale il fenomeno della rivoluzione industriale ha dato il via a uno stravolgimento delle strutture sociali dell'epoca, attraverso una

impressionante accelerazione di mutamenti che nel giro di pochi decenni porterà alla trasformazione radicale delle abitudini di vita, dei rapporti fra le classi sociali, e anche dell'aspetto delle città, soprattutto le più grandi. A livello di urbanizzazione nascono le città come le conosciamo oggi in quanto si ha una repentina crescita di grandi sobborghi dove si accumula il sottoproletariato trasferitosi dalle campagne per cercare lavoro nelle fabbriche di città. Si pongono le basi per la nascita dell'industrializzazione e della produzione di massa: il cambiamento radicale si ha anche nel modo di produrre, in quanto prima vi erano le botteghe artigiane e una quasi totalità di lavoro manuale, mentre con l'avvento dei primi macchinari si pensa a una prima utilizzazione in campo produttivo. La meccanizzazione della produzione, in modo da accelerare il processo produttivo e poter accontentare un maggior numero di clienti unita a concetti come la divisione del lavoro porteranno la vera e propria rivoluzione dal punto di vista industriale. Accelera tutto e migliora tutto anche in seguito all'evoluzione del sistema dei trasporti con la costruzione di treni e ferrovie, utilizzati sia per il trasporto di persone ma anche per il trasporto di merci, accorciando drasticamente le tempistiche di fornitura. Questo è solo l'inizio di un continuo crescendo di sviluppo industriale, economico, demografico e anche culturale che ha sancito il passaggio dalla società antica alla società moderna.

Difatti pochi decenni dopo si può parlare di Seconda Rivoluzione Industriale, collocata dal punto di vista temporale all'incirca dagli anni Settanta dell'Ottocento fino agli anni Settanta del Novecento. Alcuni studiosi considerano tale definizione giustificata dal fatto che in quel periodo si è verificato un numero eccezionale di innovazioni tecnologiche, le quali hanno portato radicali cambiamenti nella nostra società, unitamente all'utilizzo di nuove forme e fonti di energia dando il via all'introduzione di nuove abitudini, comportamenti e modelli di consumo della popolazione mondiale. Altri sostengono che questa sia solamente una seconda fase di un unitario processo di industrializzazione cominciato a partire dalla seconda metà del 1700 con la Prima Rivoluzione Industriale, sottolineando che il concetto di rivoluzione industriale non si riferisce alla sola innovazione tecnologica, ma a un complesso di rapporti sociali e di produzione, che dal loro affermarsi in Inghilterra rimangono immutati ben oltre tutto l'Ottocento. Tuttavia è innegabile lo straordinario numero di scoperte, invenzioni e innovazioni tecniche che avvengono nel periodo inquadrato come seconda rivoluzione industriale. Per fare solo alcuni esempi abbiamo il rinnovato il procedimento per la produzione dell'acciaio, sono costruite: la prima centrale elettrica, la prima automobile, il primo autobus urbano con motore a scoppio, sono realizzati: il primo film, la prima radiografia, il primo dirigibile, il primo volo aereo, la prima trasmissione radiofonica. Per

quanto riguarda le invenzioni nascono il telefono, il frigorifero, il motore a scoppio, la lampadina elettrica, la pellicola fotografica, la penna stilografica, la mitragliatrice automatica, la lavastoviglie, la Coca Cola, i gas asfissianti per la guerra chimica, la macchina fotografica, i primi coloranti e le prime fibre sintetiche. In campo scientifico e sanitario vi sono altre importantissime scoperte come il bacillo della tubercolosi, la radioattività, il neurone, l'elettrone, il ciclo della malaria, i gruppi sanguigni. La novità di questo periodo sta nell'inedita alleanza che si crea fra scienza, tecnica e industria: non sono più ambiti a sé stanti ma viene a crearsi una prima sinergia e condivisione tra di essi. La ricerca scientifica è sempre più orientata verso le sue potenziali applicazioni industriali e sempre più spesso realizzata nei laboratori delle grandi imprese, le quali applicano direttamente risultati alla produzione. A differenza dei decenni precedenti, gli inventori hanno per lo più solidi studi scientifici (sono matematici, ingegneri, biologi, chimici, fisici) e quelle di scienziato, tecnico, ricercatore diventano professioni a tutti gli effetti e altamente specializzate. Molti fra loro (Siemens, Edison, Bayer, Solvay, Dunlop, Bell) diventano capitani d'industria e diventano espressione personale dello strettissimo legame fra scienza e industria. Questa vera e propria rivoluzione tecnologica mette a disposizione in campo produttivo ed energetico (e anche medico, militare, della vita domestica, urbana e del tempo libero) una serie di macchine, di strumenti, di materiali, di fonti di energia nuovi che, a partire dagli ultimi decenni del secolo, consentono trasformazioni radicali nel mondo dell'industria ed esercitano un influsso di crescente consistenza sulle condizioni di vita delle donne e degli uomini dell'Occidente. Analizzando più nello specifico i singoli ambiti oggetto di rivoluzione, la sostituzione del ferro con l'acciaio rappresenta uno dei tratti principali della tecnologia degli ultimi decenni del 1800. Le nuove proprietà e la versatilità di questo materiale portano a nuove tecniche di fabbricazione, le quali ne permettono l'impiego in molteplici usi dalla costruzione delle rotaie per i treni a componenti di automobili, aerei e cannoni, il tutto a un prezzo relativamente modesto. Per quanto riguarda il settore chimico, certe scoperte sono state fondamentali per il nuovo sviluppo industriale, come ad esempio componenti per la produzione della carta, vetro, saponi, coloranti, fibre artificiali. Tutto ciò pone le basi per la presenza della chimica con un ruolo centrale che successivamente diventerà sempre più preponderante all'interno dello scenario industriale e produttivo. Un altro importantissimo contributo all'evoluzione del periodo è stato dato dalle scoperte nel campo elettrico: finalmente grazie alla lampadina di Edison e alla conseguente possibilità di immagazzinare e distribuire elettricità è possibile avere energia e illuminazione utilizzabili per una grande quantità di cose. Un'ulteriore apertura verso nuovi orizzonti è fornita dall'invenzione del motore a combustione interna, con

conseguente nascita e impulso all'estrazione e sfruttamento del petrolio che lentamente soppianderà inesorabilmente il carbone.

La prima e la seconda rivoluzione industriale hanno dato l'impulso al settore industriale e produttivo, cambiando radicalmente il commercio e di conseguenza l'impostazione della vita e della società trasformandola da medievale e artigianale e dandole un aspetto più simile a quello odierno. Successivamente si parla di Terza Rivoluzione Industriale quando si tratta dell'avvento di Internet e dei computer. Inizialmente elaborato come progetto militare Internet si sviluppa poi rapidamente ed entra a far parte della vita quotidiana di ciascuno di noi. Il potenziale viene compreso immediatamente anche dal punto di vista industriale e commerciale, per cui inizia il processo di automatizzazione delle imprese. Unitamente al fenomeno della globalizzazione Internet diventa parte integrante anche del mondo comunicativo; assistiamo alla nascita di una nuova materia da conoscere e studiare che entra a far parte della nostra società, *l'Information and Communication Technology*. L'era digitale ha inizio intorno agli anni '70 del 1900 e si evolve ad una velocità esponenziale, per cui nel giro di pochi decenni si passa dai primi computer dotati di tecnologia hardware molto pesante e software molto primitiva a moderni computer ultrapiatti e completi dei più innovativi strumenti operativi. Anche nel mondo della telefonia, si passa dal telegrafo al telefono ai cellulari al modernissimo *touch screen*. Tutto il mondo ora è connesso, è cambiato anche il modo di vendere e comprare in quanto Internet ha permesso e in certi casi obbligato le imprese e i consumatori ad affiancare allo shopping offline quello online.

### **L'impresa: evoluzione e cambiamento nella gestione di tecnologia e innovazione**

Dato quanto appena descritto in merito alle rivoluzioni industriali e allo sviluppo della società, è necessario soffermarsi sulla conseguente e parallela evoluzione delle imprese e dell'economia nel suo complesso. Le prime forme di imprese dalle quale discendono le aziende come le conosciamo oggi, nascono con il nome di Compagnie delle Indie, le quali prevedevano un investimento di mezzi e denaro per compiere un determinato tipo di impresa (ad esempio trasporto via nave di qualsiasi tipo di merce) e la suddivisione dei ricavati profitti tra i partecipanti. Le Compagnie nascono intorno al 1600 circa con lo scopo di avere il monopolio degli scambi commerciali da parte della madrepatria verso le rispettive colonie: alcuni esempi sono la Compagnia Britannica delle Indie Orientali e le omonime Compagnia Olandese e Francese. Il commercio in passato e fino a quell'epoca si svolgeva a livello artigianale, ciascun mercante o artigiano aveva la propria attività o la propria bottega e svolgeva il tutto a gestione familiare. L'agricoltura aveva un ruolo importante e molti gestivano una fattoria con allevamento di bestiame e coltivazione nei campi. Le Compagnie

sono un primo esempio di svolgimento di attività con una visione più ampia, nella quale possono investire più persone provenienti da ambienti differenti per poi spartirsi i profitti a lavoro terminato. L'avvento delle rivoluzioni industriali ha cambiato anche il modo di produrre e di vendere, quindi di conseguenza anche il modo di fare impresa si è dovuto adeguare agli sviluppi. Durante la prima rivoluzione industriale si assiste a un incremento della popolazione, all'introduzione delle prime innovazioni che permettono di produrre maggiori quantità impiegando minore manodopera e tempo. Di conseguenza con la seconda rivoluzione industriale diventa tutto più grande: si sviluppano anche i trasporti con la creazione della rete ferroviaria e tutto ciò pone le basi per la nascita di quella che verrà chiamata industria di massa. La popolazione inizia a concentrarsi nelle città e nelle vicinanze delle fabbriche dove c'è necessità di lavoro, le imprese hanno bisogno di capitale per cui si ha una crescita preponderante anche del settore bancario che instaurerà una stretta connessione con quello industriale. Le imprese iniziano ad assumere le forme giuridiche che oggi conosciamo e vengono finanziate con i capitali forniti dalle banche.

Per quanto riguarda la già citata questione del lavoro le novità arrivano dagli Stati Uniti con lo studio e le prime applicazioni dell' "organizzazione scientifica" del lavoro, teoria elaborata da F. W. Taylor. Secondo i suoi studi il metodo migliore e più economico, da lui definito "*one best way*" per produrre si basa sulla scomposizione di tutte le varie fasi del processo produttivo in operazioni il più possibile elementari, suddivise tra gli operai in modo che ciascuno esegua il proprio compito a ripetizione. Questo meccanismo si viene a fondere con quanto implementato dal celebre Henry Ford nella sua industria automobilistica a Detroit: l'intero stabilimento viene riorganizzato intorno alla catena di montaggio, la quale unisce le diverse fasi dell'assemblaggio delle parti di auto alle quali ciascun operaio partecipa con un compito preciso e un determinato ruolo all'interno del processo. In questo modo la suddivisione del lavoro tra i vari dipendenti unita all'applicazione del meccanismo della catena di montaggio vengono drasticamente ridotti tempi e costi di produzione. Queste tecniche di produzione si affermeranno a livello globale solo con l'avvento della prima Guerra Mondiale, fino a quel momento caratterizzeranno le economie emergenti quali Stati Uniti e Germania. L'applicazione di questo modello produttivo che verrà poi definito appunto "Fordista" si basa sulla grande fabbrica che impiega migliaia di lavoratori con la struttura della suddivisione del lavoro, sulla totale e gerarchica suddivisione del lavoro tra chi dirige e controlla (ingegneri, tecnici e impiegati) e chi esegue (operai senza qualifica), sulla parcellizzazione del lavoro, catena di montaggio e produzione in serie. Tutto ciò permette di produrre una gran quantità di beni a basso costo, dato che i minori tempi e l'organizzazione del lavoro permettono di ridurre le spese anche i prezzi di vendita diventano di conseguenza

più contenuti e competitivi. La nascita della produzione di massa comporta la formazione di un mercato di massa e di un consumo di massa dati dall'aumento del ceto medio e dei salari e stipendi percepiti. L'ampliamento dei mercati interni comporta quindi una radicale trasformazione anche del settore della distribuzione, nascono le catene commerciali e i grandi magazzini, cambia il modo di vendere anche grazie alla pubblicità che comincia a diffondere i nuovi modelli di consumo di massa. Tuttavia la successiva prima grave crisi del capitalismo che si è verificata nel 1929 è stata una crisi di sovra produzione, dovuta proprio alla presenza di troppi prodotti sul mercato e alla mancanza di domanda di acquisto. I beni durevoli come le automobili prodotte dalla fabbrica Ford, si può intuire dall'aggettivo con il quale sono descritti che sono realizzati per durare a lungo nel tempo, per cui una volta effettuato l'acquisto passerà un lasso di tempo considerevole prima di procedere con il ricambio degli stessi. La produzione di massa si basa appunto sui grandi volumi ma una volta che i consumatori sono stati tutti soddisfatti e possiedono tutti il prodotto, questo tende ad accumularsi nei magazzini delle fabbriche creando scompensi e squilibri. La crisi parte dunque dalle imprese e dal settore industriale per poi spostarsi inevitabilmente al settore bancario in quanto le imprese non vendono più e non sono in grado di restituire i prestiti avendo visto crollare i propri guadagni.

Bisognerà aspettare il secondo dopoguerra e cambiare sito geografico per l'introduzione di un nuovo approccio alla produzione: la cosiddetta "produzione snella" che nasce in Giappone intorno alla fine della prima metà del '900. In particolare cambia completamente il punto di vista aziendale, in quanto il focus non è più la produttività ma il cliente, a partire dalla prima industria che ha dato il via a questo fenomeno, la Toyota Motor Corporation. Ci si concentra sull'eliminazione degli sprechi pur mantenendo elevato il livello di efficienza produttiva per fornire il maggior valore aggiunto possibile al cliente. Si punta sulla flessibilità e adattabilità in modo da essere sempre pronti e competitivi rispetto ai cambiamenti del mercato per poter costantemente venire incontro alle mutevoli esigenze dei consumatori. Viene modificato proprio il modo di pensare anche dei dipendenti stessi: il "*leanthinking*" è costituito da cinque pilastri fondamentali quali:

1. identificazione del valore aziendale per il cliente
2. identificazione del flusso di valore per ogni prodotto
3. far scorrere il flusso del processo produttivo in modo continuo
4. utilizzo di logiche di mercato Pull, di risposta effettiva al cliente
5. continua ricerca della perfezione.

Un'altra caratteristica della *lean production* attinente sempre alla riduzione degli sprechi consiste nell'adozione di un metodo di gestione delle scorte definito come *just in time*, che

tende a ridurre lo stoccaggio in magazzino al minor tempo possibile. Di conseguenza la merce o i prodotti verranno conservati presso l'azienda per il periodo strettamente necessario giusto in tempo per essere consegnati al cliente. In questo modo vengono ridotti al minimo gli sprechi e soprattutto i costi di magazzinaggio che rappresentano una componente importante dei costi fissi di un'impresa. Cambia anche la logica con la quale si produce: con il Fordismo e la produzione di massa lo scopo era produrre in grandi quantità in modo da ottenere economie di scala nella riduzione al minimo del costo unitario di ciascun prodotto. Questo metodo può funzionare appunto se c'è una grande domanda costante e i prodotti trovano facilmente collocazione sul mercato e sono prodotti standard che non necessitano di particolari componenti personalizzate. La logica della produzione di massa è di tipo push in quanto l'impulso produttivo è stabilito dall'alto dalla direzione e dai manager, indipendentemente dalle esigenze del mercato il processo produttivo è organizzato in base alle decisioni prese dai vertici. Nella logica della *lean production* invece, l'impulso produttivo è di tipo pull in quanto il processo produttivo è attivato secondo i tempi e le quantità richieste dal mercato, per cui sono le esigenze del cliente esterno all'ambiente aziendale a innescare la produzione. Un ulteriore sviluppo si ha nel passaggio dalla produzione di massa alla *mass customization* cioè alla "personalizzazione di massa", un modello di business sempre più orientato alle esigenze del cliente. Cambia radicalmente il modo di approcciarsi al mercato in quanto con i nuovi fenomeni della globalizzazione e dell'evoluzione tecnologica e comunicativa, il consumatore è più attento ai prodotti e vuole che essi rispondano a determinate esigenze e abbiano particolari caratteristiche. Per l'impresa è fondamentale mantenere un vantaggio competitivo e creare valore per il cliente, il consumatore moderno non si accontenta più del prodotto standard che hanno tutti ma è diventato esigente. Si viene a creare un vero e proprio rapporto tra impresa e consumatore che va assistito nell'intera fase della vendita e del post vendita, ha bisogno di sentirsi sempre in contatto con l'impresa, la quale deve comunicare quali iniziative, promozioni, valori sta creando per i suoi clienti. Sotto questo aspetto diventa cruciale il ruolo che a suo tempo hanno avuto le innovazioni nel dare una svolta allo sviluppo del settore industriale.

Un approccio ancora nuovo al modo di fare business si ha in seguito al fenomeno della globalizzazione. Spostarsi da una parte all'altra del pianeta o semplicemente da una città a un'altra non è più qualcosa di così oneroso e non richiede lunghe tempistiche come poteva essere in passato. Nascono nuove esigenze per cui sono necessari nuovi prodotti e servizi e di conseguenza anche le imprese devono innovarsi e sfruttare le nuove tecnologie per poter adeguarsi ai cambiamenti e venire incontro alle richieste dei clienti. Il rapporto stesso tra le imprese è destinato a modificarsi così come il modo di gestire la propria attività economica.

Un tempo la concorrenza e la collaborazione erano viste come qualcosa di negativo, che poteva ostacolare gli affari, la condivisione di idee non era contemplata. Oggi invece si parla sempre più di *spillover* di conoscenza e *open innovation*, le quali danno la possibilità alle imprese di appropriarsi di nuove informazioni e poter crescere e svilupparsi più facilmente. Inoltre l'impresa di oggi è sempre più orientata al mercato internazionale e globale: non è più sufficiente la presenza sul territorio nazionale ma bisogna estendere la propria attività a livello internazionale. Il mondo intero sta diventando un unico grande mercato per cui la concorrenza, le innovazioni e le tecnologie provengono e devono confrontarsi a livello globale. Per poter sopravvivere in un ambiente così rischioso e dinamico un'impresa deve possedere delle particolari competenze distintive che le forniscano il vantaggio competitivo necessario.

Per quanto riguarda il processo di internazionalizzazione, con l'abbattimento dei "confini economici" tra paesi, si è visto l'incremento di un fenomeno definito "delocalizzazione produttiva" o "*outsourcing*". I manager e gli imprenditori si sono resi conto che con l'eliminazione delle barriere territoriali determinati fattori produttivi hanno un costo inferiore se acquistati o prodotti all'estero. Infatti certe fasi del processo produttivo sono realizzate al di fuori dell'azienda perché in altri paesi ad esempio il fattore lavoro è meno costoso, oppure ci sono degli incentivi se vengono svolte determinate attività che possono generare lavoro, o ancora ci sono particolari vantaggi fiscali. L'impresa diventa quindi internazionale anche al proprio interno, in quanto le varie fasi dall'acquisto e approvvigionamento delle materie prime o merci alla vendita e servizi post vendita sono svolte in diversi paesi del mondo. L'evoluzione di questo fenomeno prende il nome di "*global valuechain*", in quanto la catena del valore dell'impresa non è più chiusa e limitata al territorio limitrofo e/o nazionale ma appunto si espande a livello mondiale.

Di conseguenza, dato l'aumento di complessità dell'ambiente nel quale l'impresa opera, diventa fondamentale essere al passo con i tempi in termini di tecnologie e competenze nella gestione delle stesse; in particolare è molto importante l'implementazione del fattore tecnologia all'interno del processo produttivo. In determinati settori l'impresa è addirittura costretta ad uscire dal mercato se non possiede particolari capacità e requisiti in partenza. Per fare un esempio si pensi al radicale cambiamento che è stato portato da Internet e dalle tecnologie digitali e informatiche: i computer, l'automazione e la meccanizzazione di certi processi appena introdotti sul mercato rappresentavano una novità, un qualcosa di avveniristico quasi fantascientifico. Oggi un'impresa come requisito minimo deve possedere almeno un computer con un software aggiornato per poter svolgere la propria attività. Infatti



anche sotto questo aspetto ormai si parla di progresso per quanto riguarda le imprese e industrie in un'ottica di industria 4.0.

Un indicatore utile per vedere ulteriormente il cambiamento del ruolo delle innovazioni e delle tecnologie all'interno dell'impresa è rappresentato dagli investimenti in Ricerca e Sviluppo. Gran parte delle aziende oggi, specialmente quelle in certi settori dinamici come elettronica, informatica, robotica e anche in campo medico, investe molto per poter avere risorse sia fisiche, sia umane che di conoscenza, in modo da poter contribuire a creare le condizioni ottimali per favorire le innovazioni. Queste permettono a chi le introduce per primo, di sfruttare il vantaggio di "*first mover*" di cui si appropria l'innovatore, il quale può beneficiare di vantaggi in termini di minori costi e maggiori profitti dati dall'innovazione. Quest'ultima può essere di tipo radicale, cioè rivoluzionare completamente il modo di svolgere un determinato compito o di creare o utilizzare un certo prodotto, si pensi ad esempio a come il personal computer abbia soppiantato le macchine da scrivere. L'aggettivo stesso fa capire quanto influente sia un'innovazione di questo genere, tale da cambiare completamente il modo di produrre, o le caratteristiche di un prodotto o servizio, o addirittura da andare a modificare completamente le abitudini dei consumatori. Tutto ciò porta a una serie di conseguenze: tornando all'esempio del personal computer, le fabbriche produttrici di macchine da scrivere hanno dovuto orientarsi verso altri prodotti per riuscire a resistere a questo tipo di cambiamento. Inoltre, grazie anche alla presenza di Internet, è stato possibile ridurre drasticamente l'uso della corrispondenza postale, soppiantata dalla possibilità di inviare gratuitamente le e-mail, e di conseguenza sono stati anche notevolmente ridotti i tempi di esecuzione di determinate operazioni, permettendo così di evolversi e utilizzare quel tempo per qualcosa di nuovo o di diverso e più produttivo. L'innovazione può anche essere di tipo incrementale, cioè va ad influire su determinate caratteristiche del prodotto/servizio o del processo produttivo e lo rende migliore, più efficiente e adatto a fronteggiare nuove esigenze. Si pensi ad esempio all'unione di internet e dei cellulari: quante cose possiamo fare oggi con il telefonino rispetto anche solo a dieci anni fa. In questo caso partendo già da un prodotto fortemente innovativo e cioè il telefono cellulare, per cui avere un apparecchio portatile e ricaricabile con il quale poter effettuare chiamate, in seguito ha portato la funzionalità della messaggistica, poi si sono inserite sempre maggiori funzionalità fino a che si possono fare operazioni simili a quelle che si effettuano tramite personal computer. Da una fase iniziale, possiamo dire "di base", si è passati a livelli sempre successivi, introducendo anche ad esempio lo schermo *touch screen*, quindi permettendo di avere maggiore praticità e

funzionalità per svolgere una più grande quantità di operazioni e in modo più pratico e dinamico.

Da questo punto di vista è utile fare un'ulteriore riflessione sull'evoluzione dell'economia come scienza vera e propria, e sull'impatto che essa ha avuto all'interno delle imprese e del modo di svolgere l'attività economica. Con riferimento a quanto precedentemente detto, l'economia un tempo non era riconosciuta e studiata come una vera e propria scienza: solo in seguito all'avvento delle rivoluzioni industriali si può parlare di studi economici veri e propri. Ci sono accenni di primi approcci all'economia nell'antica Grecia, in seguito agli studi dei grandi filosofi quali ad esempio Senofonte e Aristotele, si trovano i primi interventi in materia di economia politica all'epoca di Machiavelli, con lo sviluppo del mercantilismo. Successivamente altri nomi di economisti famosi quali Jean-Baptiste Colbert e François Quesnay, che tutti conosciamo come padre fondatore del principio di divisione dei poteri che esprime insieme ad altri concetti fondamentali nella sua opera "*Le Tableau économique*". Tuttavia il primo grande padre fondatore del pensiero economico e definibile economista a tutti gli effetti è il celebre Adam Smith, con la teoria della mano invisibile e il "*laissez-faire*" che possiamo trovare nella sua grande opera "*La ricchezza delle nazioni*". Smith pubblica le sue teorie nel 1776, periodo di pieno svolgimento della Prima Rivoluzione Industriale. I grandi che tutti conosciamo, come ad esempio Marx, Mill, Engels, Weber, Keynes e Friedman, giusto per citarne alcuni, hanno elaborato il loro pensiero e scritto le loro opere a partire dal periodo contemporaneo a Smith e nei decenni successivi. I più importanti e celebri contributi alla scienza economica quindi, sono stati dati proprio in concomitanza con lo svilupparsi della stessa, in seguito alle rivoluzioni industriali e all'introduzione di innovazioni e nuove tecnologie. Evoluzione, cambiamento e soprattutto miglioramento guidano il progresso, di conseguenza anche l'economia come scienza evolve, grazie alla presenza di grandi menti e studiosi che cercano di comprendere le dinamiche che muovono gli attori economici. L'incontro tra domanda e offerta, l'investimento, le imprese e la produzione, il sistema bancario, la borsa, le organizzazioni internazionali come il Fondo Monetario Internazionale, sono solo alcune componenti dell'ambiente economico e vengono influenzati insieme ad esso da innovazioni e nuove tecnologie. L'obiettivo dell'*homo economicus* è massimizzare i profitti con i minimi costi, cercando sempre nuovi metodi per poter vivere meglio: per citare l'esempio fatto in precedenza si pensi a come Internet abbia rivoluzionato ad esempio il mondo delle comunicazioni. Quanto impegnativo, lungo e oneroso era prima scambiare informazioni tra persone o imprese a grandi distanze l'una dall'altra. Tutto ciò ha di conseguenza permesso di investire e dato vita a nuove tipologie di business in diversi

settori. Si può quindi evincere da quanto detto l'importanza e il ruolo fondamentale che innovazione e tecnologie rivestono all'interno delle dinamiche economiche e anche direttamente nella nostra vita di tutti i giorni, determinando a volte sensibili cambiamenti persino nelle nostre abitudini quotidiane.



## **Capitolo 2: gestione di tecnologia e innovazione: il Technology Management**

Prima di definire il Technology Management e descrivere il suo ruolo all'interno dell'azienda, è opportuno fare chiarezza in merito ai diversi tipi di innovazione tecnologica, i quali possono essere classificati in base a criteri, ispirati, ad esempio, dalla natura dell'innovazione, e in questo caso si tratta di innovazioni di prodotto o di processo. Oppure si guarda all'intensità e al grado di ampiezza, distinguendo innovazioni radicali o incrementali, mentre un'altra variabile è l'effetto esercitato sulle competenze possedute dall'impresa, cioè innovazioni *competence enhancing* o *competence destroying*, e infine l'ambito di destinazione, ovvero innovazioni architettoniche o modulari.

### **Come classificare i diversi tipi di innovazione**

Partendo dalla natura dell'innovazione si possono avere innovazioni di prodotto o di processo. Le prime sono incorporate nei beni o servizi realizzate da un'impresa, mentre le seconde riguardano dei cambiamenti da parte dell'impresa nel modo di svolgere le proprie attività, come ad esempio l'uso di nuove tecniche di produzione. Infatti, le innovazioni di processo sono maggiormente orientate all'incremento dell'efficacia o dell'efficienza dei sistemi produttivi, o di altre aree aziendali, in modo da ridurre gli sprechi in termini di tempo e risorse così da poter migliorare le performance dell'azienda. Le innovazioni di prodotto e di processo avvengono spesso in contemporanea, in quanto, ad esempio, l'introduzione di un nuovo tipo di processo produttivo può consentire di sviluppare e creare un nuovo prodotto che prima non era possibile realizzare. Entrambi i tipi di innovazione svolgono un ruolo chiave nel sostenere la competitività dell'impresa.

Successivamente, si può fare una distinzione tra innovazioni radicali e incrementali. Vi sono diverse definizioni anche se “nella maggior parte dei casi sono basate sulla distanza dell'innovazione da un prodotto o un processo preesistente” (Dewar e Dutton, 1986 - Gestione dell'Innovazione, Melissa A. Schilling, McGraw-Hill). Le innovazioni radicali in quanto tali, dovrebbero avere un carattere di novità assoluto e distinguersi significativamente dai prodotti e processi produttivi già esistenti. Un esempio è il personal computer, il quale non aveva nessun simile predecessore e ha rivoluzionato il modo di vivere e di produrre di tutti noi. Le innovazioni incrementali, invece, non hanno caratteristiche di novità oppure originalità, consistono in cambiamenti marginali o minimi adattamenti rispetto a soluzioni già presenti, permettono tuttavia di accedere a nuove funzionalità. Sono anche meno rischiose rispetto alle innovazioni radicali, in quanto queste ultime, presentando la caratteristica fondamentale della novità, prevedono la necessità di nuove conoscenze ed esperienze, e magari risultano di difficile accettazione e diffusione. Infine, un'innovazione tecnologica di

tipo radicale, ha una componente di relatività, dato che può subire dei mutamenti nel corso del tempo o in base al punto di vista di analisi: infatti, un'innovazione un tempo considerata radicale, in seguito magari all'acquisizione di nuove conoscenze e competenze, può trasformarsi in innovazione incrementale.

Dal punto di vista della competitività e del ruolo delle competenze distintive dell'impresa, si possono individuare innovazioni di tipo *competence enhancing* o *competence destroying*. Per quanto riguarda la prima tipologia, queste si basano su conoscenze preesistenti e ne migliorano, letteralmente "potenziano", il patrimonio di conoscenze di cui l'azienda già si avvale, attribuendogli in questo modo un valore sempre crescente. Diversamente avviene invece per le innovazioni di tipo *competence destroying*, le quali non scaturiscono da competenze già possedute, addirittura nei casi più estremi le rendono inutilizzabili in tal senso, in quanto derivano da un apporto nuovo di informazioni e capacità. In senso letterale le competenze già presenti nell'impresa vengono "distrutte" per fare spazio alle nuove portate dall'innovazione.

In ultimo vi sono le innovazioni che possono essere architetture o modulari. La prima tipologia consiste in un cambiamento della struttura generale del sistema o della modalità con la quale le diverse componenti interagiscono tra loro. Si tratta di un tipo di innovazione che coinvolge il sistema nel suo complesso, sia a livello di singole componenti, sia dal punto di vista dei meccanismi che le collegano. Per contro, un'innovazione di tipo modulare presenta degli interventi nelle singole componenti, una o anche più di una, senza modificare sostanzialmente la configurazione generale del sistema.

Bisogna sempre tenere conto che le diverse distinzioni fatte tra le innovazioni appena descritte, sono utili per arrivare a comprendere le principali differenze che possono esistere, ma non sono indipendenti l'una dall'altra, e in particolare, non offrono modelli infallibili, precisi e coerenti di classificazione. I criteri descritti sono strettamente correlati tra di loro, in quanto una tipologia di innovazioni presenta caratteristiche appartenenti anche ad altre tipologie: ad esempio un tipo di innovazione architetture presenta molto spesso le caratteristiche di innovazione radicale e *competence destroying*. Inoltre, come già accennato, la tipologia dipende dal settore e dall'intervallo temporale in cui viene analizzata l'innovazione; si potrebbe considerare una nuova tecnologia radicale in un certo momento ma poi solamente incrementale in un momento successivo, oppure un'innovazione inizialmente modulare potrebbe trasformarsi in architetture, ecc. Quindi, questi criteri devono essere considerati da un punto di vista relativo, in quanto non prescindono dal contesto spaziale e temporale nel quale si trovano, anche se risultano indubbiamente utili per comprendere

miglior le innovazioni, le loro caratteristiche e le loro tipologie. (Tecnologia, innovazione, operations – A. Grandi, G. Verona, S. Vicari).

### **L'evoluzione del rapporto tra imprese e innovazione: la “Third generation R&D”**

Dopo aver definito le principali tipologie di innovazioni e a seguito di quanto illustrato nel corso del precedente capitolo di questo elaborato, emerge spontanea una riflessione sull'aumento della complessità dell'ambiente all'interno del quale le imprese svolgono la propria attività economica e su quanto sia fondamentale l'impatto delle innovazioni e delle tecnologie. In particolare la gestione e l'organizzazione di queste ultime, che potremmo riassumere come “Technology Management” rappresentano una sfida continua all'interno delle organizzazioni aziendali, data la natura dinamica e multidisciplinare che le caratterizza.

Le grandi imprese hanno dovuto sviluppare sempre di più strategie per gestire le proprie tecnologie. Tutto ciò è dovuto principalmente al fatto che la conoscenza “tecnologica” ha una natura di tipo cumulativo e necessita di strategie che permettano alle imprese sia di incrementare la conoscenza in merito alle tecnologie esistenti, sia di accedere a nuove tecnologie emergenti per sostenere la competitività nel lungo periodo. In molti settori le società hanno accorciato i cicli di innovazione e incluso la variabile “time-to-market”, cioè il tempo che l'innovazione impiega a raggiungere il mercato, come componente significativa della propria strategia competitiva. I processi di sviluppo di nuovi prodotti sempre più integrati, connessioni sempre più strette tra la componente di Ricerca e Sviluppo (R&S) e le altre aree aziendali quali la produzione, il marketing e le vendite, sono solo alcune delle variabili che acquistano sempre maggiore importanza all'interno delle strategie d'innovazione dell'impresa. Un altro aspetto fondamentale da considerare è rappresentato dalla crescente importanza attribuita ai *network* di relazioni creati in ambito tecnologico con partner provenienti dallo stesso settore o anche dalla pubblica ricerca. Tuttavia in generale si assiste a una tendenza verso l'internazionalizzazione delle attività tecnologiche e innovative, specialmente da parte delle imprese multinazionali e attive a livello internazionale, la quale richiede naturalmente nuove forme di organizzazione strutturale. Diversi studi dimostrano un passaggio dalla gestione centralizzata dell'area R&S a una decentralizzazione della stessa nelle società multidivisionali a partire dagli anni '80 del '900. In particolare Rothwell presenta cinque vere e proprie generazioni differenti in merito alla considerazione e percezione del processo produttivo che derivano dall'applicazione di studi empirici sulla ricerca innovativa.

In generale vengono distinte una *first generation* che identifica il modello lineare semplice del modello *technology-push* fino ad arrivare alla *second generation* con il modello *need-pull*,

successivamente si entra nella *third generation* quando iniziano ad assumere un ruolo chiave i legami tra l'area R&S e il marketing, combinando la spinta tecnologica con le esigenze di mercato. Successivamente si parla di *fourth generation* con il modello integrato con il nuovo modo di pensare l'innovazione come processo parallelo, per giungere infine alla *fifth generation*, ancora idealizzata, dove il processo di innovazione è considerato tenendo conto di un *network* integrato, enfatizzando i legami esistenti tra i vari partecipanti. Tale modello può essere assimilato con le osservazioni di Roussel, le quali hanno portato a definire il modello della "Third Generation R&D". Partendo dalla prima generazione degli anni '60, si può notare che il management è caratterizzato da una mancanza di strategie per il lungo termine nella gestione dell'area R&S oltre all'assenza di un legame esplicito tra l'attività dell'impresa e le strategie di gestione delle tecnologie. L'area di Ricerca e Sviluppo è trattata come un costo superfluo e con un ruolo marginale nelle scelte di budget da parte del management. C'è poca partecipazione da parte dei vertici aziendali alla definizione dei programmi di sviluppo delle risorse e i risultati di quest'area vengono raramente considerati. Le attività sono centralizzate e concentrate a livello di corporate, mentre la ricerca incrementale viene svolta dalle singole business unit. Per quanto riguarda invece la seconda generazione, questa si può considerare come una fase di transizione verso la "*third generation*", con l'individuazione delle prime strategie anche per l'area di R&S e un iniziale rafforzamento del legame tra la gestione di tecnologie e l'attività aziendale. Permane la suddivisione tra R&S di base centralizzata a livello di corporate e incrementale affidata alle business unit, ma viene data maggiore responsabilità ai project manager. Rimane la mancanza di integrazione tra le strategie di gestione della tecnologia e di gestione del business aziendale. Un'inversione di rotta da parte del management si verifica appunto nella "*third generation*" in quanto si cerca di bilanciare il portafoglio R&S strategico all'interno dell'impresa nel suo complesso. I manager a livello generale e i manager R&S si riuniscono e decidono assieme in merito agli obiettivi e alle strategie considerando il budget anche per l'area di Ricerca e Sviluppo. Le risorse vengono impiegate considerando le esigenze a breve e a lungo termine delle business unit, coordinando l'area R&S centralizzata e decentralizzata. L'innovazione non è più il risultato di un processo guidato da uno o pochi attori, ma coinvolge una crescente molteplicità di soggetti. Un dilemma che accompagna da sempre la generazione di innovazioni è se queste sono determinate da un impulso scientifico, oppure se questa è il risultato delle esigenze da parte della domanda, cioè deriva da una risposta a un particolare bisogno. Probabilmente sono tutti fattori che contribuiscono alla creazione di innovazione, non c'è un'unica strada percorribile, ma una visione integrata dove entrambe le dinamiche rappresentano il motore del processo innovativo. Innovazione e nuove tecnologie costituiscono un elemento sempre più importante



all'interno delle imprese e devono essere considerate a tutti gli effetti parte integrante della strategia a livello generale e di singole business unit. In particolare, le innovazioni possono essere supportate dall'utilizzo di nuove tecnologie, le quali possono rendere il processo innovativo più produttivo. (Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study – J. Edler, F. Meyer-Krahmer, G. Reger, R&D Management 32, 2, 2002)

### **Cambiamenti nella gestione strategica della tecnologia: uno studio di J. Edler, F. Meyer-Krahmer e G. Reger**

Una pubblicazione a cura di J. Edler, F. Meyer-Krahmer e G. Reger analizza uno studio svolto su diverse imprese, il quale considera inizialmente le strategie tecnologiche correnti delle imprese e i legami con la strategia di business, successivamente viene approfondito il modo in cui le imprese si tengono aggiornate acquisendo ad esempio tecnologie esterne e infine il ruolo dell'internazionalizzazione di R&S nella creazione di conoscenza tecnologica.

Per quanto riguarda il primo passaggio, è stata fatta una lista di società dove il criterio di selezione è rappresentato da un investimento in Ricerca e Sviluppo minimo di 100 milioni di dollari. Sono state scelte imprese nell'area di Stati Uniti, Canada, Europa occidentale e Giappone, individuate dal punto di vista geografico in base alla loro sede centrale. È stato inviato un questionario riguardante la gestione strategica delle tecnologie a livello generale e in relazione alle business unit più importanti e rappresentative dell'impresa. In merito alle strategie di gestione della tecnologia è stata fatta una distinzione tra le imprese che hanno una strategia di pianificazione della tecnologia esplicita e documentata distintamente dalla strategia aziendale nel complesso, e invece le imprese che non hanno un documento specifico di pianificazione tecnologica ma importanti elementi in merito sono inclusi nella strategia aziendale. È stato riscontrato che le imprese giapponesi tendono ad avere una documentazione a parte mentre quelle europee preferiscono il metodo alternativo. In generale dallo studio emerge che in relazione ai legami esistenti tra la tecnologia e la strategia di business, tutte le imprese delle diverse zone geografiche esaminate presentano elevati livelli di correlazione, e anche gli alti livelli dirigenziali sono coinvolti nelle decisioni di budget e strategiche inerenti l'area R&S. Per quanto concerne l'allocazione dei fondi, viene riscontrato che sono maggiori gli investimenti a livello di corporate dell'impresa, mentre sono minori gli investimenti per le singole business unit. Per contro lo sviluppo e il supporto di tecnologie esistenti è maggiore a livello di singole unità di business rispetto al corporate. Tutto questo si verifica in quanto l'area di R&S a livello corporate implica una strategia e un orientamento a lungo termine, mentre gli investimenti per singole business unit sono strategicamente orientati nel breve

periodo. Una componente che può influenzare l'analisi è data dal monitoraggio della tecnologia esterna: è utile capire se ciò va considerato come parte della ricerca o se viene distinto separatamente. È importante capire come le imprese osservano la tecnologia e acquisiscono i requisiti e le capacità necessarie per assicurarsi il successo nei mercati dove competono. Le dinamiche dei cambiamenti del mercato possono portare a cambiamenti radicali nei fondamenti sui quali si basa la strategia tecnologica di un'impresa. Infatti la previsione di tecnologie future rappresenta una parte importante della strategia a livello di corporate. Alcuni degli strumenti che possono essere utilizzati nel controllo sono: designare un responsabile del programma di ricerca tecnologica, nominare un gruppo interno di controllo, avere contatti con società professioniste tecniche, analisi dei clienti e così via. Negli ambiti principali dell'impresa è importante considerare la variabile tecnologica: in particolare il responsabile eventualmente designato, deve essere sempre informato, è considerato come il "custode" della tecnologia, e deve essere un eccellente punto di contatto per la circolazione delle informazioni relative. Oltre a controllare la tecnologia esterna, l'impresa deve attivarsi per produrla internamente attraverso il proprio lavoro di ricerca. Questo può avvenire attraverso una ricerca continua a livello di corporate, attraverso specifiche aree R&S in ogni unità di business, sponsorizzando l'università e assumendo studenti. Inoltre è fondamentale creare alleanze e rapporti con grandi imprese, attraverso ad esempio accordi di *joint venture*, che permettono di condurre lo sviluppo, mentre i rapporti con l'università consentono di ampliare la ricerca. In generale sta crescendo il numero di imprese che considerano fondamentali le fonti esterne di tecnologia, in particolare questa crescita si evidenzia per le imprese nordamericane. I diversi criteri per scegliere tra meccanismi di acquisizione della tecnologia interni o esterni mostrano differenze tra le imprese a livello regionale. Per quanto riguarda le imprese europee queste analizzano rispettivamente disponibilità all'esterno, tempo e senso di urgenza, familiarità con la tecnologia e relativa competenza. Per contro invece le imprese giapponesi partono dal tempo e senso di urgenza, possesso di proprietà intellettuale (brevetti, marchi, ...), relativa competenza e infine familiarità con la tecnologia. (Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study – J. Edler, F. Meyer-Krahmer, G. Reger, R&D Management 32, 2, 2002)

**Che cos'è il Technology Management, cosa bisogna tenere in considerazione per una corretta gestione e quali sono gli strumenti utilizzati.**

Dal punto di vista accademico, sono rilevanti diverse discipline quali economia, ingegneria, scienza ma anche sociologia e psicologia; il contributo di ciascuna materia è importante nel mondo degli affari per determinare il successo e l'implementazione di prodotti tecnologici e

innovativi. Tuttavia, per fare in modo che le strategie elaborate attraverso il Technology Management (TM) siano effettivamente applicabili e diventino realtà, vi sono diversi elementi che bisogna considerare e dei quali non si può fare a meno. In primo luogo strumenti di applicazione pratica sono strettamente necessari in supporto alle decisioni prese attraverso il TM, unitamente alle tecniche di implementazione vere e proprie. Inoltre, i processi di gestione a livello di management sono cruciali per organizzare strumenti pratici e tecniche implementative in modo da poter rispondere a specifici problemi economici. Infine, una solida base di conoscenze risulta necessaria per capire e riuscire a gestire il TM, con riferimento a specifici principi teorici accreditati. Il TM serve fundamentalmente per ottimizzare appunto la gestione delle tecnologie all'interno dell'impresa, in modo da poter creare un vantaggio competitivo; alcuni concetti principali che rientrano all'interno di questo tipo di gestione sono:

- *“Technology strategy”*: consiste nel fornire alle tecnologie una logica oppure un ruolo preciso all'interno delle dinamiche aziendali e dell'organizzazione vera e propria;
- *“Technology forecasting”*: si può descrivere come pianificazione e individuazione di quali tecnologie possano essere rilevanti per l'organizzazione aziendale (anche attraverso attività di c.d. *“technology scouting”*)
- *“Technology roadmap”*: attività volta a tracciare una mappatura precisa delle tecnologie per rispondere ai bisogni dell'impresa e del mercato;
- *“Technology project portfolio and Technology portfolio”*: rispettivamente l'insieme dei progetti in via di sviluppo riguardanti particolari tecnologie e l'insieme delle tecnologie di cui l'impresa dispone e può sfruttare per svolgere la propria attività.

Emerge da diverse osservazioni che variabili come il tasso di miglioramento della performance di una tecnologia e il tasso di diffusione della stessa sul mercato tendono a seguire lo stesso tipo di andamento, dal punto di vista grafico, identificabile come una curva a “S”. Le due tipologie di curve sono correlate, per esempio in base al fatto che un miglioramento della performance può contribuire ad accelerare il processo di diffusione della tecnologia, ma presentano comunque delle differenze, per cui è utile analizzarle separatamente. Uno dei principali modelli di gestione della tecnologia è la curva a “S” di R. Foster, la quale mette in relazione lo sforzo tecnologico sostenuto dalle imprese e i miglioramenti della tecnologia stessa. Attraverso la rappresentazione grafica è possibile vedere e commentare la relazione che viene ad instaurarsi tra queste due variabili: Foster ci fornisce la prova che il tasso di progresso tecnologico è funzione dello sforzo sostenuto nella tecnologia da parte dell'impresa, e assume una forma a “S”. Questa particolare e tipica forma

del grafico si spiega nel fatto che inizialmente il progresso tecnologico produce degli effetti limitati, ad esempio perché ci vuole tempo per assimilare nuova tecnologia, implementarla e adattarla. Inoltre, se la tecnologia risulta diversa da quelle precedenti, i ricercatori potrebbero non avere a disposizione gli strumenti di valutazione adeguati per essere in grado di stimare il suo effettivo livello di progresso e il potenziale di sviluppo. Non bisogna dimenticare di considerare anche che fino a quando la nuova tecnologia non ha conquistato uno status di legittimità, potrebbe risultare difficile o addirittura improbabile che riesca ad attrarre altri ricercatori interessati a collaborare per un suo ulteriore sviluppo. La fase iniziale di miglioramento della performance rimane dunque molto lenta, fino a che si giunge a un momento di inversione della flessione della curva, in seguito alla quale si genera una crescita esponenziale. L'incremento è dato dal fatto che la tecnologia fornisce nuovi vantaggi, una volta assimilata, e permette di migliorare le performance. Successivamente però, si arriva a un punto di declino, con una flessione inversa della curva, in quanto non si manifesta più un andamento crescente in seguito al raggiungimento del limite fisico. La tecnologia arriva a toccare una fase di maturità tale per cui può continuare ad avere un'utilità economica, anche per un lungo periodo di tempo, ma aumenti di investimento non comportano un miglioramento delle performance, è necessaria un'innovazione. La curva e le due variabili esplicative del modello che sono il limite fisico e lo sforzo tecnologico, hanno una funzione particolare di predizione, in riferimento sia al ciclo di vita del prodotto che del settore.

### La curva a «S» di R. Foster

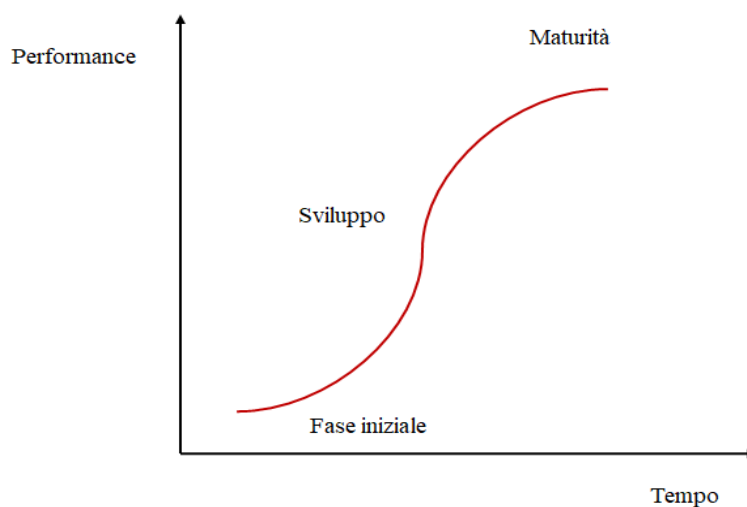


Grafico 1: “la curva a “S” di R. Foster” (Tecnologia, Innovazione, Operations – A. Grando, G. Verona, S. Vicari)

Tuttavia, la curva presenta dei limiti piuttosto evidenti, dato che ad esempio non vengono considerati elementi in riferimento alla componente della domanda, oltre al fatto che, alcune tecnologie rimangono dominanti nel settore per anni, anche dopo aver raggiunto il limite fisico. Infatti il ciclo si ripete, in quanto una volta raggiunta la fase di stabilità e maturità della tecnologia, questa viene poi sostituita dalle nuove innovazioni per cui si ha di nuovo una fase iniziale di implementazione, la fase di crescita e sviluppo per giungere nuovamente alla maturità. Inoltre, quando la curva viene tracciata considerando la performance in relazione a tempo, come nel caso illustrato, questo genere di approccio può presentare degli elementi difficili da valutare. In particolare per quanto riguarda l'impegno aziendale, se questo non è stato costante nel tempo, la curva a S può indurre a generare delle previsioni distorte, allontanando dalla realtà la relazione tra le due variabili. Se invece l'impegno aziendale risulta continuo e stabile nel corso del tempo, la curva data dal rapporto performance/tempo avrà un andamento identico a quella data dal rapporto performance/impegno. Nel caso in cui vi fossero delle variazioni nell'impegno da parte dell'impresa dedicato allo sviluppo di nuove tecnologie, in caso di diminuzione la curva subirebbe un appiattimento, mentre in caso contrario non si appiattirebbe affatto. Nonostante tutto, la curva fornisce un importante messaggio ai gestori della tecnologia, perché sanno di dover pensare e proporre nuove soluzioni tecnologiche quando questa smette di crescere. Tuttavia, non sempre le tecnologie raggiungono i propri limiti, perché prima che possano farlo possono essere rimpiazzate da nuove tecnologie discontinue. Queste ultime sono caratterizzate dal fatto che rispondono a una richiesta di mercato simile a quella già soddisfatta da una tecnologia esistente, partendo però da una base di conoscenze completamente nuova. All'inizio una discontinuità tecnologica può avere una performance inferiore rispetto a una tecnologia esistente; inoltre, il rendimento degli sforzi orientati allo sviluppo di una nuova tecnologia risulta inferiore rispetto a quello derivante da investimenti destinati al miglioramento di una tecnologia esistente. Per questo motivo le imprese sono spesso riluttanti ad abbandonare una tecnologia già conosciuta e utilizzata da tempo per passare poi a qualcosa di nuovo o non familiare.

Un'altra componente da considerare e che può influire è data dalle esternalità che possono generarsi. Queste si verificano quando il comportamento e le azioni di un soggetto hanno delle conseguenze, che possono essere positive o negative, nella sfera di altri soggetti, senza un corrispettivo in cambio. Le esternalità non derivano, infatti, da comportamenti intenzionali; le più importanti in ambito tecnologico sono le esternalità di rete. Queste ultime sono positive quando il valore di un bene aumenta per un individuo all'aumentare delle persone che possiedono lo stesso bene (esternalità di rete dirette) oppure all'aumentare di

prodotti complementari a quel bene (esternalità di rete indirette). Per poter beneficiare degli effetti dati dalle esternalità bisogna raggiungere una determinata massa critica, la quale è influenzata dalle economie di scala dal lato della domanda, cioè tanto più la tecnologia è diffusa e avanzata e tanto minore sarà il costo medio della stessa. Poi bisogna considerare la presenza di una situazione di lock-in, in quanto esistono dei costi di cambiamento o cognitivi che gli utenti della tecnologia devono sostenere; in ultimo la variabile dello sviluppo dei prodotti complementari che possono aumentare l'effetto dato dal *lock-in*.

Per quanto riguarda l'aspetto più pratico, diversi tipi di "approcci" sono stati sviluppati da manager, accademici e consulenti in modo da comprendere gli aspetti teorici e pratici associati alla gestione delle tecnologie. Gli strumenti di analisi possono essere i più diversi quali matrici, tabelle, grafici, tassonomie, elenchi, software e molti altri. I manager, di conseguenza, si trovano inevitabilmente a sostenere una vera e propria sfida nella scelta e nell'utilizzo di questi metodi, domandandosi quale sia il più appropriato, come collegarlo bene rispetto ai dati, se risponde effettivamente alle esigenze riscontrate e così via. Nel corso del tempo diversi teorici e studiosi hanno dato il proprio contributo definendo in vari modi gli approcci, quali documenti di lavoro, procedure, modelli, mappe e confrontando il livello di soddisfazione nell'utilizzo dei vari strumenti, in modo da capire quale sia il "più adatto e facile da usare", elencando anche dei principi di buon utilizzo.

Partendo dall'approccio basato sulle matrici di gestione, è opportuno sottolineare che questa tipologia è caratterizzata da semplici rappresentazioni in diagrammi, le quali catturano le dimensioni principali di un problema all'interno di una struttura ortogonale supportando la comprensione o le decisioni. Un modo dunque semplice e chiaro che permette di interpretare differenti situazioni in modo lineare; la classica "matrice 2x2" è un esempio comune, maggiormente usata da consulenti e manager nella gestione del business e anche dagli accademici. Ritroviamo questi strumenti in gran parte all'interno della letteratura, in quanto sono semplici da utilizzare e hanno svariati campi di applicazione. Oltre alla classica matrice disposta secondo una struttura ortogonale, che individua diverse categorie o definisce variabili qualitative, quantitative, discrete o anche continue, fanno parte della categoria anche griglie, tabelle e valutazioni. Nella configurazione a griglia gli assi sono divisi in distinte e specifiche categorie con il numero e la definizione delle stesse determinati dall'utilizzatore; la matrice è vuota e fornisce una struttura atta a permettere all'utilizzatore di esplorare le relazioni tra gli assi e le categorie associate. Le tabelle, invece, presentano gli assi divisi in uno specifico numero e tipo di categorie già predeterminate, tipicamente contenendo dei testi che forniscono informazioni o linee guida; anche se molto comuni e diffuse non sono mai state il focus tra i

diversi strumenti di questo approccio. Per quanto riguarda le valutazioni, un asse è diviso in specifiche categorie predefinite, mentre l'altro ha una precisa scala di valori, in modo da permettere all'utilizzatore di dare un voto alla performance di ciascuna categoria.

I diversi strumenti relativi all'approccio delle matrici di gestione presentano un discreto numero di vantaggi. In primo luogo, sono relativamente semplici, in termini di concetti e applicazione degli stessi, supportando una comunicazione chiara, veloce ed efficace, in quanto gli elementi principali possono essere generalmente trasmessi attraverso l'uso di diagrammi. In secondo luogo, questo tipo di strumenti tende ad essere abbastanza flessibile, in termini di applicazione si può facilmente adattare alle diverse e particolari situazioni che si verificano all'interno dell'impresa, anche se viene richiesto logicamente qualche adattamento specifico. Infine, una volta che parametri e assi sono configurati, allineati e resi compatibili, gli strumenti-matrice hanno la caratteristica di creare collegamenti tra i diversi aspetti, creando dei set di strumentazioni integrati e potenziati in termini di utilità. Facilmente comprensibili e utilizzabili con semplicità, gli strumenti-matrice sono gran parte utilizzati come supporto nelle decisioni e nelle indagini in termini di utilità proprio perché accessibili, immediate e di agevole lettura. Tuttavia, sono presenti anche degli svantaggi: molte questioni e problemi pratici non possono essere ridotti semplicemente a due dimensioni, come ad esempio nel caso della comune "matrice 2x2", inoltre vengono tralasciati e ignorati altri importanti fattori. In particolare, anche i processi ai quali tali strumenti vengono applicati nella pratica richiedono un certo adattamento e personalizzazione, operazione non sempre così facile e immediata. Data la loro semplicità e vasta diffusione, le matrici vengono spesso utilizzate anche in situazioni dove le basi teoriche su cui si fondano non sono chiare, o la conoscenza e le capacità richieste per la loro applicazione sono carenti e inadeguate. Le matrici possono essere molto utili e fornire un buon supporto informativo, tuttavia è importante capire se e quanto e in quali occasioni possono essere utilizzate con successo e senza sprecare tempo e risorse per permettere la loro applicazione.

Per favorire e supportare l'utilizzo delle matrici in termine di gestione delle innovazioni e delle nuove tecnologie, è stato sviluppato un "*tool Catalogue*" ("*T-Cat*"), il quale comprende una serie di tecnologie e strumenti-matrice conosciuti e ha il duplice intento di produrre un catalogo utile per i diversi settori industriali e migliorare la comprensione dei *range*, propositi, strutture e organizzazioni di tali strumenti. Diversi principi sono alla base del catalogo, all'interno del quale viene riconosciuta la dimensione multidisciplinare e multifunzionale del TM, per cui si è voluta estendere l'analisi anche ad altre aree della gestione. Inoltre, il *T-Cat* è stato progettato per essere di facile utilizzo nella pratica, in modo

che chi lo sfrutta possa facilmente e velocemente individuare gli strumenti che servono per i propri scopi, e che sia semplice anche dal punto di vista economico svilupparlo e mantenerlo. Sono state individuate due fonti principali che hanno costituito la base del *T-Cat*: materiale relativo al TM direttamente disponibile nel *Centre for Technology Management* all'Università di Cambridge, che comprende un insieme di libri, giornali, articoli, dettagli di conferenze e archivi di ricerca; e la raccolta di libri sulla gestione della biblioteca del *Judge institute for Business Studies* sempre all'Università di Cambridge. Ogni strumento viene presentato in un formato standard di una pagina, indicando un unico codice identificativo, un titolo, un'immagine, note e bibliografia. Si può accedere ai diversi strumenti attraverso una gerarchia strutturata per argomento principale, supportata da un indice per autore; la suddivisione per argomento facilita l'utilizzatore nella ricerca. Per poter conservare gli strumenti e il catalogo è stato sviluppato un software standard di presentazione grafica capace di scrivere file in linguaggio HTML per la pubblicazione in Internet.

Il *T-Cat* e la sua creazione e sviluppo fa parte di un più ampio programma di ricerca, il quale ha come obiettivo l'evoluzione di strumenti di gestione pratici e tecniche di supporto strategico nella gestione della tecnologia all'interno delle attività di pianificazione aziendale. Lo sviluppo di strumenti di gestione che siano pratici ma anche che abbiano una buona base teorica è un processo che richiede diversi passaggi. Tipicamente un certo numero di fasi sono rispettate durante l'evoluzione dello strumento di gestione, dalla nascita fino a un livello maturo e stabile:

- Fase esplorativa: primi test degli strumenti in determinati contesti di gestione dal punto di vista dell'applicazione pratica, per verificare l'effettiva utilità e assicurarsi che i punti salienti dei problemi vengano catturati dallo strumento;
- Fase di sviluppo: adattamento dei contesti e degli strumenti ad applicazioni pratiche, verificando l'utilità dell'approccio per ciascuna fase;
- Fase di verifica: assicurarsi che il contesto e gli strumenti utilizzati siano stabili e utili in diversi ambiti senza differenze significative.

Un classico esempio di utilizzo degli elementi contenuti nel catalogo si ha in caso di supporto nelle decisioni di investimento nei progetti che fanno parte del portfolio dell'area Ricerca e Sviluppo (R&S). Come già specificato in precedenza, questo tipo di strumenti è particolarmente attraente grazie al loro semplice utilizzo, anche se l'applicazione al caso pratico può rappresentare una vera e propria sfida ed è spesso necessario un adattamento particolare al contesto esaminato. Una particolare matrice portfolio è utilizzata da BAE SYSTEMS per capire la priorità dei programmi R&S. Questo strumento è stato realizzato in



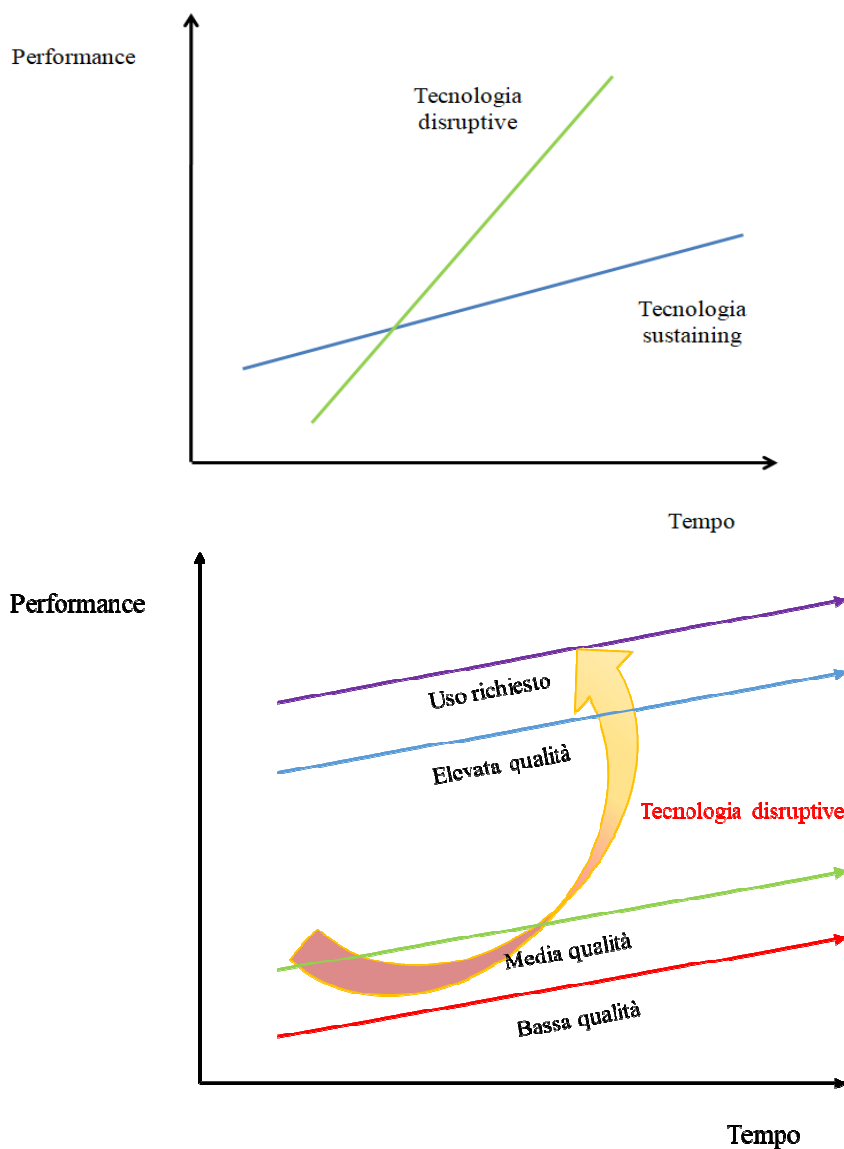
collaborazione con i portatori di interesse principali della società, risultando molto personalizzato e fatto su misura per le esigenze dell'azienda. Ciascuno dei due assi, rispettivamente obiettivo cliente e tecnologia in rapporto benefici/costi include una serie di fattori contro i quali possono essere valutati potenziali programmi, utilizzando un semplice metodo di valutazione e attribuzione di punteggi. (Technology management tools: concept, development and application – R. Phaal, C.J.P. Farrukh, D. R. Probert, Institute for Manufacturing, University of Cambridge, Mill Lane, Cambridge CB2 1RX, UK)

Un altro esempio di utilizzo degli strumenti di TM si ha nell'utilizzo della c.d. “*technology roadmapping*” nel processo di supporto alla pianificazione strategica integrata, sia a livello di impresa che di settore. Vi sono differenti configurazioni di mappature ma la più comune comprende uno scenario grafico che mostra come la tecnologia e lo sviluppo dei prodotti sia allineata con gli obiettivi di business e di mercato dell'impresa in funzione del tempo. Questo tipo di approccio fornisce una situazione nella quale può essere tracciata la pianificazione strategica integrata tenendo conto di tutte le variabili fondamentali come mercato, business, prodotto, servizio, tecnologia, risorse, ecc. Tuttavia la mappatura non comprende gli elementi relativi al processo decisionale, e perciò deve essere necessariamente supportata da un adeguato processo e insieme di strumenti che permettano di definirla con precisione, considerando anche il tipo di prodotto considerato e le soluzioni tecnologiche prioritarie. Il processo di mappatura include una serie di matrici e griglie di analisi che hanno la caratteristica di favorire la connessione tra i vari partecipanti al piano, rendendo possibile attraverso la semplicità dei punteggi e delle valutazioni degli strumenti, incoraggiare i partecipanti a discutere in merito alle relazioni tra mercati, prodotti e tecnologie. Questo genere di approccio fornisce un utile meccanismo integrato che agisce come punto focale nelle attività strategiche e di pianificazione della società.

Una volta definito il tipo di innovazione, individuata la fase di sviluppo tecnologico, acquisiti e utilizzati gli strumenti di supporto nelle valutazioni e decisioni, l'impresa si trova davanti al dilemma dell'innovatore. Questo problema deriva dal fatto che l'ultimo sforzo innovativo deve sempre provenire dall'area di Ricerca e Sviluppo, perché altre funzioni aziendali come marketing e area commerciale potrebbero in realtà ostacolare l'introduzione di un'innovazione. In questo caso infatti, il mercato stesso anziché favorire l'utilizzo di una nuova tecnologia potrebbe fungere da ostacolo e barriera. Infatti, molto spesso capita che i laboratori di Ricerca e Sviluppo siano in grado di sfornare molte innovazioni e utilizzare nuove tecnologie in maniera rilevante, ma tutto ciò viene poi ostacolato dall'area marketing, che vuole assecondare le esigenze attuali dei clienti e del mercato. Può capitare che la

tecnologia in questione riesca a superare la traiettoria evolutiva della tecnologia originale, rivelandosi quindi migliore e più adatta a risolvere determinate problematiche e a rispondere a particolari esigenze. Spesso, infatti, la tecnologia emergente (*disruptive*) metterà in secondo piano quella tradizionale (*sustaining*) dato che nel lungo termine risulterà essere di un livello superiore. La nuova tecnologia viene definita come “disruptive” in quanto “distrugge le fondamenta economiche su cui si basa il mercato originario e spiazza la tecnologia tradizionalista” (Tecnologia, innovazione, operations, Grando, Verona, Vicari - Egea). Per contro la tecnologia tradizionalista è denominata “*sustaining*” in quanto sostiene il mercato attuale.

## Tecnologia disruptive e sustaining



Grafici 2, 3: Tecnologia disruptive e sustaining (Tecnologia, Innovazione, Operations – A. Grando, G. Verona, S. Vicari)

## **Come condurre l'analisi aziendale per poter elaborare la strategia ottimale di Technology Management: ambiente esterno, interno, stakeholders, capacità e competenze strategiche**

Ora che sono stati esposti i principali strumenti di cui il TM può avvalersi, è utile definire come effettivamente l'azienda deve procedere per poter formulare e adottare una strategia efficace in termini di gestione delle proprie tecnologie e innovazioni. In primo luogo è fondamentale un'approfondita analisi e una valutazione corretta della posizione ricoperta dall'impresa. Successivamente sarà necessario identificare una sfida competitiva, un progetto molto ambizioso che servirà da continuo stimolo per l'impresa, per migliorarsi quotidianamente e monitorare il proprio percorso in vista degli obiettivi da raggiungere. Partendo quindi da una prima valutazione dell'impresa, per poter identificare la sua posizione nel mercato può essere utile fare riferimento ad alcuni concetti riguardanti l'analisi strategica in generale che consistono nell'analizzare l'ambiente esterno e interno. I due strumenti maggiormente utilizzati per l'analisi dell'ambiente esterno sono il modello delle cinque forze di Porter e l'analisi degli stakeholder.

Per quanto riguarda il modello di Porter, questo è spesso utilizzato nella prassi aziendale per identificare e valutare l'impatto delle variabili che rappresentano l'ambiente competitivo nei confronti di una determinata impresa. In questo tipo di approccio, a differenza di quello tradizionale del modello di Porter con i concorrenti sullo stesso piano con lo scopo di capire se il settore in generale tende ad avere dei margini di profittabilità, l'indagine viene invece effettuata nella prospettiva di una particolare impresa con l'obiettivo di individuare opportunità e minacce provenienti dall'ambiente confrontando il loro impatto anche sulla concorrenza. Innanzitutto occorre quindi considerare il grado di rivalità competitiva del settore, che può essere influenzato da diversi fattori tra i quali il numero e le dimensioni relative della concorrenza. Generalmente tanto più elevata è la quantità di imprese presenti nel settore che hanno la stessa dimensione dell'impresa oggetto di analisi e tanto più grande sarà il livello di concorrenza. La rivalità è inoltre influenzata dal grado di differenziazione dei concorrenti: se i prodotti vengono percepiti come differenti dal mercato allora si avrà minore rivalità in quanto questi andranno a soddisfare i bisogni di diversi segmenti di mercato. Quando la domanda aumenta, di conseguenza aumentano anche i ricavi e c'è più spazio per ciascuna impresa mentre quando si ha una contrazione la concorrenza diventa spietata. Sono molto importanti da tenere in considerazione anche le barriere all'uscita che possono essere costituite ad esempio da investimenti di capitale fisso, le quali possono incrementare la rivalità costringendo le imprese a una forma di resistenza ad abbandonare il settore.

Successivamente si procede con l'analisi delle minacce date da potenziali entranti, influenzata dal grado di attrattività del settore e dalla consistenza delle barriere in entrata. Queste ultime consistono per esempio nei costi piuttosto elevati di *start-up*, *brand loyalty*, difficoltà di accesso alla rete di fornitura o distribuzione, ecc, e tendono a scoraggiare l'ingresso di nuovi entranti. Per affrontare questo genere di ostacolo, i nuovi entranti potrebbero decidere di stabilire delle alleanze con imprese già operanti nel settore, affidando determinate attività all'esterno in *outsourcing* e sfruttando quindi la posizione e i contatti già consolidati del partner commerciale alleato. Un altro punto importante da analizzare è rappresentato dal potere contrattuale dei fornitori: se l'impresa deve scegliere tra pochi fornitori molto differenziati, questi avranno un elevato potere negoziale per cui non avrà molto margine. Per contro se invece i fornitori sono molti oppure poco differenziati l'impresa può esercitare a sua volta un maggior potere negoziale e instaurare transazioni a proprio favore. Anche il valore del prodotto acquistato ha una sua influenza, in quanto se l'impresa acquista una quota significativa di beni dal fornitore questo si vedrà molto vincolato dalle scelte del cliente. Inoltre l'impresa può incrementare ulteriormente il proprio potere se minaccia o riesce a realizzare un'integrazione verticale a monte, nel senso che arriva a produrre internamente i beni che acquista dal fornitore. Dall'altro lato è utile considerare il potere contrattuale degli acquirenti, che ha effetti simili a quello dei fornitori: se l'impresa dispone di parecchi clienti questi avranno minor potere contrattuale rispetto alla condizione opposta in cui l'impresa invece ha pochi clienti e di conseguenza questi detengono un maggior potere contrattuale. Anche le caratteristiche del prodotto venduto dall'impresa hanno la loro influenza in quanto se il prodotto è molto differenziato verranno soddisfatti diversi clienti e quindi questi avranno un minor potere contrattuale mentre se il prodotto è poco differenziato gli acquirenti possiederanno un maggior potere contrattuale. Se per passare a una diversa tipologia di prodotto l'acquirente dovrà sostenere dei costi detti *switching cost*, questo vedrà ridursi il proprio potere contrattuale, mentre se a sostenere tali costi è l'impresa diminuirà il potere negoziale di quest'ultima. Un ultimo aspetto da tenere in considerazione in questo tipo di approccio è la minaccia rappresentata dai prodotti sostitutivi, in quanto anche se non sono considerabili come concorrenti diretti, sono equivalenti secondo il punto di vista del cliente. Di conseguenza maggiore è il numero dei prodotti sostitutivi presenti e tanto più la funzione che svolgono è simile al prodotto o servizio offerto dall'impresa, tanto più elevata sarà la minaccia rappresentata dai sostituti, la quale dipende anche dal prezzo relativo. Di recente è stata aggiunta una sorta di "sesta forza" costituita dalla presenza di prodotti complementari: questi sono prodotti o servizi che potenziano l'utilità del bene. In certi casi addirittura il bene può non venire acquistato se non si può beneficiare del suo complementare che è diventato

fondamentale per il suo utilizzo, e ciò comporta logicamente delle conseguenze importanti. L'insieme di tutte queste considerazioni permette di analizzare i principali aspetti e rischi che l'impresa si trova a dover affrontare per quanto riguarda l'ambiente esterno.

Un altro tipo di approccio che si può utilizzare per cercare di approfondire l'analisi dell'ambiente esterno è effettuato dal punto di vista degli stakeholder. Viene inoltre distinta l'analisi strategica dall'analisi normativa: la prima si concentra sugli aspetti della gestione che potrebbero influenzare la performance economica e finanziaria dell'impresa. La seconda invece si focalizza sulle dinamiche che l'impresa dovrebbe verificare in merito alle implicazioni che potrebbero crearsi dal punto di vista etico o morale. Come primo step è necessario individuare quei soggetti economici che potrebbero essere influenzati dal comportamento e dalle scelte strategiche dell'impresa. Sono per la precisione tutti quegli attori che hanno più o meno aspettative nei confronti dell'impresa. Infatti, per ciascuno degli *stakeholder*, il management deve prontamente identificare gli interessi e le attese, i contributi in termini di risorse e le possibili rivendicazioni, e al tempo stesso individuare quali interessi, risorse, rivendicazioni assumano un ruolo rilevante per l'impresa. Dunque, una volta stabilito chi sono i portatori di interesse principali, occorre fare un confronto tra i loro obiettivi e quelli dell'impresa, considerando vari aspetti e aspettative, cercando di capire se quanto viene svolto dall'azienda è allineato con le prospettive di questi soggetti o, se invece è opportuno aggiustare il tiro. Bisogna opportunamente sottolineare che diversi soggetti possono essere portatori di interessi differenti e talvolta può risultare difficile per l'impresa cercare di accontentare tutti, per cui tante volte è necessario trovare il giusto compromesso per venire incontro un po' alle esigenze di tutti. Alcuni tra gli *stakeholder* possono essere azionisti, dipendenti, clienti, fornitori, principali investitori, banche, istituzioni, concorrenti, ... (Gestione dell'innovazione, Melissa A. Schilling, McGraw-Hill)

Una volta analizzato l'ambiente esterno per completare l'indagine è opportuno considerare l'ambiente interno, la cui analisi inizia solitamente con l'individuazione di punti di forza e di debolezza dell'impresa. Uno degli approcci tradizionali applicati dal management delle imprese riguarda la suddivisione delle attività aziendali secondo la catena del valore di Porter, la quale permette di separare le attività considerate primarie da quelle di supporto. In questo modo vengono isolate le varie attività aziendali in modo da analizzarle separatamente e capire quale effettivamente genera valore e quale invece è carente e necessita di un intervento strategico per migliorare la propria efficienza ed efficacia. Le attività primarie comprendono la logistica in entrata, della quale fanno parte le attività di ricezione, conservazione e trasferimento delle risorse aziendali, le attività produttive, la logistica in uscita che si occupa

invece di organizzare la raccolta, conservazione e distribuzione dei prodotti verso l'esterno, il marketing e le vendite e infine i servizi. La pubblicità e la comunicazione verso gli acquirenti hanno un ruolo molto importante per l'impresa, in quanto sono il collegamento tra la stessa e i consumatori finali, i quali rappresentano un'importante variabile di profitto. Tra i servizi sono molto importanti quelli post-vendita che consentono di mantenere un rapporto con il cliente anche dopo che è stata completata la fase di vendita vera e propria del prodotto o servizio, creando una sorta di connessione e cercando di fidelizzare il cliente, in modo che consideri l'impresa come punto di riferimento e sia invogliato ad effettuare altri acquisti in futuro, oltre ad essere supportato nel tempo in riferimento alle funzionalità del prodotto. Tra le attività di supporto possiamo invece trovare l'acquisizione delle risorse, la gestione delle risorse umane, che comprende tutti i passaggi dalla ricerca all'assunzione e formazione del personale, lo sviluppo della tecnologia e l'infrastruttura manageriale. Il modello è generale e può essere facilmente adattato alla realtà aziendale di ciascuna impresa, in quanto alcune attività che sono primarie per un'impresa possono essere di supporto per un'altra e viceversa, come ad esempio per un'impresa che si occupa dello sviluppo di software l'area di Ricerca e Sviluppo rappresenterà un'attività primaria. Come anticipato precedentemente, una volta effettuata questa suddivisione ciascuna attività viene valutata in base alla propria capacità di generare valore e contribuire alla creazione di valore da parte dell'impresa nel suo complesso, analizzando i punti di forza e di debolezza di ciascuna area. Una volta che questo processo sarà completato il management dovrà decidere con quale strategia affrontare i problemi e quali aspetti invece potenziare e supportare con diverse risorse. Per esempio può emergere che una delle attività primarie porta uno spreco di tempo ed energie e bisogna decidere se investire maggiormente nelle altre attività oppure se puntare maggiori risorse per cercare di risolvere la situazione e ridurre gli sprechi. Può essere di grande aiuto svolgere un'analisi dei costi in modo da capire quanto pesa svolgere internamente una certa attività e paragonare quanto invece costerebbe all'impresa acquistare quell'attività all'esterno, in modo da capire se conviene esternalizzare determinate aree attraverso l'outsourcing così da poter investire maggiormente e specializzarsi in altre attività della catena del valore che hanno maggiori punti di forza. Perché una risorsa possa considerarsi una potenziale fonte di vantaggio competitivo, questa deve possedere alcune caratteristiche come essere rara, di valore e difficilmente imitabile. Tuttavia, nel caso in cui una risorsa sia rara, l'impresa stessa potrebbe non essere in grado di preservare questo vantaggio, in quanto risulta troppo costoso proteggere la risorsa dalla concorrenza. Se si tratta ad esempio di una "ricetta segreta" per poter ottenere un determinato tipo di prodotto le imprese concorrenti potrebbero cercare di risalire alla formula attraverso il "*reverse engineering*" e di conseguenza la risorsa

dell'impresa non avrebbe più la caratteristica della rarità e della non imitabilità. Le risorse di valore possono essere tacite e intrinseche all'impresa come ad esempio il talento o determinate capacità particolari dei dipendenti che sono state acquisite attraverso attività di formazione o direttamente lavorando tramite il *learning by doing*. Questo tipo di risorsa è difficilmente individuabile e di conseguenza anche di complicata imitazione perché vi sono molte variabili da considerare.

Procedendo con l'analisi, è di fondamentale importanza per l'impresa individuare quelle che sono le sue competenze e capacità chiave, cioè quelle cruciali, che sa fare meglio e la distinguono dalla concorrenza. Si possono definire come *core competencies* quelle che derivano da una combinazione integrata e complessa delle capacità e delle risorse che contraddistinguono una particolare impresa all'interno del mercato. Per quanto riguarda le capacità, questo termine è maggiormente usato per definire quelle particolari abilità che potrebbero contribuire a creare una competenza chiave. Tuttavia queste espressioni si riferiscono a concetti strettamente collegati e interconnessi tra loro per cui risulta quasi impossibile analizzare e descrivere le une senza considerare anche le altre. La distinzione risulta utile in quanto gli studiosi hanno trovato delle differenze nel ricostruire il processo che partendo da capacità e competenze elementari permette di raggiungere competenze o capacità principali o distintive. La creazione di queste ultime, infatti, richiede la combinazione di diverse capacità elementari. In particolare viene definita *core competency* quella competenza distintiva che nasce dalla capacità dell'impresa di combinare e integrare una molteplicità di capacità primarie, nelle quali essa eccelle, allo scopo di porre le basi sulle quali poi andare a costruire competenze specialistiche e uniche. La combinazione di diversi elementi quali ad esempio la gestione delle relazioni con il mercato, la gestione delle infrastrutture organizzative e delle risorse tecnologiche permettono di creare delle competenze chiave difficili da imitare. È di fondamentale importanza che le dinamiche presenti all'interno dell'impresa, a livello di struttura organizzativa, siano meccanismi di incentivazione e favoriscano la cooperazione e lo scambio di risorse attraverso interrelazioni tra le diverse unità strategiche di business. Il radicamento delle risorse o del management all'interno della singola business unit rischiano di influenzare negativamente i risultati e lo sfruttamento della *core competency* sarebbe inadeguato. Gli individui adatti allo svolgimento di un determinato incarico in merito alla partecipazione ad un particolare progetto dovrebbero poter essere scelti in base alle loro caratteristiche che possono risultare utili, indipendentemente dell'area di business di appartenenza.

Secondo Pahalad e Hamel, autori del modello di *Core Competency*, per stabilire se le competenze individuate siano davvero le competenza chiave per l'impresa, il management dovrebbe porsi alcune domande. Fra queste: le competenze in esame sono una fonte significativa di differenziazione rispetto alla concorrenza? Conferiscono all'impresa unicità? Possono essere sfruttate in più aree di business? Sono difficili da imitare per i concorrenti? Sempre secondo i due autori, "le imprese riescono ad assumere una posizione di leadership in non più di cinque o sei competenze distintive" (Gestione dell'innovazione, Melissa A. Schilling, McGraw-Hill). Dall'analisi effettuata da parte del management può risultare ad esempio un elenco di circa 20-30 competenze, di queste probabilmente le vere e proprie competenze chiave non sono ancora state individuate. Bisognerà proseguire l'analisi in modo da verificare quali di queste siano effettivamente creatrici di valore per l'impresa e si possano quindi definire core competency. Un aspetto importante da tenere in considerazione molto attentamente è proprio il rischio che proprio le aree di eccellenza dell'impresa si trasformino in vere e proprie "trappole", in quanto possono imporre pericolosi vincoli e rendere l'impresa rigida e ancorata a competenze e risorse non più adeguate. Per esempio nel caso di rafforzamento di competenze già presenti, si viene a creare una vera e propria cultura aziendale sedimentata all'interno dell'impresa che potrebbe innescare il meccanismo per cui vengono premiati i dipendenti più vicini a queste risorse anche se non sarebbe la strada migliore per il successo. Focalizzarsi su determinate aree di ricerca e di sviluppo può risultare meno attraente per i ricercatori impegnati in altre aree e potrebbe scoraggiare i dipendenti a perseguire attività di carattere esplorativo o sperimentale in altri ambiti. Inoltre, l'accumulo di un gran patrimonio di conoscenze può creare un'elevata *path dependency*, in quanto può risultare difficile e dispendioso cercare di acquisire ulteriori informazioni che apparentemente sembrano essere distanti dalla mole di conoscenze già consolidate all'interno dell'impresa. Il rischio è quello di limitare le capacità di adattamento e il grado di flessibilità dell'impresa, caratteristiche che in un ambiente molto instabile e fortemente competitivo come può essere quello dei giorni nostri, possono determinare il fallimento di un'attività. Per contro, se invece vengono sviluppate *core competency* di tipo dinamico e reattive ai rapidi cambiamenti, queste possono risultare di grande vantaggio per l'organizzazione aziendale. Ne sono un esempio le competenze legate ad esempio a un set di tecnologie che possono essere trasversali e utilizzabili per diversi prodotti o servizi e in diversi ambiti. Tali competenze sono appunto definite come capacità dinamiche (*dynamic capabilities*) e consentono all'impresa di adattarsi rapidamente all'emergere di nuovi mercati o all'introduzione di discontinuità tecnologiche importanti. Tutte queste competenze che l'impresa può generare e nelle quali investe, hanno il fine ultimo di creare valore. Migliorare le attività produttive e ridurre gli sprechi



rappresentano solo i primi passi da compiere: occorre fare leva sulle risorse aziendali in modo da poter garantire una performance superiore al cliente, creare un migliore ambiente organizzativo e assicurare flussi di ricavi maggiori per gli azionisti. Per poter fare tutto ciò, ogni impresa deve avere un intento strategico, cioè un obiettivo a lungo termine molto ambizioso e difficile da raggiungere, che deriva dalle competenze chiave in suo possesso, estendendole fino al loro limite, attraverso un processo di “tensione” continua verso gli obiettivi prefissati. Si può definire come la “missione” aziendale, ciò che muove l’intero meccanismo dell’attività d’impresa, condiviso tra tutti coloro che fanno parte della realtà aziendale e partecipano alla sfida competitiva. Questo intento strategico proiettato verso un futuro anche lontano dalla realtà dell’impresa è di fondamentale importanza come incentivo per cercare di fare meglio ogni giorno per superare i propri limiti, altrimenti si corre il rischio di restare ancorati a ciò che fa parte del passato. Focalizzandosi solo sulle esigenze del mercato attuale non si opera per rispondere alle possibili richieste del mercato futuro; le imprese innovative di successo basano la propria strategia sul mettere in discussione concetti anche consolidati sul rapporto prezzo-performance, anticipando le esigenze del cliente e introducendo prodotti che vanno anche oltre le aspettative del mercato attuale, rivolte invece al mercato futuro. Una volta definito l’obiettivo finale l’impresa deve valutare le risorse di cui dispone e quelle necessarie per il suo scopo, insieme alle strategie utili per colmare il gap tra questo livello desiderato e la posizione attuale, individuando anche eventuali mancanze dal punto di vista tecnologico.

È facile comprendere l’importanza cruciale della gestione delle tecnologie e delle innovazioni da parte dell’impresa, al fine di migliorare costantemente e continuamente il proprio livello di produttività e redditività. Una gestione ottimale delle risorse di cui l’impresa dispone, unita a un continuo investimento nella Ricerca e Sviluppo di nuove tecnologie, può rappresentare una componente chiave per una maggiore competitività. Tecnologie, innovazioni, capacità, competenze e risorse se messe insieme adeguatamente e coordinate possono consentire di raggiungere maggiori standard di qualità, ridurre gli sprechi, migliorare efficienza ed efficacia, e in generale contribuire a rendere il sistema aziendale in grado di generare maggior valore, anche in termini di produttività e redditività.



### **Capitolo 3: nuovi modelli di business, nuove tipologie di imprese e l'internazionalizzazione dell'innovazione**

Dopo aver descritto che cosa sono e come vengono gestite innovazione e tecnologia è opportuno porre l'attenzione su importanti cambiamenti che sono intervenuti nell'ambiente esterno alle aziende. In particolare il fenomeno della globalizzazione ha avuto un ruolo cruciale nel modificare il modo di agire delle imprese, comprendendo una rivoluzione dell'ambiente esterno ma di conseguenza anche rispetto all'ambiente interno. Con l'aiuto di Internet e dello sviluppo delle telecomunicazioni sono azzerate le distanze geografiche e le possibilità di contatto con il cliente e anche tra varie imprese divengono accessibili praticamente a tutti. Diventa molto importante il marketing, saper vendere e promuovere la propria immagine, tenendo conto anche della variabile fondamentale della reputazione di un'impresa. L'insieme di questi elementi porta a considerare prospettive più ampie in termini di *partnership* e collaborazioni varie: visto l'azzeramento delle distanze geografiche anche ad esempio il mercato estero prima faticosamente raggiungibile diventa a portata di mano. Una collaborazione con uno o più mercati esteri consente di allargare la propria mentalità da un punto di vista imprenditoriale, ma soprattutto consente di raggiungere nuovi mercati e nuovi consumatori. Nascono anche nuovi tipi di imprese come le multinazionali, ovvero quelle imprese che possiedono diverse filiali e siti produttivi in differenti paesi, essendo di conseguenza presenti in molti mercati.

#### **Modelli di business aperti: quali sono le opportunità e gli ostacoli**

Per poter far fronte a tutti questi cambiamenti e poter rimanere competitive sul mercato, le imprese “devono aprire i loro modelli di business” secondo Henry Chesbrough (Open. Modelli di business per l'innovazione). Il modello di business ha due funzioni principali: creare valore e permettere di acquisire una parte di quel valore: questo accade in primo luogo evidenziando le attività che danno valore aggiunto e successivamente di assorbire tale valore attraverso un vantaggio competitivo distintivo dell'impresa. Per quanto riguarda l'ambito dell'innovazione all'interno del modello di business, di recente sta cambiando la divisione del lavoro, in quanto un soggetto genera un'idea nuova ma non la immette subito sul mercato, la vende o si associa ad un altro soggetto che poi la immetterà più tardi sul mercato. In questo modo i modelli di business aperti possono creare valore sfruttando più idee a disposizione, avendo accesso anche a un *asset* critico, a una risorsa critica o a una posizione critica non solo nel settore di appartenenza dell'impresa ma anche in altri settori. Una domanda che può sorgere spontanea è come mai l'impresa che ha l'idea non sfrutta direttamente il vantaggio immettendo lei stessa l'innovazione sul mercato senza passare per un altro soggetto? La

risposta sta nel fatto che “aziende diverse possiedono *asset*, risorse e posizioni competitive diverse, e ogni azienda ha la sua storia” (H. Chesbrough, *Open. Modelli di business per l’innovazione*). Di conseguenza queste differenze portano le imprese a vedere le opportunità sotto un’altra prospettiva: è immediato il riconoscimento di idee coerenti con il business ma a volte queste necessitano di una diversa riorganizzazione degli *asset* e delle risorse, operazione molto più difficile da individuare. Per poter risolvere questo problema bisogna effettuare un passaggio intermedio attraverso i mercati di intermediazione. Questi sono mercati in cui un fornitore a monte fornisce in licenza il suo know-how e la sua proprietà intellettuale a sviluppatori e produttori collocati a valle del processo. I fattori critici del successo commerciale possono essere posseduti da soggetti diversi, i quali partecipano al mercato di intermediazione e in questo modo la circolazione dell’innovazione attraverso diversi soggetti permette a ciascuno di dare il proprio contributo per raggiungere il successo. Spesso capita che i mercati di intermediazione della tecnologia siano inefficienti in quanto non è possibile risalire a tutti i dati utili per la determinazione della transazione e del prezzo della stessa. Una soluzione che permette alle aziende di accedere alle idee e alle tecnologie è costituita da fusioni, acquisizioni, *spin-off* e altri metodi con i quali comprare o vendere altre aziende. Tuttavia non sono queste le modalità più efficienti per il trasferimento tecnologico anche se quando i mercati di intermediazione sono altamente inefficienti non si realizzano sufficienti scambi e i costi diventano elevatissimi. Calcolando infatti il rapporto tra brevetti posseduti e brevetti effettivamente utilizzati da un’azienda emerge spesso che meno della metà delle tecnologie brevettate vengono utilizzate nell’attività aziendale. “Dal punto di vista degli azionisti è uno spreco di risorse assolutamente inaccettabile; lo spreco è ancora maggiore dal punto di vista sociale” sostiene H. Chesbrough (*Open. Modelli di business per l’innovazione*). Il brevetto fa intravedere all’inventore la prospettiva di un monopolio temporale in modo da essere un incentivo sufficiente per investire tempo e sforzo per creare nuove tecnologie e assumersi i rischi finanziari per portarle sul mercato. Tuttavia l’inventore per poter ottenere un brevetto deve descrivere la propria invenzione dettagliatamente rendendola comprensibile: in questo modo vi è una sorta di divulgazione, che diverrà effettiva una volta che l’invenzione sarà immessa nel mercato. In questo modo gli imitatori e i concorrenti potranno cercare di avvalersi della tecnologia attraverso il metodo del *reverse engineering*, e cioè cercare di risalire alle origini dell’idea partendo dal prodotto finale a disposizione di tutti nel mercato. Processo che richiede tempo e sforzi ma può portare a buoni risultati se si riesce in breve tempo ad ottenere le informazioni, addirittura a volte migliorandole vedendo come il prodotto è recepito dal mercato e quindi ottenere magari più successo del primo innovatore. Se invece l’innovatore decide di non mettere mai in pratica la tecnologia e non la cede mai in licenza a

nessun altro, il prodotto brevettato non raggiunge mai il mercato e nessuno può beneficiarne. I diversi livelli di protezione offerti da differenti forme di tutela giuridica della proprietà intellettuale hanno lo scopo di promuovere l'evoluzione del commercio e della tecnologia attraverso la creazione di incentivi all'investimento in innovazione. Fino a poco tempo fa la proprietà intellettuale era gestita a livello marginale, senza un ruolo finalizzato a creare vantaggio competitivo per l'azienda. Le aziende che sviluppano nuove tecnologie si preoccupano di tutelare la proprietà intellettuale soprattutto per ragioni di tipo difensivo, cioè per assicurarsi lo sfruttamento commerciale di una particolare tecnologia senza incorrere in problemi legati all'infrazione di norme in merito alla PI (proprietà intellettuale) propria o altrui. Tuttavia nessuno di questi approcci è sufficiente all'impresa per affrontare il nuovo ambiente economico e competitivo volto all'innovazione aperta, alla condivisione e collaborazione.

Dati i cambiamenti sempre più grandi e veloci che si verificano nell'ambiente economico dove le imprese svolgono la propria attività, è necessario rivedere i modelli di business. Un elemento di cui tener conto è dato dall'incremento dei costi di sviluppo della tecnologia, insieme al fatto che i cicli di vita dei nuovi prodotti sono sempre più brevi. La combinazione di questi due fattori comprime la redditività complessiva dell'investimento in innovazione, riducendo la capacità dell'azienda di ottenere un ritorno soddisfacente da tale investimento. Per poter capire se il modello di business scelto è sostenibile, è utile confrontare il tasso di crescita delle spese in R&S con il tasso di crescita delle vendite all'interno del settore di riferimento. Se le due curve hanno tassi di crescita simili allora il modello di business adoperato risulta sostenibile; viceversa se ad esempio il tasso di crescita delle spese in R&S è maggiore del tasso di crescita delle vendite del settore, il modello è chiaramente insostenibile.

I modelli di business aperti affrontano sia la tematica di aumento dei costi di innovazione sia la riduzione dei profitti per le imprese. Per quanto riguarda il lato dei costi, un modello di business basato sull'innovazione aperta permette di risparmiare tempo e denaro sfruttando le risorse esterne, unitamente a quelle interne, di R&S. Riadattare una tecnologia utilizzata da un'altra impresa, anche non necessariamente concorrente, in un ambito anche diverso da quello di business dell'azienda, permette alla stessa di evitare perdite di tempo e investimenti per cercare quella soluzione autonomamente, prendendola invece dall'esterno "già pronta". Dal lato dei ricavi invece, un modello di business incentrato sull'innovazione aperta permette di aumentare i profitti in quanto consente di ampliare il numero di mercati ai quali l'innovazione può rivolgersi. L'impresa in questo modo attua una specie di strategia di "diversificazione": acquisendo e utilizzando una tecnologia "standard" presa dall'esterno, è

possibile adattarla per venire incontro a diverse esigenze del mercato, risparmiando dal lato dei costi, e ampliando il proprio mercato dal lato dei ricavi. Contratti di licenza, *joint venture*, *spin-off* e altri mezzi permettono all'impresa di raggiungere anche indirettamente nuovi mercati e generare maggiori profitti. In quest'ottica è necessario che l'impresa sfrutti al meglio la nuova divisione del lavoro innovativo. Gestire un modello di business innovativo improntato sull'innovazione aperta richiede la costruzione, e di conseguenza il supporto, di un ricco *network* interno favorevole all'innovazione. A sua volta questo *network* deve fungere da strumento di connessione tra l'azienda e una comunità di innovazione esterna vasta e diversificata. Tutto ciò comporta cambiamenti radicali nel management aziendale e nella cultura stessa delle aziende, ma i cambiamenti sempre più rapidi dell'ambiente esterno richiedono questo sforzo. Solo accedendo a un maggior numero di idee, e usandole in prodotti e servizi più innovativi, le aziende possono stare al passo con il cambiamento e costruire un modello di innovazione economicamente sostenibile, e attraverso questo, assicurare una crescita a tutti i portatori di interesse.

Le economie di scala generate dall'investimento in R&S sono molto diminuite rispetto alla precedente generazione: ciò significa che l'ambiente è più distribuito e imprese di tutte le dimensioni possiedono tecnologie potenzialmente preziose. In questo contesto risulta fondamentale un utilizzo estensivo delle tecnologie esterne; tuttavia non è un cambiamento facile da mettere in atto da parte delle imprese. Questo perché un problema comune che va affrontato per aprirsi è dato dalla resistenza della struttura di ogni impresa alle innovazioni e alle tecnologie esterne. Tale resistenza è conosciuta come sindrome "*notinventedhere*" (NIH): si basa su una sorta di xenofobia e cioè di mancanza di fiducia in quel particolare tipo di soluzione perché non è stata creata dall'impresa e differisce dal suo modo di operare. Altri elementi che possono influenzare e indurre a rifiutare tecnologie esterne sono ad esempio dati dalla necessità di gestire il rischio nell'esecuzione di progetti di R&S. In questi casi spesso si ha anche poco tempo a disposizione per completare un progetto e risulta difficile prendere in considerazione le tecnologie esterne e incorporarle nel progetto, proprio per mancanza del tempo necessario ad effettuare le adeguate valutazioni. Infatti le tecnologie acquisite internamente sono già molto rischiose per il rispetto delle tempistiche programmate, di conseguenza le tecnologie esterne, in quanto provenienti da fonti diverse e anche delle quali si conosce meno (rispetto alle tecnologie interne), potrebbero accrescere in modo rilevante il rischio percepito per il progetto. Ancora più complesso e difficile è prevedere e gestire l'impatto di tecnologie esterne che dimostrano di essere efficaci e utili all'organizzazione e allo staff interno. In questo caso il successo del progetto potrebbe essere incrementato

attraverso l'utilizzo di una tecnologia esterna, tuttavia in un momento successivo il management potrebbe decidere che lo staff interno dell'area R&S potrebbe non essere necessario in quanto si ottengono migliori risultati acquisendo la tecnologia dall'esterno. Superare questi problemi e difficoltà non è affatto semplice, in ogni caso aiuta molto ad esempio essere un'azienda giovane e in rapida crescita che opera in un settore altamente dinamico, e di conseguenza sviluppa abilità nell'adattarsi ai cambiamenti e cogliere le opportunità. Per questo tipo di aziende può essere meno rischioso l'utilizzo di tecnologie esterne proprio perché in certi casi è la loro stessa strategia a prevedere questo modo di acquisizione delle tecnologie anziché svilupparle internamente in un'apposita area di R&S. La questione si pone in maniera più complicata per le imprese più "anziane" e tradizionali, le quali devono necessariamente rivedere il proprio modello di business, almeno in parte, per restare al passo con la concorrenza. Di conseguenza ad esempio un'azienda grande e consolidata deve valutare bene quale tipo di strategia adottare e potenziare lo sviluppo interno oppure ridurlo a favore dell'acquisizione di tecnologia esterna: potrebbe essere interessante anche analizzare entrambe le strategie in un'ottica di *do ut des*. Infatti, un altro aspetto della dinamica di apertura considerando l'altra faccia della medaglia, ossia la possibilità di cedere all'esterno tecnologie non utilizzate internamente. Detenere idee inutilizzate rappresenta uno spreco di risorse e può portare a un congestionamento nel processo innovativo, oltre a determinare un calo nel morale del personale. Cedere invece all'esterno queste conoscenze può portare alla creazione di nuove opportunità tecniche o commerciali, le quali sicuramente non verrebbero a verificarsi se le idee restassero inutilizzate all'interno dell'azienda. Potrebbe anche accadere che idee rimaste a lungo ferme in azienda possano finire nelle mani di un'altra impresa oppure un gruppo di dipendenti "ostili" potrebbe decidere di portarle all'esterno, e in questo modo l'azienda perde sicuramente delle opportunità.

Sorge spontaneo chiedersi le motivazioni del perché tante idee innovative restano inutilizzate nelle aziende; per i non addetti ai lavori questo rappresenta un grandissimo spreco di risorse, ma considerando tutte le ricerche e i tentativi necessari alla scelta e implementazione di una particolare tecnologia o innovazione può accadere che molte non superino il processo di selezione e restino dunque "inutilizzate". Tutto questo accade in parte perché le aziende scelgono di distinguere l'area di "ricerca" da quella di "sviluppo". La maggior parte delle aziende ha un processo altamente decentralizzato relativo alla selezione dei progetti da seguire e anche per stabilire il loro successivo brevetto. Molte aziende entrano spesso in competizione con le università nella selezione dei ricercatori, promettendo anche vaste aree di ricerca per aumentare l'attrattività, ma così facendo allontanano il collegamento tra il risultato

della ricerca stessa e il modello di business. Inoltre per giudicare la produttività di un ricercatore viene spesso analizzato il numero dei brevetti generati o delle pubblicazioni effettuate, indicatore che premia la quantità tralasciando molto spesso la rilevanza commerciale degli output.

Nello scegliere e sviluppare nuove tecnologie, i responsabili di R&S devono sempre tenere conto del budget che l'azienda mette loro a disposizione. In particolare non si può superare il budget perché l'azienda potrebbe non essere in grado di sostenere spese extra non previste ma al tempo stesso non bisogna restare nemmeno troppo al di sotto della cifra concordata in quanto, altrimenti, potrebbe accadere che per il periodo successivo vengano messi a disposizione meno fondi da parte dell'azienda. Capita spesso che determinati progetti restino "parcheggiati" all'interno dell'impresa una volta elaborati in attesa di investimenti per la loro implementazione e il loro successivo effettivo utilizzo interno. Questi progetti si ritrovano ad essere in una specie di "limbo" in quanto non vengono più gestiti dall'area R&S però non sono nemmeno utilizzabili internamente dall'impresa. Il problema viene a crearsi perché i fondi per gli investimenti arrivano sia dalle business unit, le quali hanno obiettivi specifici e richieste particolari, sia dalla corporate centrale, la quale invece persegue obiettivi più ampi e non ha necessità precise. L'idea principale per ovviare al problema è quella di rafforzare i collegamenti tra gli obiettivi aziendali a livello di corporate e di singole business unit e l'output dei ricercatori. Tuttavia non è una strada semplice perché, ad esempio, è difficile stabilire con un certo anticipo quali saranno gli obiettivi di business a lungo termine, e un output di ricerca può essere utilizzato trasversalmente in diverse aree magari non ancora definite al momento della pianificazione. Un'altra questione che si pone è la difficoltà delle aziende anche nel cedere le proprie tecnologie all'esterno. Una motivazione può essere che le aziende ritengono che se loro non riescono a sfruttare una determinata tecnologia non ci riuscirà nessun altro; tuttavia bisogna tenere conto del fatto che la visione interna del potenziale tecnologico tende ad essere influenzata dal modello di business dell'azienda stessa. Viceversa una visione esterna della tecnologia tenderebbe ad essere più obiettiva e senza pregiudizi di sorta rispetto al punto di vista interno. Analizzare la problematica sotto questo aspetto suggerisce che vi sia un mercato potenzialmente ricco per le tecnologie sottoutilizzate: l'acquirente fa una valutazione molto più alta del venditore e quest'ultimo può vendere al migliore offerente raggiungendo una soluzione vantaggiosa per entrambe le parti. Guardando invece ad un altro aspetto, può sembrare che le imprese che cedono tecnologie inutilizzate internamente all'esterno siano intenzionate a liberarsi di quelle aventi la qualità più scadente. Inoltre il venditore ha la sua visione da un certo punto di vista in quanto



possiede tutte le informazioni riferite all'innovazione, mentre l'acquirente può vedere la dinamica sotto un diverso profilo anche tenendo in considerazione ad esempio un diverso modello di business rispetto al venditore. Possono verificarsi anche altri ostacoli a un maggior utilizzo esterno delle tecnologie non sfruttate internamente, ad esempio un omologo comportamentale della sindrome NIH che si può definire come sindrome “*notsoldhere*” (NSH). Questo pericoloso concetto induce le aziende a convincersi che se non riescono a vendere una certa cosa, allora non dovrebbe venderla nessun altro. Di conseguenza viene percepito il fatto che se l'azienda non riesce a trovare un valore sufficiente nella tecnologia in modo da poterla vendere, è altamente improbabile che ci riesca qualcun altro. Il fatto di consentire un maggior utilizzo esterno della tecnologia può portare le singole business unit a dover rivedere i propri calcoli. Può accadere, ad esempio, che una business unit decida di non sfruttare una particolare tecnologia e che l'azienda segua una politica per la quale tale tecnologia è poi cedibile all'esterno: se la business unit ne rinvia lo sfruttamento potrebbe “perdere” l'utilizzo di tale output a favore di un'organizzazione esterna. O altrimenti, in una peggiore ipotesi, potrebbe accadere che siccome nell'Innovazione Aperta la business unit ha un determinato periodo di tempo entro il quale sfruttare o meno la tecnologia, alla scadenza del periodo questa non venga utilizzata e messa a disposizione di altre aziende. Di conseguenza, in base al tipo di azienda esterna, la business unit potrebbe arrivare a trovarsi in competizione proprio con quella tecnologia oppure, ancor peggio, l'utilizzo esterno della stessa potrebbe rivelare un valore in precedenza non riconosciuto, ponendo in tal modo la business unit nella posizione di dover spiegare per quale motivo la tecnologia non sia stata sfruttata internamente. Un modo per superare la sindrome NSH è quello di sviluppare dei meccanismi per cui l'azienda riesca ad armonizzare gli incentivi all'interno della business unit, in modo da rispecchiare gli obiettivi generali nella loro totalità. Un altro motivo per superare la sindrome NSH è dato dal migliorare il livello di soddisfazione del personale che lavora nell'area R&S. Infatti, se molte delle tecnologie e innovazioni restano inutilizzate invece di essere ad esempio cedute all'esterno crea grande frustrazione agli addetti R&S, i quali molto spesso non vedono il frutto del loro lavoro arrivare sul mercato. Riuscire a superare la barriera NSH può portare allo sfruttamento commerciale di idee interne inutilizzate e in questo modo venire a conoscenza della reazione da parte del mercato. Questo processo aiuta i ricercatori a vedere le tecnologie in azione in un ambiente esteso, anche se non facenti parte dei prodotti aziendali, e in questo modo forniscono importanti feedback che possono essere utilizzati in futuro nell'approccio a nuove idee che potranno poi essere implementate invece all'interno dell'azienda. Lasciar fluire all'esterno un maggior numero di idee non sfruttate potrebbe quindi essere una forma di “opportunità illimitato”. (H.

Chesbrough, Open. Modelli di business per l'innovazione). Sfruttare le tecnologie esterne non comporta comunque un completo abbandono della R&S interna: infatti l'azienda deve anche disporre di ottimi collaboratori competenti che siano in grado di identificare, selezionare e sfruttare il lavoro di altri soggetti che operano all'esterno. Inoltre un altro vantaggio della componente interna è dato dal fatto che collaboratori capaci possono sfruttare i gap esistenti nelle tecnologie esterne e colmarli trovando la soluzione migliore di cui necessita l'azienda per risolvere determinati problemi.

È quindi opportuno sottolineare quanto sia importante il modello di business adoperato dall'azienda, tenendo in considerazione le continue evoluzioni dell'ambiente esterno all'impresa e le opportunità che la stessa può cogliere e sfruttare. Tuttavia se una grande impresa ha un modello di business già di per sé soddisfacente, sarà difficile che tenda a modificarlo, anche se sono innumerevoli i vantaggi di cui ci si può appropriare attraverso un modello di business aperto. Bisogna sempre tenere conto che tale modello è una traccia, una prospettiva, e un insieme di principi di cui l'azienda può dotarsi e che può integrare ed adattare meglio al proprio modello già esistente. Modificare il proprio modello di business è un processo lungo e complesso, che va a toccare i principi radicati all'interno dell'azienda stessa, ma in termini di innovazione e tecnologia è doveroso fare uno sforzo per restare al passo con la concorrenza cercando di cogliere tutte le opportunità possibili.

### **L'internazionalizzazione dell'innovazione: una nuova frontiera per le imprese nella gestione di tecnologie e idee.**

Come già precedentemente accennato in questo elaborato, le imprese si trovano di questi tempi ad affrontare un'ulteriore sfida evolutiva, quella imposta dalla globalizzazione. Internet e le ICT hanno sicuramente portato grandi benefici e rivoluzionato la vita di tutti noi, ma dal punto di vista economico hanno avuto un ruolo fondamentale nello svolgimento dell'attività delle imprese. Le distanze geografiche si sono molto accorciate, il mondo è diventato più piccolo, quasi tutte le aziende hanno un sito internet e molte vendono anche on-line, alcune ne hanno fatto addirittura il proprio core business ottenendo profitti impressionanti. Nuovo ruolo ha assunto anche la concorrenza, in quanto non si guarda più solamente a livello nazionale ma i competitors oggi sono da valutare anche sul piano internazionale. Conseguenze ci sono anche nella scelta dei fornitori e nel cercare di accaparrarsi i clienti: le aziende esternalizzano anche intere fasi del processo produttivo, cercano di penetrare e aumentare la propria presenza in mercati sempre nuovi per incrementare la propria possibilità di generare profitti. Risulta dunque necessario da parte delle imprese adeguare anche la gestione delle proprie risorse e dei processi interni a questo nuovo modo di fare business. Come visto nel precedente capitolo,

le aziende devono avere sempre di più una visione aperta delle attività che svolgono e cercare di non limitarsi in alcun modo, se non quello di evitare un cattivo andamento della redditività per aver sostenuto troppi costi magari dovuti ad eccessivi investimenti. Tuttavia, da quando sia la creazione che lo sfruttamento della conoscenza, insieme alla competizione ha livello internazionale, hanno acquisito sempre maggiore importanza, anche l'internazionalizzazione dell'area R&S ha acquisito rilevanza in termini di gestione strategica da parte del management. Un modo per avere un'idea dell'importanza dell'internazionalizzazione di R&S in termini quantitativi è verificare il grado di internazionalizzazione definito come quota dell'intero budget a disposizione per quest'area utilizzato oltre i confini della regione di appartenenza dell'impresa. Questo indicatore permette di percepire il grado di apertura delle imprese, componente molto importante della strategia aziendale, che oggi si può dire in crescita. In seguito bisogna guardare quali sono le attività che le imprese decidono di eseguire sul piano internazionale: la principale risulta lo sviluppo tecnologico congiunto, eseguito quindi in accordo tra due o più imprese. Successivamente si collocano attività di ricerca in laboratorio, licenza di tecnologie da parte di altri paesi e acquisizione di prodotti e società.

Per capire cosa spinge le aziende a perseguire l'obiettivo dell'internazionalizzazione dell'innovazione è necessario verificare le motivazioni alla base di tutto. Le ragioni principali sono: adattare i prodotti alle esigenze locali in termini di regole, ingredienti, composizione, ..., avere contatti con ricercatori e lavoratori competenti e ricchi di talento, imparare come gli altri paesi gestiscono l'accesso al mercato e il rapporto con i consumatori finali. Altre motivazioni meno importanti sono costituite dal vantaggio dell'accesso a tecnologie sviluppate da altre imprese, essere vicini a imprese estere nella gestione delle tecnologie, sostenere la produzione non domestica e avere un contatto diretto con l'accesso al mercato estero a livello di regole e pressioni. Infine in ultimo possono avere una debole influenza la possibilità di avvantaggiarsi dei programmi pubblici esteri di R&S e cercare nuovi sbocchi dato l'ambiente inadeguato a livello domestico. Ciascuna azienda ha le sue proprie ragioni per investire all'estero, anche se in certi casi questa può essere una scelta necessaria come condizione minima per poter restare al passo con la concorrenza. A livello globale vi sono certe aree di ricerca che sono sparse in tutto il mondo e si focalizzano in determinati ambiti: un esempio che tutti conosciamo è rappresentato dalla *Silicon Valley* americana, incubatore di idee, ricerche e progetti avveniristici. Le imprese scelgono di investire all'estero e collaborare con diverse realtà per avere nuovi spunti, idee innovative e perché no anche condividere i costi derivanti dal finanziamento dei progetti. La vicinanza a particolari aree orientate alla generazione di innovazione può dare un grande impulso tecnologico all'impresa a seguito

anche di *spillover* di conoscenza e sfruttamento e potenziamento delle abilità e competenze possedute dai ricercatori. Di conseguenza assume un ruolo rilevante la gestione della strategia di R&S anche in termini di allocazione delle risorse: si decide di investire all'estero ma sempre considerando le alleanze strategiche che possono essere vincenti e portare ai migliori risultati. In particolare quando si decide di espandere o esternalizzare la propria area di R&S, le scelte delle imprese sono motivate dal desiderio di avere accesso a risorse altamente sofisticate e specializzate che non potrebbero essere raggiunte in altro modo, avendo anche la possibilità di apprendere direttamente quali sono le esigenze di clienti appartenenti a un mercato estero completamente diverso da quello domestico.

Un ruolo molto importante nell'internazionalizzazione dell'innovazione è giocato dalla presenza di imprese cosiddette "multinazionali" (IMN). Queste sono così definite per la loro caratteristica di essere presenti attraverso filiali, succursali, stabilimenti produttivi, centri distributivi, ecc, all'interno di diversi paesi nel mondo. In questo modo esse sono a diretto contatto con molteplici mercati esteri e svolgono la loro attività a livello internazionale. Le IMN influenzano lo sviluppo e la diffusione delle innovazioni oltre confine attraverso diversi canali che non si limitano agli investimenti diretti esteri (IDE) metodo principale con il quale tali imprese acquisiscono attività estere già esistenti o ne costituiscono di nuove, a proprietà totale o maggioritaria nei mercati stranieri. I flussi internazionali di conoscenza si muovono anche attraverso il commercio, gli accordi di licenza, i brevetti, e le collaborazioni tecnologiche e scientifiche. Sebbene una grande varietà di attori economici svolge un ruolo attivo nell'internazionalizzazione dei processi innovativi, l'IMN è la sola istituzione che può svolgere attività di generazione dell'innovazione su scala globale mantenendone il controllo all'interno dei propri confini. Le imprese multinazionali svolgono attività innovative e di R&S sia nel paese di provenienza sia all'estero, possono acquisire laboratori di ricerca esistenti o effettuare investimenti di tipo *greenfield* nei paesi di destinazione. Può verificarsi il caso di sfruttamento internazionale di innovazioni prodotte a livello nazionale, dove gli attori principali sono imprese nazionali e multinazionali, e anche soggetti individuali, in forma di esportazioni di beni innovativi, cessione di licenze e brevetti, produzione all'estero di beni innovativi progettati e sviluppati all'interno dell'impresa. La crescita delle quote di commercio mondiale riferite ai settori ad alta intensità R&S suggerisce che la globalizzazione dei flussi di tecnologia sia in aumento (Innovazione. Imprese, industrie, economie D.C. Mowery e R.R. Nelson, Carocci editore). Un altro modo per contribuire alla circolazione dell'innovazione su scala internazionale è costituito dalle collaborazioni tecnologiche e scientifiche globali, realizzate ad esempio attraverso università e centri di ricerca pubblici,

creando progetti di ricerca congiunti, scambi scientifici, flussi internazionali di studenti, *joint venture*, accordi produttivi di scambio. A partire dagli anni settanta del '900, si è verificato un incremento dell'utilizzo da parte delle imprese industriali di opzioni "non interne" per l'acquisizione di innovazioni, fra le quali sono aumentate la cooperazione con imprese concorrenti, fornitori, utilizzatori e altre istituzioni esterne quali le università e i centri di ricerca. Si è verificato un cambiamento nella tipologia di accordi che dà tipo equità, cioè comportanti partecipazioni nel capitale delle imprese che collaborano o che vengono create in seguito a un accordo, si è passati ad alleanze di tipo non-equity. Tra questo tipo di fonti di conoscenza le università ad esempio svolgono un contributo importante, in quanto costituiscono strumenti relativamente rapidi e di breve termine per l'accesso a conoscenze al di fuori del paese d'origine. Come già accennato, un ruolo attivo nella globalizzazione dell'innovazione è svolto dalle IMN, attraverso la crescita degli investimenti diretti esteri (IDE). Vi sono delle notevoli differenze tra paesi industrializzati e paesi in via di sviluppo, ma anche tra gli stessi paesi industrializzati, dove in alcuni come Irlanda, Ungheria e Singapore la componente estera della spesa totale in R&S arriva a toccare oltre un terzo, in alcuni casi addirittura raggiunge o supera il 60%. Nonostante differenze anche in termini di attività di brevettazione all'estero, il dato fondamentale che emerge significativamente è che le IMN hanno sempre più internazionalizzato le loro attività innovative. Tuttavia, paragonando l'internazionalizzazione della R&S con l'investimento all'estero in termini di attività produttive, si può notare che gli investimenti in attività innovative all'estero non sono avvenuti allo stesso livello in termini di produzione. Questo è accaduto perché ci sono alcuni fattori che influiscono sulla resistenza delle IMN a investire in attività innovative all'estero, come ad esempio il radicamento dell'attività nell'ambiente di provenienza, la necessità di coesione interna da parte della IMN, l'alta qualità delle infrastrutture locali e dei regimi di appropriabilità richiesta dalle attività di R&S. Questi elementi unitamente alle difficoltà e complessità derivanti dalla gestione delle tecnologie implicano logicamente un ritmo più lento dell'internazionalizzazione dell'innovazione rispetto all'internazionalizzazione della produzione.

Uno dei motivi principali per cui le imprese decidono di internazionalizzare la propria attività di R&S è dato dal fatto che vogliono migliorare il modo con cui vengono utilizzate le attività già in essere. Viene svolta una vera e propria attività di promozione dell'uso delle proprie dotazioni tecnologiche in maniera complementare oppure in risposta a specifiche condizioni localizzative estere. Ad esempio per poter essere più competitive in specifici mercati esteri, le imprese devono necessariamente intervenire modificando alcune caratteristiche dei prodotti o

dei processi produttivi. Questo genere di attività definita *asset-exploiting*, corrisponde a strategie legate alla visione tradizionale dell'organizzazione delle attività innovative e degli IDE. Nel caso di IMN statunitensi, diversi studiosi come Vernon, Kindleberger e Stopford e Wells hanno teorizzato che una filiale estera di una IMN replica al di fuori dei confini nazionali le attività non strategiche della capogruppo, mentre le decisioni strategiche in merito anche a R&S e innovazioni, restano rigidamente centralizzate nel paese d'origine. Infatti il coordinamento delle attività innovative internazionali sarebbe troppo costoso in termini soprattutto di raccolta e monitoraggio delle informazioni specifiche provenienti dall'estero, motivo per cui le IMN tendono ad esternalizzare e diffondere la tecnologia creata in patria. Un'altra ragione per investire in R&S all'estero è costituita dall'attività di *asset-augmenting*. Le imprese si servono di questo tipo di investimenti per migliorare gli *asset* esistenti o per acquisire (e di conseguenza internalizzare) o generare *asset* tecnologici completamente nuovi attraverso la R&S localizzata all'estero. In questi casi si ritiene che il posizionamento all'estero fornisce l'accesso a vantaggi di tipo complementare che sono specifici di quella determinata localizzazione ma non disponibili nel luogo di provenienza. L'impresa multinazionale dunque, effettua la scelta strategica di venire in possesso di determinate conoscenze collocandosi direttamente nel paese estero e acquisendole in loco. Nella maggior parte dei casi le attività strategiche ricercate dalle imprese investitrici derivano dalla presenza nel luogo di destinazione di altre imprese. Ad esempio un'area di localizzazione che ospita già un diretto concorrente può attirare gli investimenti *asset-augmenting* di altre imprese operanti nello stesso settore o in settori collegati. La prospettiva *asset-augmenting* che considera i contesti locali come fonte di competenze e conoscenze utili unite a possibili nuove opportunità tecnologiche invece che vedere come una minaccia e limitazione alle attività di una IMN si discosta dalla visione tradizionale dell'argomento. Hedlund esprime in modo molto chiaro e diretto le motivazioni alla base di questo nuovo punto di vista: "l'idea principale è che le origini del vantaggio competitivo non risiedono più in un solo paese, ma in molti. Nuove idee e nuovi prodotti possono vedere la luce in molti paesi diversi e poi essere sfruttati su scala mondiale". (Innovazione. Imprese, industrie, economie, D.C. Mowery e R.R. Nelson, Carocci editore). È molto difficile realizzare attività di R&S di tipo *asset-augmenting* senza effettuare IDE. Quando la conoscenza necessaria e indispensabile per le attività innovative è geograficamente concentrata in una determinata area, le imprese avranno la tendenza a investire in quell'area per beneficiare delle economie esterne e degli *spillover* di conoscenza. Infatti la natura tacita della tecnologia implica, in generale, che, anche laddove la conoscenza sia disponibile sul mercato, sono necessari specifici adattamenti della stessa per essere integrata in maniera efficiente dall'impresa che l'acquisisce. Questa particolare

caratteristica della conoscenza, unitamente all'attività di produzione e innovazione nei settori tecnologici, attribuisce alla prossimità fisica o geografica un'importanza rilevante nelle scelte di investimento dell'impresa. Il costo marginale del trasferimento nello spazio di conoscenza codificata non è influenzato dalla distanza mentre la conoscenza tacita è fortemente condizionata da fattori di vicinanza al luogo della sua produzione. Tutto ciò conduce all'agglomerazione delle attività innovative, specialmente nelle fasi iniziali del ciclo di vita di un settore, momenti in cui la conoscenza tacita assume un ruolo fondamentale. Al contrario, per quanto riguarda le attività di *asset-exploiting*, queste sono principalmente associabili alle attività innovative guidate dalla domanda, come ad esempio la localizzazione dei prodotti della capogruppo in uno specifico mercato estero. Infatti, le attività di *asset-augmenting* sono intraprese nella maggior parte dei casi con lo scopo di acquisire e internalizzare *spillover* derivanti da una delocalizzazione estera; infatti queste implicano una diversificazione verso nuovi problemi e aree di ricerca scientifica e tecnologica. Questa attività è incrementata, nell'ambito dell'internazionalizzazione della R&S, in seguito a diversi fattori come la crescita di costi e complessità dello sviluppo tecnologico, i quali implicano la necessità di espandere le interazioni con attori differenti, anche in termini di conoscenze complementari, l'elevato ritmo di attività innovative spinge le imprese alla continua ricerca di nuove opportunità, le pressioni governative dei paesi di destinazione IDE sulle IMN per incrementare l'interazione con i partner locali, punto focale per accedere ai mercati esteri. Le motivazioni alla base di investimenti di tipo *asset-augmenting* sono molto importanti e molto spesso arrivano a coesistere con quelle *asset-exploiting* e portano generalmente le imprese ad indirizzare i propri investimenti verso localizzazioni tecnologicamente avanzate.

Vi sono diverse forze che influenzano la distribuzione geografica delle attività innovative di R&S delle IMN, le quali determinano una concentrazione, nel paese d'origine, o una dispersione a livello internazionale attraverso la localizzazione all'estero di attività di ricerca aggiuntive. Quando le imprese svolgono attività di R&S all'estero allo scopo di servirsi di *asset* specifici di quelle particolari località, esse cercano di internalizzare diversi aspetti dei sistemi innovativi dei luoghi che le ospitano. Creare e mantenere nel tempo legami forti con *network* esterni di controparti locali è molto costoso in termini di denaro e di tempo dedicato: la costituzione implica un maggiore sforzo iniziale mentre il mantenimento risulta meno oneroso. Vi sono anche maggiori costi nel caso in cui la localizzazione di destinazione risulta più avanzata rispetto a quella di provenienza, in quanto risulta impegnativo acquisire familiarità e integrarsi con una nuova realtà. Per poter realizzare all'estero una nuova struttura con una certa "massa critica" di ricercatori richiede, quindi, che la nuova delocalizzazione

offra maggiori opportunità di *spillover* oppure fornisca accesso a risorse complementari non disponibili altrove. L'alto costo di integrazione può far aumentare i costi fissi che le imprese devono superare per potersi espandere internazionalmente, ma la questione va rivalutata dal lato dell'offerta. Per poter attrarre investimenti dall'estero di tipo *asset-augmenting*, deve esistere a livello locale nazionale, un certo grado di opportunità tecnologiche che siano particolarmente attraenti per gli investitori. La diversità ed eterogeneità delle conoscenze messe a disposizione deriva anche dal rapporto con i concorrenti, l'interazione con i clienti e fornitori ed istituzioni locali, le quali devono essere un obiettivo per le imprese locali, in modo che queste diventino attrattive e creatrici di opportunità per le imprese estere.

In generale i sistemi innovativi si basano su relazioni fiduciarie e su rapporti di interazione fra le imprese e l'infrastruttura della conoscenza, all'interno di un quadro più ampio dove esperienza e familiarità reciproca portano alla creazione di dinamiche reciproche destinate a durare per periodi di tempo relativamente lunghi. Quando le imprese decidono di investire all'estero, tendono gradualmente a radicare il proprio investimento all'interno di quell'ambiente, permettendo il rafforzamento e consolidamento nel tempo di specifiche tecnologie o specifici processi produttivi. La specializzazione aumenta e porta ad effetti di *lock in* a livello di sistema: talvolta questi effetti possono portare un *feedback* positivo ma può anche verificarsi uno sbilanciamento tra ciò che può essere fornito dalla specializzazione domestica e ciò che è richiesto in seguito a una discontinuità tecnologica o a un'innovazione radicale avvenuta altrove. Dato che i sistemi innovativi nazionali e la specializzazione industriale e tecnologica dei paesi cambiano in maniera graduale e molto più lentamente di quanto cambino le necessità tecnologiche delle imprese, possono verificarsi casi di inerzia del sistema. In questa situazione le imprese possono cercare di importare e acquisire dall'estero la tecnologia di cui necessitano, oppure decidere di operare all'estero per internalizzare successivamente alcuni aspetti dei sistemi innovativi degli altri paesi. Ovviamente le imprese scelgono di rado di seguire questa strategia radicalmente, in quanto vi sono dei costi oltre che dei rischi associati a una scelta di uscita. Un'alternativa potrebbe essere quella di utilizzare una strategia di *voice*, cercando di modificare il sistema innovativo nazionale per adattarsi alle nuove esigenze, ad esempio costituendo una struttura collettiva di R&S oppure facendo attività di *lobby*. Le imprese hanno la tendenza a preferire questa metodologia perché possono arrivare a sostenere costi più bassi, soprattutto nei casi in cui la domanda non è particolarmente forte oppure la debolezza del sistema innovativo del paese d'origine influisce solo su una piccola parte delle loro attività. Tuttavia anche le strategie di *voice* hanno dei costi e dei limiti e potrebbero risultare non realizzabili da parte di piccole e medie imprese (PMI),



le quali sono dotate di scarse risorse e poca influenza politica. Infatti, un altro importante fattore che influenza l'internazionalizzazione delle imprese è proprio la loro dimensione. L'espansione delle attività di R&S, sia nel contesto del paese d'origine sia all'estero, richiede una certa disponibilità di risorse finanziarie e determinate capacità manageriali di cui sono spesso sprovviste le piccole imprese. Risulta abbastanza ovvio che, a parità di tutto il resto, le grandi imprese dispongono di più denaro e risorse da poter investire nelle attività estere. La R&S è un'attività costosa e di lunghe tempistiche, e gli investimenti all'estero risultano spesso un'opzione troppo costosa e rischiosa per le PMI, oltre al fatto che è maggiore la probabilità che le grandi imprese possiedano la *absortive capacity* necessaria a creare collegamenti con i centri scientifici domestici ed esteri. Tuttavia è stato riscontrato che esiste una relazione non lineare fra la dimensione d'impresa e l'attività di R&S internazionale. Molte piccole imprese fanno spesso parte di un *network* di fornitori locali per imprese più grandi e di conseguenza sono anch'esse legate alla loro localizzazione domestica. Avviene di frequente infatti che l'internazionalizzazione delle imprese fornitrici si verifichi insieme a quella del loro primo cliente, specialmente quando questo è dominante nei loro mercati. Anche determinati fattori specifici di un settore industriale possono incoraggiare o scoraggiare la concentrazione localizzativa delle attività innovative. Ad un estremo si trovano le tecnologie mature che evolvono lentamente e si caratterizzano per innovazioni minori ma costanti nel tempo. In questi casi la tecnologia è ampiamente codificabile e diffusa, i diritti di proprietà sono normalmente ben definite. In queste situazioni uno scambio costante con i clienti non è una ragione fondamentale per intraprendere attività di Ricerca e Sviluppo: i profitti dell'impresa dipendono dai costi dei fattori e dalla prossimità alla fonte degli stessi. Dall'altro lato il rapido cambiamento tecnologico imposto nelle recenti tecnologie o nelle industrie maggiormente innovative può richiedere una stretta connessione tra produzione e R&S, o anche fra utilizzatori e produttori di tecnologia. Vi sono particolari circostanze in cui sia la nuova tecnologia sia gli ambienti applicativi presentano elementi altamente taciti e non codificati che richiedono grande interazione nella fase di sviluppo e monitoraggio del nuovo prodotto. In certi settori le imprese devono quindi ricorrere a una grande varietà di collegamenti internazionali per riuscire a sostenere i costi e i rischi delle attività di R&S e innovazione. Un altro elemento importante da considerare nello svolgere attività estere di R&S è costituito dal coordinamento delle stesse: ad esempio nel caso della filiale estera, non è sufficiente che la stessa internalizzi gli *spillover* se non è poi in grado di renderli disponibili per il resto dell'IMN. Il coordinamento svolge quindi un ruolo considerevole soprattutto da parte della sede centrale se si vuole far funzionare correttamente le attività. Questo fattore influisce sulla tendenza delle imprese a localizzare la R&S vicino alla sede centrale. Lo

sviluppo di processi innovativi richiede grande coordinamento e quest'ultimo a sua volta necessita di risorse manageriali e finanziarie, molto spesso a disposizione delle imprese di maggiori dimensioni e aventi maggiore esperienza di attività transnazionale. Queste capacità di tipo organizzativo tendono ad accumularsi all'interno delle imprese, costituendo un bagaglio di conoscenze utile ad affrontare i diversi scenari che possono prospettarsi e che portano a loro volta ad accumulare anche i vantaggi tecnologici che ne derivano. Grazie alla presenza all'estero attraverso le filiali, le IMN possono espandere anche le proprie attività produttive sfruttando i vantaggi preesistenti oltre che internalizzare *spillover* derivanti anche da imprese non collegate e trasferire tali conoscenze all'interno dello stesso gruppo multinazionale. I vantaggi dell'internazionalizzazione delle attività di Ricerca e Sviluppo sono molteplici anche se l'impresa, nel pianificare la propria strategia, deve tenere conto dei costi e dei rischi, unitamente alle risorse di cui dispone. Tali investimenti devono rappresentare un valore aggiunto per l'attività aziendale e portare ad avere nuove occasioni e nuove opportunità di profitto, non devono assolutamente portare a maggiori costi o perdite. Proprio per questa ragione è molto importante valutare bene in che modo agire e tenere conto di tutti i fattori che influenzano questo tipo di attività insieme anche alle caratteristiche dell'impresa stessa in termini di punti di forza e di debolezza.

### **L'attività di innovazione svolta attraverso lo *strategic technology partnering* internazionale: le possibili alleanze strategiche per l'impresa**

In precedenza è stato illustrato il ruolo sempre maggiore dell'internazionalizzazione delle attività di R&S intraprese da parte delle imprese: tuttavia non tutta l'attività innovativa nasce e si sviluppa all'interno dei confini aziendali. Nel corso degli ultimi anni sono cresciute anche le attività di R&S non interne e che si basano su accordi di collaborazione tra le imprese. Gli STP (*strategic technology partnering*) tendono a svilupparsi nelle aree in cui le imprese partner condividono competenze complementari, e danno vita a un maggior grado di interazione tra i percorsi di apprendimento e innovazione dei partner. Vengono quindi richiamati concetti come la dimensione dell'impresa, le capacità tecnologiche e la cooperazione, tutti fattori che influenzano le relazioni tra i partner. Nei settori ad alta intensità tecnologica le collaborazioni tra imprese tendono ad essere correlate con la dimensione delle stesse e rappresentano un modo per mantenersi sulla frontiera tecnologica: mettere insieme risorse e competenze complementari permette di esplorare e sfruttare nuove opportunità tecnologiche. In generale le imprese sono obbligate a possedere un certo portafoglio di competenze tecnologiche e ciò può richiedere la partecipazione a *network* internazionali interni ed esterni. Le PMI in particolare hanno maggiore necessità di basarsi su fonti non

interne perché si trovano molto spesso ad avere un maggior divario in termini di competenze e capacità rispetto alle controparti di più grandi dimensioni. La gestione di una rete di rapporti internazionali ha determinati costi ma anche l'accesso a competenze tecnologiche necessarie e a nuovi mercati hanno dei costi, di conseguenza le imprese valutano come integrare il proprio business con gli elementi necessari. Ad esempio in caso di strategie di *market entry* l'esperienza multinazionale può far diminuire i rischi che una IMN deve affrontare nel momento in cui entra in un mercato estero. In assenza di un contesto multinazionale gli accordi di collaborazione possono essere strumenti di *market entry* più efficaci delle strategie di controllo gerarchico. L'esperienza multinazionale tende ad avere un impatto negativo sugli accordi di collaborazione e positivo sui collegamenti proprietari e ad alta intensità di *commitment*: il contesto multinazionale aiuta a facilitare lo sfruttamento degli *asset* delle IMN nei mercati esteri. In questo caso le IMN rispondono all'incertezza nei paesi esteri attraverso l'utilizzo dei propri *asset* come mezzo per penetrare questi mercati: in questo modo gli STP sono visti come un'opzione di *second best*. Nei settori ad alta intensità tecnologica le alleanze strategiche sono viste sotto un altro aspetto: esse hanno alla base un'importante motivazione per le imprese, e cioè la necessità di esplorare e sfruttare rapidamente nuove opportunità, possibilità resa più semplice grazie alle collaborazioni. Da questo punto di vista l'esperienza multinazionale, in termini di costituzione e svolgimento di attività attraverso filiali estere, può far aumentare la capacità di un'impresa nella ricerca e nell'assorbimento di conoscenza esterna. Si espande quindi il potenziale esplorativo di un'impresa e di conseguenza anche l'utilizzo di STP internazionali per facilitare tale processo. Tali operazioni tendono ad essere sempre di più di tipo *non-equity*, specialmente nei settori ad alta tecnologia, evidentemente perché gli accordi con minor impegno formale sono più efficaci come meccanismi per assicurare un accesso tempestivo a tecnologie estere in rapida evoluzione. Da questo punto di vista le operazioni di STP rappresentano una scelta di *first best* per le IMN, in particolar modo laddove si tratti di attività innovative.

È importante tuttavia analizzare gli aspetti e i vantaggi dello sviluppo autonomo di un progetto e porli a confronto con l'alternativa del ricorso ad accordi strategici. Un'impresa può infatti non avvertire il bisogno di collaborare con altre organizzazioni in quanto possiede già tutte le competenze, le capacità e le risorse necessarie per lo sviluppo di un determinato progetto. Oppure può capitare che, nonostante vi sia l'interesse ad acquisire nuovi elementi utili attraverso un rapporto di condivisione, l'impresa non riesca a trovare un partner disposto a collaborare. Il management può anche decidere di proseguire nello sviluppo autonomo per paura che un operatore esterno possa mettere a repentaglio le tecnologie proprietarie

dell'impresa, oppure nel semplice caso in cui si intenda mantenere il pieno controllo dello sviluppo del progetto e l'esclusiva delle rendite potenziali future che ci si aspetta di realizzare. La decisione in merito ad avviare o meno una collaborazione è sicuramente influenzata dalla disponibilità all'interno dell'impresa, così come in uno dei potenziali partner, di tutte le capacità e competenze necessarie allo sviluppo e alla realizzazione del progetto. Inoltre può verificarsi il caso in cui il management decide di non avviare strategie di collaborazione per paura di vedersi sottratti i risultati dei propri sforzi di innovazione; una stretta interazione con un partner, infatti, potrebbe portare ad esporre troppo le tecnologie proprietarie dell'impresa allo sguardo indiscreto di un potenziale concorrente. In altre situazioni per le imprese risulta più importante mantenere il controllo dello sviluppo del progetto e delle proprie risorse tecnologiche rispetto ai benefici derivanti da un'alleanza strategica che porta alla condivisione delle risorse ma anche delle strategie di pianificazione e degli eventuali profitti futuri. Ad esempio se è previsto che dal progetto derivino una nuova tecnologia utile e profitti elevati, l'impresa avrà la tendenza a volersi assicurare i risultati senza doverli condividere con nessun collaboratore. Anche se lo sviluppo di un progetto tramite accordi può portare vantaggi in termini di sforzi e costi, per l'impresa procedere in autonomia può rappresentare un miglioramento perché porta alla creazione di nuove conoscenze e al rinnovo del proprio patrimonio di competenze organizzative. D'altro canto collaborare con uno o più partner in un progetto di sviluppo è una strategia che offre diversi vantaggi: in primo luogo l'accesso a capacità e risorse di cui non si dispone internamente, unitamente alla possibilità di sfruttare attività complementari. Queste ultime potrebbero anche essere sviluppate dall'impresa stessa ma tale operazione richiederebbe certamente tempi più lunghi e di conseguenza un allungamento dei cicli di sviluppo. Le alleanze strategiche o gli accordi di licensing permettono un rapido accesso a risorse complementari critiche; inoltre l'acquisizione di risorse e capacità da un partner può aumentare la flessibilità dell'impresa e ridurre gli oneri finanziari. Questo genere di benefici può risultare fondamentale in contesti economici caratterizzati da processi di evoluzione rapida, nei quali la velocità del cambiamento tecnologico determina l'accorciamento del ciclo di vita dei prodotti. Infatti in questi casi l'innovazione diventa il principale fattore critico per il successo competitivo: l'impresa deve cercare di non restare intrappolata in investimenti di capitale fisso che rischiano di rivelarsi inadeguati. Una strategia utile potrebbe essere di focalizzarsi su una particolare area di specializzazione, usufruendo dei collegamenti con altre imprese, altrettanto specializzate, per accedere a risorse e competenze che mancano all'interno. Un altro vantaggio delle strategie di *partnership* risiede infatti nelle opportunità di apprendimento. Il contatto molto stretto e ravvicinato tra le imprese può favorire sia il trasferimento della conoscenza tra i partner sia la

creazione di nuova conoscenza, processo che per la singola impresa sarebbe risultato impossibile da realizzare in autonomia. Inoltre, la possibilità di una collaborazione e il rapporto con i partner permette di condividere costi e rischi dei progetti. Questo fattore assume particolare rilevanza nel caso in cui i progetti richiedano investimenti elevati o presentino un esito incerto: in questa situazione entrambi i partner hanno interesse alla collaborazione in quanto la riduzione del rischio è un vantaggio condiviso. Le imprese possono decidere di avviare un rapporto di scambio anche se ritengono che la cooperazione possa agevolare la creazione di uno standard comune. Cooperare nella fase di sviluppo potrebbe essere il preludio a una relazione futura anche nello stadio di commercializzazione della tecnologia: fondamentale per le tecnologie in cui la compatibilità e i beni complementari giocano un ruolo decisivo per il successo di mercato. Instaurando rapporti di collaborazione le imprese generano una rete di contatti che consente di aprire canali per lo scambio di informazioni e di risorse. La rete internazionale offre maggiori opportunità e l'accesso a un più ampio bacino di scambio di informazioni utili che permette ai partecipanti di raggiungere risultati molto più ambiziosi.

Le imprese possono decidere di instaurare relazioni di collaborazione con diversi soggetti: fornitori, clienti, concorrenti, produttori di beni complementari, organizzazioni no profit, istituzioni pubbliche, università e via dicendo. Le strategie di *partnership* possono essere intraprese per diverse ragioni: a livello produttivo, nei servizi al cliente, nel marketing, per raggiungere obiettivi in termini di tecnologia e innovazione. Questi accordi possono assumere diverse forme, dalle relazioni più informali fino ad arrivare alla joint-venture strutturata oppure agli accordi di scambio tecnologico (*licensing*). Le imprese generalmente cercano alleanze per condividere competenze e risorse, mettendo a disposizione le proprie e acquisendo quelle del partner, per poter sviluppare una nuova tecnologia o per entrare in un nuovo mercato. Il fine è di poter realizzare i progetti in minore tempo, con minori rischi e risparmiando costi in termini di ricerca e risorse a disposizione potendo contare anche sulle capacità dell'alleato. Possono stringere alleanze imprese con competenze diverse, ma anche con competenze simili, di maggiori dimensioni con imprese più piccole, per condividere rischi, apprendere nuove conoscenze, vantaggi in termini di risorse. Le alleanze possono aumentare anche il grado di flessibilità complessiva di un'impresa, in quanto consentono di partecipare in misura limitata a un'iniziativa altamente rischiosa senza pregiudicare le possibilità future di incrementare il proprio coinvolgimento o prendere parte ad altre opportunità di sviluppo. Inoltre le strategie di collaborazione sono utilizzate anche per favorire i processi di apprendimento reciproco tra i partner, nonché per sviluppare nuove

competenze. Le imprese che intendono intraprendere un percorso di alleanza strategica allo scopo di apprendere, cioè per incrementare il proprio patrimonio di conoscenze, devono affrontare un impegno cospicuo in termini di risorse, dedicando ad esempio una dotazione di personale disposto a spostarsi tra l'impresa e il partner, oppure fornire strutture e laboratori per sperimentare i progetti innovativi e sistemi efficaci per interiorizzare le conoscenze apprese. Doz e Hamel (1997) hanno proposto una classificazione delle alleanze strategiche secondo due dimensioni: la prima considera la capacità di un'alleanza di realizzare un'integrazione o un trasferimento efficace di competenze tra i partner mentre la seconda riguarda le modalità di gestione e distingue alleanze diadiche (soli due partner) e *network*). Si può verificare dunque il caso in cui due imprese (alleanza diadica) stabiliscano un'intesa al fine di combinare abilità o tecnologie complementari necessarie allo sviluppo di un progetto. Oppure un'impresa può servirsi di un *network* di alleanze per la combinazione di risorse e abilità complementari. Piuttosto che cercare di assorbire le tecnologie dei partner, un'impresa può cercare di creare un modello di impresa allargata che forma un *network* flessibile e "democratico" dove interagiscono attori indipendenti. Un'altra alternativa è rappresentata dal caso di imprese che si avvalgono di alleanze singole per l'acquisizione e il trasferimento di nuove capacità; le imprese riconoscono una condizione di reciprocità nello scambio delle competenze e conoscenze possedute da ciascun partner. Infine esiste la possibilità di sfruttare un *network* di relazioni per scambiare le proprie competenze e per sviluppare congiuntamente nuove capacità e abilità. Ad esempio le organizzazioni di ricerca sono concepite per consentire a ciascuno dei membri che vi appartiene di creare, condividere e utilizzare le conoscenze messe in comune. Le alleanze strategiche presentano diversi vantaggi per un'impresa ma questi hanno il loro prezzo: poiché tutti gli attori coinvolti assumono impegni reciproci limitati, è sempre presente il potenziale pericolo di comportamenti opportunistici da parte delle controparti.

Le tipologie maggiormente utilizzate per dare una forma alla collaborazione tra imprese sono le *joint-venture*, il *licensing*, l'*outsourcing* e le organizzazioni di ricerca. Partendo dalle *joint-venture*, queste sono un particolare tipo di alleanza strategica che richiede ai partecipanti di adottare una struttura formale e di dedicare al progetto di collaborazione un impegno importante. Vengono imposti ai partner notevoli investimenti di capitale e nella maggior parte dei casi è stabilita la creazione di una nuova entità distinta dalle imprese partner che la costituiscono. Investimenti in termini di capitale e di risorse, così come la distribuzione dei profitti generati dall'iniziativa, sono stabiliti in modo chiaro e specifico tramite accordi contrattuali sottoscritti dalle parti prima che si instauri il rapporto di collaborazione. Le due

tipologie esistenti di *joint-venture* sono infatti di tipo contrattuale e societario: nel primo caso si tratta solo di un accordo contrattuale tra le parti che decidono di mettere in comune investimenti e risorse per portare a termine un'attività o un progetto allo scopo di dividerne gli utili. Nel secondo caso invece si tratta di un'attività che ha delle conseguenze anche dal punto di vista giuridico in quanto viene costituita una nuova società nella quale le parti apportano quote di capitale e dove vengono indirizzati gli investimenti e i profitti vengono ripartiti secondo criteri prestabiliti dai soci. Vi è, inoltre, una responsabilità limitata dei partecipanti alla quota di capitale sottoscritta della nuova società; per cui in caso di fallimento ciascun socio risponde per la parte di patrimonio che gli compete. È utile fare una distinzione anche dal punto di vista dell'attività prestata da ciascun partecipante all'alleanza: si parla di integrazione o partecipazione verticale quando l'oggetto della prestazione richiede il coordinamento di attività diverse tra loro, ad esempio nel caso in cui le imprese alleate possiedano competenze complementari anche se dirette al raggiungimento di uno stesso scopo comune. Viene definita, invece, integrazione o partecipazione orizzontale quella il cui oggetto viene perseguito da più imprese che svolgono attività simili, riguardanti la stessa fase della produzione, aventi quindi competenze simili e che si ritrovano a collaborare perché le dimensioni del progetto eccedono la capacità di una singola impresa per cui è necessario l'impegno di più partecipanti per disporre di maggiori risorse.

Per quanto riguarda il *licensing*, questo è una formula di accordo contrattuale attraverso cui un'organizzazione o un individuo (*licensee*) ottiene i diritti di utilizzo di una tecnologia proprietaria (o di un marchio ad esempio) di un'altra organizzazione o individuo (*licensor*). Questo tipo di accordo consente all'impresa che acquista i diritti di acquisire rapidamente una tecnologia (o altra risorsa o competenza utile) di cui non dispone. Dal punto di vista del *licensor*, cioè colui che concede in uso la tecnologia, questo tipo di alleanza consente la diffusione della propria tecnologia in più mercati e in tempi più rapidi di quanto sarebbe possibile confidando solo sulle proprie capacità di sviluppo. Per un *licensee* l'acquisto della licenza di utilizzo rappresenta molto spesso un'opportunità di accesso ad una tecnologia riducendo notevolmente i costi rispetto allo sviluppo tecnologico effettuato internamente. Infatti, come specificato in precedenza, lo sviluppo di una nuova tecnologia è un processo costoso e rischioso; attraverso il *licensing* l'impresa può acquisire una tecnologia collaudata tecnicamente e commercialmente a costi inferiori rispetto alla produzione interna. Questo tipo di accordi normalmente impone al *licensee* molte restrizioni, in modo da poter consentire al *licensor* di mantenere il controllo sulle modalità di impiego della tecnologia. Con il trascorrere del tempo può tuttavia accadere che l'utilizzo continuativo della tecnologia

conferisca al *licensee* un valore in termini di conoscenze acquisite che permetterà in futuro lo sviluppo di nuove tecnologie proprietarie. Di conseguenza nel lungo termine il controllo da parte del *licensor* tende a diminuire. In certi casi le imprese scelgono di concedere in licenza le proprie tecnologie per anticipare le decisioni di concorrenti di sviluppare tecnologie alternative. Una strategia di questo genere può rivelarsi molto valida nei casi in cui è maggiormente probabile che i concorrenti possiedano le conoscenze e i mezzi per imitare le caratteristiche essenziali della tecnologia dell'impresa, o qualora il settore di riferimento presenti forti pressioni per l'adozione di un unico standard tecnologico dominante. Attraverso questa operazione il *licensor* rinuncia alla possibilità di ricavare rendite derivanti da un regime di monopolio ma, al tempo stesso, previene lo sviluppo di tecnologie proprietarie analoghe da parte dei concorrenti, che potrebbero in futuro diventare più competitivi e quindi una minaccia per il *licensor*. Mediante il *licensing* l'impresa sceglie di assicurarsi un flusso costante di entrate in termini di royalties invece di puntare a raggiungere la posizione dominante del mercato, evitando in questo modo di trovarsi in una posizione delicata con una posta in gioco molto elevata.

Vi sono alcuni fattori da tenere in considerazione per elaborare la strategia ottimale dell'impresa fra i quali le barriere all'imitazione, la presenza di concorrenti dotati di competenze distintive, la disponibilità di prodotti complementari, il possesso delle conoscenze necessarie da parte dell'impresa per realizzare tecnologia e prodotti complementari al proprio interno. Se si considera la situazione in cui l'impresa agisce in un mercato *winner-take-all*, vi sono vari tipi di strategie: nel primo caso l'impresa decide di attuare una strategia aggressiva di offerta dove tenta di proporsi come unico fornitore in grado di realizzare una tecnologia che stabilisca lo standard di mercato. Di conseguenza l'impresa evita di creare alleanze o di concedere in licenza il proprio know-how in quanto questo indebolirebbe la sua posizione, scegliendo invece un posizionamento di mercato aggressivo attraverso strategie di distribuzione estensiva e di *pricing* di penetrazione, producendo da sé i beni complementari necessari. Se la strategia avrà successo l'impresa avrà per sé tutti i profitti derivanti dallo standard tecnologico di mercato che riuscirà ad imporre. Tuttavia è abbastanza evidente che una strategia di questo genere sia molto rischiosa e dispendiosa da un punto di vista dell'impegno finanziario. Risulta sensata solo quando le barriere all'imitazione sono efficaci nell'impedire ai concorrenti di riprodurre i vantaggi tecnologici dell'impresa, la quale al tempo stesso possiede internamente le capacità e competenze necessarie per realizzare tale progetto. Un altro elemento importante è che i concorrenti non siano in grado di realizzare una tecnologia superiore. Diversamente l'impresa può decidere di attuare una strategia di



collaborazione selettiva, nel caso in cui le barriere all'entrata siano elevate e all'impresa manchi una competenza particolare e critica per realizzare la tecnologia, per cui non può operare da sola ma deve considerare la possibilità di formare un'alleanza strategica con uno o pochi partner. Questo tipo di strategia si rivela utile soprattutto se compare in scena un particolare concorrente capace di avanzare una seria minaccia competitiva; in quel caso risulta più utile un'alleanza selettiva che riduce i rischi e aumenta le possibilità di successo. Oppure se le barriere all'ingresso sono basse e quindi sono presenti molti concorrenti, l'impresa può decidere di adottare una strategia di licensing multiplo passivo, quando non possiede tutte le competenze e le risorse interne necessarie a realizzare la tecnologia autonomamente. Può quindi essere una scelta valida concedere in licenza la tecnologia proprietaria a tutte le imprese interessate, lasciando che siano i licensee a formare il mercato. Questa strategia rappresenta un modo poco dispendioso per fondare la base installata di una tecnologia e incoraggiare la disponibilità di beni complementari, mantenendo la possibilità di cooptare e scegliere come alleati i potenziali concorrenti. In ultimo l'impresa può optare per una strategia di licensing multiplo aggressivo: di tipo analogo alla precedente, questa linea d'azione implica un posizionamento aggressivo di mercato da parte dell'impresa che promuove la tecnologia innovativa. L'impresa concede in licenza la propria tecnologia per favorirne la diffusione e adozione da parte dei concorrenti anche se continua a produrla e commercializzarla autonomamente. L'obiettivo strategico risulta dunque duplice: difendere la posizione della tecnologia come standard e al tempo stesso assicurare all'impresa il ruolo di fornitore dominante della tecnologia. In tal caso l'impresa possiede tutte le competenze e risorse necessarie a produrre internamente la tecnologia e promuoverla in autonomia ma, in presenza di basse barriere all'entrata e molti concorrenti potenzialmente pericolosi, decide di anticipare la decisione di questi ultimi di produrre tecnologie alternative facendoli desistere da questo obiettivo in modo da guadagnare tempo e spazio nella corsa allo standard.

Un'altra possibilità che hanno le imprese è costituita dall'outsourcing: questo è un procedimento tramite il quale l'impresa, che non possiede sempre le strutture, le competenze o le dimensioni adatte allo sviluppo di innovazioni tecnologiche, decide di trasferire all'esterno determinati processi affidandoli ad altre organizzazioni. Una tipologia di outsourcing molto comune è costituita dal contratto di produzione (*contract manufacturing*). Tramite questo genere di collaborazione è consentito all'impresa di soddisfare le esigenze di mercato, rispondendo ai cambiamenti nella domanda senza dover sostenere ingenti investimenti a lungo termine, garantendo in questo modo una maggiore flessibilità all'organizzazione. L'impresa può quindi concentrarsi e specializzarsi nelle attività

fondamentali per la costruzione del proprio vantaggio competitivo, acquisendo dall'esterno particolari risorse e supporto dei quali non dispone internamente. Inoltre, il ricorso a questo tipo di outsourcing permette di beneficiare delle maggiori economie di scala e dei tempi di risposta più rapidi di un produttore specializzato, riuscendo in questo modo a ridurre i costi e aumentando la capacità di reazione ai cambiamenti esterni. Anche attività come design di prodotto o di processo, marketing, *information technology* o distribuzione possono essere esternalizzate. Tuttavia l'outsourcing implica anche degli svantaggi: ad esempio il ricorso a imprese esterne determina una rinuncia a importanti opportunità di apprendimento e di conseguenza un potenziale svantaggio per l'impresa nel lungo termine. Rinunciare a investire nella creazione, sviluppo e rinnovo di capacità e competenze interne potrebbe impedire o comunque rendere più difficoltosa la costituzione di capacità e risorse collegate al prodotto che permettano a loro volta un'ulteriore crescita futura. Il rischio è che si venga a creare un'impresa "svuotata" delle proprie capacità, perdendo in questo modo il proprio valore intrinseco. L'outsourcing può comportare anche ingenti costi di transazione, in quanto le parti devono accordarsi con precisione sugli obiettivi da un lato e disponibilità di risorse e tecnologie dall'altro. Un diverso approccio alla collaborazione è costituito dalle organizzazioni di ricerca, le quali sono state istituite in molti settori per lo svolgimento di attività collaborative di ricerca e sviluppo. A seconda dei progetti e degli obiettivi vengono coinvolti partner differenti i quali detengono diverse posizioni di leadership tecnologica in modo da allontanare i rischi di tensioni conflittuali tra concorrenti e amplificare invece i benefici derivanti dalla presenza di risorse complementari. La configurazione dei modelli di organizzazione può variare dalle associazioni di imprenditori ai consorzi di ricerca universitari; spesso infatti è indice di grande attrazione la possibilità di collaborare con centri di ricerca universitaria. In particolare per i gruppi industriali partner, la presenza e la collaborazione ai processi di ricerca facenti parte di un distretto tecnologico permette di avere un accesso privilegiato a talenti di alto livello, sostegno ai processi di innovazione e accesso a infrastrutture scientifiche di elevata qualità.

Per capire come scegliere la strategia o l'insieme di strategie di collaborazione più adatte alla realtà e agli obiettivi della singola impresa occorre considerare vantaggi e svantaggi di ciascun tipo di *partnership*. Partendo dalla situazione più semplice concernente lo sviluppo indipendente interno, questo genere di strategia di innovazione tecnologica presenta tipicamente caratteristiche di relativa lentezza ed elevati costi. L'impresa deve sostenere da sola tutti i costi e i rischi, oltre all'investimento in termini di tempo per quanto riguarda l'apprendimento necessario per perfezionare i progetti. D'altro canto questa strategia consente

di mantenere un controllo totale sul processo di sviluppo e sull'impiego della tecnologia, oltre a garantire accesso diretto e costante alle competenze esistenti; non implica però la disponibilità di usufruire delle competenze di altre imprese. Tale scelta può quindi dimostrarsi valida solo se le imprese dispongono internamente di un ricco patrimonio di competenze collegate alla nuova tecnologia, dell'accesso a fonti di finanziamento (capitale) e poche pressioni in termini di tempistiche di realizzazione. Le caratteristiche in termini di rapidità nello sviluppo, costi e grado di controllo variano considerevolmente tra le diverse forme di collaborazione possibili: ad esempio in certi casi si potrebbe avere accesso alle competenze dei partner in tempi brevi e con costi contenuti ma ciò può implicare un controllo limitato sulla tecnologia. Confrontando le varie tipologie disponibili tuttavia, emerge che la forma della *joint-venture* rappresenta l'opzione di strategia collaborativa maggiormente strutturata: solitamente sono previste le stesse tempistiche di realizzazione di una nuova tecnologia che si avrebbero nel caso di sviluppo interno, anche se a volte leggermente più brevi. I partner possono condividere il costo degli investimenti e al tempo stesso si spartiscono anche il controllo delle attività. Dato che generalmente viene previsto un rapporto a lungo termine tra i partner per lo sviluppo di un nuovo prodotto o di una nuova unità di business, la *joint-venture* offre ampio spazio alla valorizzazione delle competenze esistenti e allo sviluppo di nuove grazie all'accesso alle risorse del partner. Questa è la modalità da prediligere quando l'impresa, nel determinare il tipo di strategia ad hoc, attribuisce un ruolo molto importante alla possibilità di usufruire delle competenze della controparte.

Per quanto riguarda invece il *licensing*, questo offre la possibilità di accedere a nuove tecnologie attraverso un canale preferenziale, risparmiando in termini di costi rispetto allo sviluppo interno. In tal caso però l'impresa dispone di un controllo limitato sulle modalità di impiego della tecnologia. La combinazione tra le competenze di cui l'impresa già dispone e il know-how offerto dalla licenza determina il potenziale per la creazione di nuove conoscenze, la valorizzazione di quelle già presenti e l'accesso a quelle di altre organizzazioni. Il *licensing* può rivelarsi la strategia migliore nel caso di acquisizione delle tecnologie abilitanti che, pur essendo necessarie alla realizzazione dei progetti dell'impresa, non sono determinanti per creare il vantaggio competitivo. La concessione di licenze consente di estendere rapidamente le possibilità di diffusione delle tecnologie proprietarie a costi bassi e con buone opportunità di ricavarne delle *royalties*. L'impresa deve rinunciare al controllo esclusivo sulla tecnologia proprietaria ma riesce comunque a conservare un certo grado di sorveglianza sul suo impiego da parte degli utilizzatori attraverso le restrizioni previste nel contratto di licenza. Vengono inoltre sfruttate le competenze di altre imprese permettendo che la propria tecnologia venga

utilizzata in mercati ai quali l'impresa non avrebbe potuto accedere autonomamente perché in carenza di esperienza o capacità. Tramite l'outsourcing viene effettuata una scelta consapevole di rinuncia al controllo esclusivo al fine di guadagnare con rapidità l'accesso all'esperienza o alle capacità di un'altra impresa. Le attività esternalizzate comportano di norma costi inferiori a quelli da sostenere per sviluppare le capacità necessarie internamente, oltre alla facoltà di accedervi in tempi più brevi. Ci sono poche opportunità con questa strategia di creazione di nuove competenze, però è permesso all'impresa di focalizzarsi sulla valorizzazione di competenze già possedute e di concentrarsi sulle attività maggiormente redditizie e creatrici di valore. Per quanto riguarda invece la partecipazione a organizzazioni o consorzi di ricerca, questa implica generalmente un impegno a lungo termine: può rappresentare un percorso valido per valorizzare e rafforzare il patrimonio di competenze già presenti ma anche uno strumento di apprendimento di competenze possedute da altri partner dell'organizzazione. Attraverso la condivisione delle conoscenze e degli investimenti da realizzare, le parti possono ripartirsi anche i costi e i rischi della ricerca di base, accelerando in questo modo i tempi di sviluppo necessari per l'individuazione di soluzioni innovative.

Nell'ottica strategica di acquisire l'accesso ad abilità, risorse e competenze del partner attraverso una collaborazione, l'impresa deve tenere conto dei rischi connessi, in quanto non è sempre facile stabilire se le risorse siano adeguate e non è semplice nemmeno valutare l'esperienza o la conoscenza possedute. Può accadere anche che un partner sfrutti l'alleanza per appropriarsi di conoscenze altrui senza fornire nulla in cambio; infatti la gestione delle collaborazioni da parte del management risulta meno efficace all'aumentare del numero delle stesse. Troppi accordi di scambio possono rappresentare una diminuzione dei rendimenti per ciascuna collaborazione e portare a perdite per i troppi costi di controllo che l'impresa dovrebbe assumersi. Per limitare questi rischi l'impresa dovrebbe ridurre il numero di collaborazioni e concentrarsi attivamente su ciascuna di esse, dedicando particolare impegno nella scelta dei partner adeguati e definire meccanismi appropriati di monitoraggio per evitare comportamenti opportunistici da parte dei collaboratori. Infatti il successo di un'alleanza dipende in gran parte dal tipo di partner che sono stati scelti. La compatibilità tra partner è influenzata da diversi fattori come dimensioni e potere di mercato, complementarità delle risorse, coerenza e convergenza degli obiettivi, valori e cultura aziendale simili. In sostanza si può ricondurre l'analisi a due dimensioni fondamentali: compatibilità delle risorse e compatibilità strategica. Per quanto riguarda il primo aspetto si fa riferimento alla potenziale disponibilità di risorse del partner che si prestano ad essere integrate e combinate in modo efficace nell'ambito di una strategia per la creazione di valore. Le risorse dei collaboratori

possono essere complementari o supplementari: in genere si cerca un'alleanza per accedere a risorse delle quali non si dispone internamente per cui la cooperazione si basa, nella maggior parte dei casi, sulla combinazione di risorse complementari. Nel caso in cui si decida di collaborare con un partner avente risorse e competenze simili alle proprie, l'impresa sceglie di perseguire una strategia che permetta di rafforzare il proprio potere di mercato o di conseguire economie di scala. Per quanto riguarda invece la compatibilità strategica, essa fa riferimento al grado di allineamento degli obiettivi e degli stili imprenditoriali dei partner: tali obiettivi possono anche non coincidere, purché il loro raggiungimento non pregiudichi danno all'alleanza o agli altri partner. Stabilire un accordo con partner di cui non si conoscono gli obiettivi o che possiedano obiettivi totalmente differenti e incompatibili con i propri costituisce un ingente rischio di conflitto, spreco di risorse e perdita di opportunità di mercato. Infatti nel valutare i potenziali partner l'impresa deve considerarne la posizione competitiva e l'orientamento strategico, unitamente a un'analisi del probabile impatto della strategia collaborativa sullo scenario competitivo, sulla sostenibilità del vantaggio competitivo e sulle capacità dell'impresa di raggiungere i propri obiettivi strategici. Il management deve porsi quesiti in merito alle opportunità e minacce che un'alleanza può portare, unitamente ai cambiamenti nei punti di forza e di debolezza dell'organizzazione, tenendo conto anche dell'orientamento strategico. Gli accordi di collaborazione di successo evidenziano, inoltre, meccanismi di governance e di monitoraggio dei partner ben definiti e flessibili. Di conseguenza maggiori sono le risorse messe a rischio da un'eventuale alleanza e maggiormente complessa sarà la struttura di governance imposta dai partner al proprio rapporto di collaborazione. In diversi casi le parti stipulano accordi contrattuali con norme vincolanti per assicurarsi che ciascun partner sia consapevole dei propri diritti e doveri e possa ricorrere alle vie legali in caso di violazione dell'accordo. Tali contratti spesso includono anche meccanismi orientati al monitoraggio del comportamento di ciascun partner, soprattutto in merito alla valutazione del rispetto dei termini contrattuali. Nel corso del tempo mercati e strategie sono sottoposti a cambiamenti, e di conseguenza devono modificarsi anche gli accordi di collaborazione, in quanto, per rimanere efficaci, devono essere sottoposti a un adeguamento per adattarsi ai processi di evoluzione dell'ambiente competitivo, oltre ad assicurare una via di uscita per i membri che intendono ritirarsi dall'accordo.

### **Nuovi modelli di imprese: start up e PMI innovative**

Per poter far fronte ai cambiamenti e adeguarsi alle esigenze di nuovi mercati, le imprese sono costrette ad attuare sempre nuove strategie per sopravvivere e rendere remunerativo il proprio business. Con il termine "start up" si intende definire infatti una "nuova azienda configurata

su un modello temporaneo o comunque come una società di capitali alla ricerca di un business model ripetibile e scalabile”. Inizialmente questo termine veniva utilizzato solo nell’ambito del settore informatico o di Internet, mentre oggi è applicato a tutti i settori. Il concetto di scalabilità è la caratteristica fondamentale di questo tipo di impresa, in quanto deve essere collegata all’avvio di un’attività che implica un nuovo tipo di business. Vengono introdotti e disciplinati per la prima volta dall’ordinamento italiano la definizione e i requisiti particolari della start-up innovativa. Il Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179 recante "Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese", convertito con modifiche dalla legge 17 dicembre 2012 n. 221, ha introdotto nel panorama legislativo italiano un quadro di riferimento organico per favorire la nascita e la crescita di nuove imprese innovative (startup). La normativa è stata successivamente modificata dal d.l. n. 76/2013 in vigore dal 28 giugno 2013 e dal d.l. n. 3/2015 convertito in legge n. 33/2015 in vigore dal 26/03/2015. L'art. 25 del decreto definisce la “start-up innovativa” come una “società di capitali, costituita anche in forma cooperativa, di diritto italiano oppure Societas Europea, le cui azioni o quote non sono quotate su un mercato regolamentato o su un sistema multilaterale di negoziazione”. Vi rientrano, pertanto, sia le srl (compresa la nuova forma di srl semplificata o a capitale ridotto), sia le spa, le sapa, sia le società cooperative.

I requisiti che una società deve possedere per poter essere definita una “start up” sono i seguenti:

- la maggioranza del capitale sociale e dei diritti di voto nell’assemblea ordinaria deve essere detenuto da persone fisiche al momento della costituzione e per i successivi 24 mesi; (requisito soppresso dal d.l. n. 76/2013)
- la società deve essere costituita e operare da non più di 60 mesi (modificato dal d.l. 3/2015);
- è residente in Italia ai sensi dell'art. 73 del Decreto del Presidente della Repubblica 22 dicembre 1986, n. 917, o in uno degli stati membri dell'Unione Europea o in Stati aderenti all'Accordo sullo spazio economico europeo, purché abbia una sede produttiva o una filiale in Italia (modificato dal d.l. 3/2015);
- il totale del valore della produzione annua, a partire dal secondo anno di attività, non deve superare i 5 milioni di euro;
- non deve distribuire o aver distribuito utili;
- deve avere quale oggetto sociale esclusivo o prevalente, lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti o servizi innovativi ad alto valore tecnologico;

- non deve essere stata costituita per effetto di una fusione, scissione societaria o a seguito di cessione di azienda o di ramo di azienda.

Inoltre, la start-up deve soddisfare almeno uno dei seguenti criteri:

1. sostenere spese in ricerca e sviluppo in misura pari o superiore al 20 per cento del maggiore importo tra il costo e il valore della produzione; (percentuale ridotta al 15% con d.l. n. 76/2013)
2. impiegare personale altamente qualificato per almeno un terzo della propria forza lavoro ovvero in percentuale uguale o superiore a due terzi della forza lavoro complessiva di personale in possesso di laurea magistrale ai sensi dell'art. 4 del D.M. n. 270/2004 (così integrato con d.l. n. 76/2013)
3. essere titolare o depositaria o licenziataria di almeno una privativa industriale relativa ad una invenzione industriale, biotecnologica, a una topografia di prodotto a semiconduttori o a una varietà vegetale ovvero sia titolare dei diritti relativi ad un programma per elaboratore originario registrato presso il Registro pubblico speciale per i programmi per elaboratore, purché tali privative siano direttamente afferenti all'oggetto sociale e all'attività di impresa. (così integrato con d.l. n. 76/2013).

Viene istituita un'apposita sezione del Registro delle imprese con l'iscrizione obbligatoria per le start-up innovative e gli incubatori certificati al fine di poter usufruire dei benefici introdotti dalla normativa e nel contempo garantire la massima pubblicità e trasparenza.

Per quanto riguarda le PMI Innovative, il Decreto Legge 3/2015 (*Investment Compact*), convertito con la Legge 33/2015, ha assegnato larga parte delle misure previste a beneficio delle Startup innovative a una platea di imprese potenzialmente molto più ampia, cioè comprendente tutte le piccole medie imprese che operano nel campo dell'innovazione tecnologica, a prescindere dalla data di costituzione, dell'oggetto sociale e del livello di maturazione. Una PMI innovativa possiede le seguenti caratteristiche:

- Meno di 250 dipendenti
- Fatturato inferiore a 50 milioni o con attivo patrimoniale inferiore a 43 milioni
- Con almeno una sede produttiva o una filiale in Italia
- Con almeno un bilancio certificato o redatto da un revisore contabile
- Non essere iscritta al registro Startup innovative o incubatore certificato
- Non essere quotata su un mercato regolamentato

Il contenuto innovativo dell'impresa è identificato con il possesso di almeno 2 dei 3 seguenti criteri:

1. volume spese in ricerca, sviluppo e innovazione maggiore uguale al 3% del maggiore tra costo e valore totale della produzione
2. dipendenti o collaboratori per almeno 1/5 della forza lavoro con almeno i seguenti requisiti maturati anche all'estero:
  1. dottorato in ricerca
  2. dottorando in ricerca
  3. laurea con almeno tre anni di attività di ricerca certificata presso istituti pubblici o privati; oppure 1/3 della forza lavoro in possesso di laurea magistrale
3. titolare o depositaria o licenziataria di almeno una privativa industriale relativa a una invenzione Oppure titolare dei diritti relativi ad un programma per elaboratore originario registrato presso il Registro pubblico speciale per i programmi per elaboratore, purché sia direttamente afferente all'oggetto sociale e all'attività d'Impresa.

Le piccole e medie imprese che rientrano nei requisiti appena elencati, possono godere di diversi vantaggi e agevolazioni. Potranno avvalersi, ad esempio, degli strumenti *dell'equity crowdfunding* (ora estesi anche alle PMI "normali"), oppure avere accesso diretto e semplificato al Fondo di garanzia per le PMI. Nel caso volessero intraprendere un processo di internazionalizzazione, riceveranno il supporto dell'Agenzia ICE. A fare la differenza vera e propria tra piccole, medie e microimprese e start up innovative è la "questione anagrafica". Come accennato, infatti, per definirsi tale una startup innovativa (introdotte nell'ordinamento giuridico dal decreto crescita 2.0) deve essere nuova o attiva da meno di cinque anni, mentre la definizione di PMI innovativa non ha nulla a che vedere con la data di inizio dell'attività d'impresa. Una startup innovativa, inoltre, deve avere un bilancio inferiore ai 5 milioni di euro, contro il massimale di 50 milioni di euro delle PMI. Un'altra distinzione riguarda invece l'oggetto sociale: una startup innovativa ha come oggetto sociale esclusivo o prevalente lo sviluppo, la produzione e la commercializzazione di prodotti o servizi innovativi ad alto valore tecnologico, mentre per le PMI innovative non vi sono restrizioni in tal senso.

**Gli incentivi alle imprese in termini di innovazione e digitalizzazione: industria 4.0 e impresa 4.0**



Un nuovo concetto che è ormai entrato a far parte del linguaggio di tutti i giorni è quello dell'industria 4.0. Che cosa significa veramente quest'espressione? L'industria 4.0 deriva dalla cosiddetta "quarta rivoluzione industriale", la quale esprime il cambiamento e il crearsi di un nuovo stretto rapporto tra impresa e tecnologie. Tecnicamente l'industria 4.0 comprende una serie di processi che porteranno a una produzione industriale del tutto automatizzata e interconnessa, in modo da migliorare le condizioni di lavoro e aumentare efficienza e qualità produttiva degli impianti. Questo concetto comprende anche la definizione più ampia di "smartfactory", ovvero la "fabbrica intelligente", che permette il passaggio da un'automazione tradizionale a un sistema completamente connesso e flessibile, in grado di apprendere e adattarsi alle nuove esigenze. Tra le varie definizioni fanno parte della *smartfactory* anche i concetti di:

- *Smart production*: l'insieme delle nuove tecnologie applicate alla produzione, le quali creano una connessione e collaborazione tra tutti gli elementi che fanno parte della fase di produzione, cioè operatore, macchine e strumenti;
- *Smart services*: costituito da tutte le "infrastrutture informatiche" e tecniche che permettono di integrare tra loro i sistemi in generale, e in particolar modo in ambito aziendale nei vari rapporti tra soggetti (ad esempio cliente – fornitore) e con strutture esterne;
- *Smart energy*: tutto quanto viene svolto in un'ottica di risparmio energetico e ottimizzazione degli sprechi, con attenzione particolare ai consumi e alle performance ottimali secondo i paradigmi tipici dell'energia sostenibile.

Alla base delle dinamiche dell'industria 4.0 vi è la presenza dei sistemi ciberfisici, i quali consistono in sistemi informatici in grado di interagire in modo continuo con il sistema fisico in cui operano. Sono riunite capacità computazionali, di comunicazione e di controllo: esse sono rappresentate dal prefisso "ciber" e formano un sistema che interagisce direttamente e dinamicamente con il mondo reale che lo circonda. Il nome industria 4.0 invece trae origine dall'iniziativa europea *Industry 4.0*, un progetto che prevede una serie di misure volte a coordinare gli sforzi degli stati membri per la digitalizzazione dell'industria e dei servizi ad essa collegati su tutto il territorio comunitario. La prospettiva è di arrivare a creare un Digital Single Market attraverso una strategia di digitalizzazione dell'industria europea, da perseguire attraverso lo sviluppo di standard comuni su alcuni dei settori e delle tecnologie chiave. Il piano di investimenti previsto fino al 2020 è di circa 50 miliardi, 37 dei quali destinati all'innovazione digitale. Il progetto si è sviluppato in seguito alla situazione che si è venuta a verificare in Germania, in quanto il governo tedesco aveva approvato un progetto simile e i

risultati ottenuti hanno portato molti altri paesi a seguire la stessa politica. Diverse ricerche e studi sono stati condotti in merito a queste tematiche, in particolare dalla ricerca *The future of the jobs* presentata al *World Economic Forum* è emerso che, nei prossimi anni, le dinamiche del settore lavoro saranno fortemente influenzate da fattori tecnologici e demografici. Già di questi tempi si possono vedere alcuni effetti derivanti dal sempre più massivo impiego delle tecnologie in ambito aziendale e a livello di servizi e infrastrutture pubbliche, come ad esempio la creazione di nuovi posti di lavoro ma allo stesso tempo la distruzione di altri. Sono diverse le aree che cercano lavoro come l'area finanziaria, il management, l'informatica e l'ingegneria, e di conseguenza cambiano anche le capacità e abilità che il candidato deve possedere per poter essere assunto.

Per quanto riguarda invece il concetto più ampio di quarta rivoluzione industriale accennato in precedenza, da uno studio di *Boston Consulting Group* emerge che la stessa si centra sull'adozione di alcune tecnologie definite abilitanti; talune consistono in concetti già presenti ma che non sono mai stati distinti in termini di ricerca applicata e sistemi di produzione veri e propri; oggi, invece, grazie all'interconnessione e alla collaborazione tra sistemi, il panorama del mercato globale sta cambiando portando alla customizzazione di massa, diventando di interesse per l'intero settore manifatturiero. Sono state individuate nove tecnologie definite appunto abilitanti:

- *Advanced manufacturing solution*: sistemi avanzati di produzione, ovvero sistemi interconnessi e modulari che permettono flessibilità e migliori performance. In queste tecnologie rientrano i sistemi di movimentazione dei materiali automatici e la robotica avanzata, che oggi entra sul mercato con i robot collaborativi o “cobot”.
- *Additive manufacturing*: sistemi di produzione additiva che aumentano l'efficienza dell'uso dei materiali.
- *Augmented reality*: sistemi di visione con realtà aumentata per guidare meglio gli operatori nello svolgimento delle attività quotidiane.
- *Simulation*: simulazione tra macchine interconnesse per ottimizzare i processi.
- *Horizontal and vertical integration*: integrazione e scambio di informazioni in orizzontale e in verticale, tra tutti gli attori del processo produttivo.
- *Industrial internet*: comunicazione tra elementi della produzione, non solo all'interno dell'azienda, ma anche all'esterno grazie all'utilizzo di internet.
- *Cloud*: implementazione di tutte le tecnologie cloud come lo storage online delle informazioni, l'uso del cloud computing, e di servizi esterni di analisi dati, ecc. Nel

Cloud sono contemplate anche le tecniche di gestione di grandissime quantità di dati attraverso sistemi aperti.

- *Cyber-security*: l'aumento delle interconnessioni interne ed esterne aprono la porta a tutta la tematica della sicurezza delle informazioni e dei sistemi che non devono essere alterati dall'esterno.
- *Big Data Analytics*: tecniche di gestione di grandissime quantità di dati attraverso sistemi aperti che permettono previsioni o predizioni.

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha previsto una serie di incentivi attraverso il piano nazionale Impresa 4.0 per permettere alle aziende di cogliere diverse opportunità legate alla quarta rivoluzione industriale. Sono state potenziate e indirizzate in una logica 4.0 tutte le misure che si sono rivelate efficaci e, per rispondere pienamente alle esigenze emergenti, ne sono state previste di nuove. Per quanto riguarda gli incentivi, tra tutti quelli previsti in particolare troviamo crediti d'imposta per ricerca e sviluppo e per la formazione, iper e super ammortamento, contratti di sviluppo, patent box.

Per quanto riguarda i crediti d'imposta per l'area Ricerca e Sviluppo il beneficio si applica nella misura del 50% su spese incrementalmente in Ricerca e Sviluppo, riconosciuto fino a un massimo annuale di 20 milioni di €/anno per beneficiario e computato su una base fissa data dalla media delle spese in Ricerca e Sviluppo negli anni 2012-2014. Il credito d'imposta può essere utilizzato, anche in caso di perdite, a copertura di un ampio insieme di imposte e contributi. Sono agevolabili tutte le spese relative a ricerca fondamentale, ricerca industriale e sviluppo sperimentale: costi per personale altamente qualificato e tecnico, contratti di ricerca con università, enti di ricerca, imprese, start up e PMI innovative, quote di ammortamento di strumenti e attrezzature di laboratorio, competenze tecniche e private industriali. La misura è applicabile per le spese in Ricerca e Sviluppo che saranno sostenute nel periodo 2017-2020. Per quanto riguarda i soggetti che possono usufruirne sono idonei tutti i soggetti, indipendentemente dalla natura giuridica, titolari di reddito d'impresa, stabiliti sul territorio nazionale o all'estero con stabile organizzazione in Italia. L'OCSE fornisce una serie di criteri guida da utilizzare per classificare una certa attività come di R&S; viene infatti richiesto che l'attività sia nuova, creativa, incerta nei risultati, sistematica, trasferibile e/o riproducibile. Questi cinque criteri fondamentali devono inoltre essere soddisfatti congiuntamente. In generale, l'obiettivo che ci si prefigura di raggiungere attraverso l'attività di Ricerca e Sviluppo è sempre quello della "nuova conoscenza", concetto da declinare a seconda dei diversi contesti. Ad esempio in campo manifatturiero, o più in generale imprenditoriale, la potenziale "novità" dei progetti R&S deve essere valutata attraverso il confronto con lo "stock

di conoscenze” esistente nel settore di riferimento. L’attività R&S all’interno del progetto deve portare a risultati “nuovi per il business” e non già in uso nel settore; non potranno mai essere tali infatti la mera copia, imitazione e/o decodificazione di un fenomeno già noto. Tale attività deve basarsi di conseguenza su “concetti originali” e su “ipotesi creative”, escludendo quindi le attività routinarie di mera manutenzione e comprendendo invece “nuovi metodi” sviluppati per eseguire compiti comuni. L’attività di Ricerca e Sviluppo deve comportare sempre un certo grado di incertezza, che viene misurata su più livelli; all’inizio di un progetto il tipo di risultato e il costo dell’intera attività non devono poter essere determinati con precisione rispetto agli obiettivi. Infatti quando si pone in essere la c.d. ricerca di base vi deve essere una significativa possibilità che il risultato sperato non venga raggiunto. L’attività deve essere condotta in modo pianificato, cioè eseguita in modo sistematico attraverso la tenuta di registri dove vengono riportati sia il processo seguito sia l’esito eventualmente raggiunto. Infatti lo scopo del progetto e le fonti di finanziamento direttamente collegate devono essere sempre ben pianificati. In conclusione un progetto di R&S deve sempre comportare un “potenziale di trasferimento di nuova conoscenza”, assicurandone l’uso e consentendone la riproduzione ad altri ricercatori. Infatti gli esiti anche “negativi” della ricerca devono essere conoscibili in quanto lo scopo di questa attività è appunto quello di incrementare lo stock esistente di conoscenze, le quali non possono rimanere tacite, presenti unicamente nelle menti dei ricercatori.

Per quanto concerne invece il credito d’imposta per formazione questo ha come obiettivo di stimolare gli investimenti delle imprese nella formazione del personale nelle materie aventi a oggetto le tecnologie rilevanti per il processo di trasformazione tecnologica e digitale delle imprese previsto dal “Piano Nazionale Impresa 4.0”, cioè le “tecnologie abilitanti” accennate in precedenza.

A livello di incentivo vero e proprio il credito d’imposta si applica nella misura del 40% delle spese relative al personale dipendente impegnato nelle attività di formazione ammissibili, limitatamente al costo aziendale riferito alle ore o alle giornate di formazione, sostenute nel periodo d’imposta agevolabile e nel limite massimo di 300.000 euro per ciascun beneficiario, pattuite attraverso contratti collettivi aziendali o territoriali. Sono ammissibili al credito d’imposta anche le eventuali spese relative al personale dipendente ordinariamente occupato in uno degli ambiti aziendali individuati nell’allegato A della legge n. 205 del 2017 e che partecipi in veste di docente o tutor alle attività di formazione ammissibili, nel limite del 30% della retribuzione complessiva annua spettante al dipendente. La misura è applicabile alle spese in formazione sostenute nel periodo d’imposta successivo a quello in corso al 31

dicembre 2017. I beneficiari sono le imprese residenti nel territorio dello Stato, indipendentemente dalla natura giuridica, dal settore economico di appartenenza, dalla dimensione, dal regime contabile e dal sistema di determinazione del reddito ai fini fiscali. Inoltre rientrano nei parametri gli enti non commerciali residenti svolgenti attività commerciali rilevanti ai fini del reddito d'impresa e le imprese residenti all'estero con stabili organizzazioni sul territorio italiano. Al credito d'imposta si accede in maniera automatica in fase di redazione del bilancio, con successiva compensazione mediante presentazione del modello F24 in via esclusivamente telematica all'Agenzia delle Entrate. È obbligatorio da parte delle imprese beneficiarie l'onere di documentazione contabile certificata e permane anche l'obbligo di conservazione di una relazione che illustri le modalità organizzative e i contenuti delle attività di formazione svolte.

Un altro tipo di agevolazione molto importante e facilmente accessibile è costituita dal super e iper ammortamento. Questo tipo di incentivo ha come obiettivo principale quello di supportare e incentivare le imprese che investono in beni strumentali nuovi, in beni materiali e immateriali (software e sistemi IT) funzionali alla trasformazione tecnologica e digitale dei processi produttivi. L'iper-ammortamento consiste in una supervalutazione del 250% degli investimenti in beni materiali nuovi, dispositivi e tecnologie abilitanti la trasformazione in chiave 4.0 acquistati o in leasing. Il superammortamento invece, è una supervalutazione del 130% degli investimenti in beni strumentali nuovi acquistati o in leasing. Per chi beneficia dell'iperammortamento c'è anche la possibilità di fruire anche di una supervalutazione del 140% per gli investimenti in beni strumentali immateriali (software e sistemi IT). Super e iper ammortamento consistono in maggiori costi che andranno a incidere a livello fiscale nella dichiarazione insieme alle "altre diminuzioni", senza però impattare sul bilancio dal punto di vista contabile. L'incentivo è rivolto a tutti i soggetti titolari di reddito d'impresa, comprese le imprese individuali assoggettate all'IRI, con sede fiscale in Italia, incluse le stabili organizzazioni di imprese residenti all'estero, indipendentemente dalla forma giuridica, dalla dimensione aziendale e dal settore economico in cui operano. Al beneficio si accede in maniera automatica in fase di redazione di bilancio e tramite autocertificazione, compilando appositi righi del modello Redditi. Si applica agli investimenti effettuati nel corso del 2018, con la possibilità di completare l'investimento entro il 31 dicembre 2019 se entro il 31 dicembre 2018 l'ordine risulti accettato dal venditore e sia avvenuto il pagamento di acconti in misura almeno pari al 20% del costo di acquisizione. Per il superammortamento, la data di completamento dell'investimento è il 30 giugno 2019 se entro il 31 dicembre 2018 l'ordine risulti accettato dal venditore e sia avvenuto il pagamento di acconti in misura almeno pari al

20% del costo di acquisizione. Per gli investimenti in iper-ammortamento superiori a 500.000 € per singolo bene è necessaria una perizia tecnica giurata da parte di un perito o ingegnere iscritti nei rispettivi albi professionali attestante che il bene possiede caratteristiche tecniche tali da includerlo negli elenchi di cui all'allegato A o all'allegato B della legge di Bilancio 2017. Per gli investimenti effettuati nel periodo d'imposta 2019 è prevista una revisione delle "aliquote": l'iperammortamento resterà pari al 150% solo per un volume di investimenti inferiore a 2,5 milioni di euro. Poi il valore vedrà un calo al 100% per importi oltre i 2,5 milioni e fino ai 10 milioni, 50% oltre 10 milioni e fino a 20 milioni che costituiscono il tetto finale. L'obiettivo è quello di orientare questo beneficio maggiormente a favore delle PMI in quanto, secondo le valutazioni del Mise, finora hanno usufruito di questo incentivo il 20% delle piccole, il 30% delle medie e circa il 50% delle grandi.

Per quanto concerne i contratti di sviluppo, questo tipo di agevolazione, introdotta nell'ordinamento dall'articolo 43 del decreto-legge 25 giugno 2008, n. 112, ed operativo dal 2011, rappresenta il principale strumento dedicato al sostegno di programmi di investimento produttivi strategici ed innovativi di grandi dimensioni. La normativa che regola lo strumento ha subito, nel corso degli anni, sostanziali modifiche volte a garantire una maggiore celerità delle procedure di accesso ed una migliore risposta alle esigenze manifestate dal tessuto produttivo nazionale.

La normativa attualmente in vigore (decreto del Ministro dello sviluppo economico del 9 dicembre 2014 e s.m.i.), valevole per il periodo di programmazione 2014-2020, consente la finanziabilità di:

- programmi di sviluppo industriali, compresi i programmi riguardanti l'attività di trasformazione e commercializzazione di prodotti agricoli;
- programmi di sviluppo per la tutela ambientale;
- programmi di sviluppo di attività turistiche che possono comprendere, per un importo non superiore al 20% degli investimenti complessivi da realizzare, programmi destinati allo sviluppo delle attività commerciali.

Nell'ambito dei suddetti programmi, lo strumento può finanziare, altresì, programmi di ricerca, sviluppo e innovazione nonché opere infrastrutturali nei limiti previsti dalla normativa di attuazione. L'importo complessivo delle spese e dei costi ammissibili alle agevolazioni non deve essere inferiore a 20 milioni di euro, ovvero a 7,5 milioni di euro qualora il programma riguardi esclusivamente l'attività di trasformazione e commercializzazione di prodotti agricoli. Con decreto ministeriale 7 dicembre 2017 si è provveduto ad adeguare il decreto ministeriale 9 dicembre 2014 alle nuove disposizioni comunitarie in materia di

delocalizzazione introdotte dal regolamento (UE) n. 1084/2017, che modifica il Regolamento (UE) n. 651/2014.

La gestione dei Contratti di sviluppo è affidata all'Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa S.p.A. – Invitalia, che opera sotto le direttive ed il controllo del Ministero dello sviluppo economico. I programmi di sviluppo possono essere realizzati da una o più imprese, italiane o estere, di qualsiasi dimensione (compatibilmente con i regolamenti comunitari di volta in volta applicabili). Il programma di sviluppo può, altresì, essere realizzato in forma congiunta anche mediante il ricorso allo strumento del contratto di rete di cui all'art. 3, comma 4-ter, del decreto-legge 10 febbraio 2009, n. 5. Nei Contratti di sviluppo i soggetti beneficiari delle agevolazioni sono articolati in:

- soggetto proponente, ovvero l'impresa che promuove il programma di sviluppo ed è responsabile della coerenza tecnica ed economica del programma medesimo;
- imprese aderenti, ovvero le eventuali altre imprese che realizzano progetti di investimento nell'ambito del programma di sviluppo.

Fermo restando l'importo delle spese e dei costi ammissibili alle agevolazioni previsto per il complessivo programma di sviluppo, il programma del soggetto proponente deve presentare spese ammissibili non inferiori a 10 milioni di euro per quanto riguarda i programmi di sviluppo industriali e per la tutela ambientale; non inferiori a 3 milioni di euro per quelli che riguardano esclusivamente attività di trasformazione e commercializzazione di prodotti agricoli; non inferiore a 5 milioni di euro per i programmi di sviluppo delle attività turistiche. Gli investimenti proposti dai soggetti aderenti (ivi compresi i programmi di ricerca, sviluppo e innovazione) devono presentare spese non inferiori a 1,5 milioni di euro. Le agevolazioni sono concesse nelle seguenti forme, anche in combinazione tra loro:

- finanziamento agevolato, nei limiti del 75% delle spese ammissibili;
- contributo in conto interessi;
- contributo in conto impianti;
- contributo diretto alla spesa.

L'entità delle agevolazioni, nel rispetto dei limiti delle vigenti norme in materia di aiuti di Stato, è determinata sulla base della tipologia di progetto, dalla localizzazione dell'iniziativa e dalla dimensione di impresa, fermo restando che l'ammontare e la forma dei contributi concedibili vengono definiti nell'ambito della fase di negoziazione. Particolari criteri per la determinazione delle agevolazioni concedibili sono previsti, sempre in attuazione dei vigenti regolamenti comunitari, per i programmi di sviluppo per la tutela ambientale e per i programmi riguardanti l'attività di trasformazione e commercializzazione di prodotti agricoli.

Per tale ultimo settore, con decreto del Ministro dello sviluppo economico del 2 agosto 2017 sono state fornite specifiche disposizioni applicabili per il periodo 2014-2020.

Per poter usufruire di tali agevolazioni, le istanze di accesso devono essere presentate all'Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa S.p.A. – Invitalia, soggetto gestore della misura agevolativa, con le modalità e secondo i modelli indicati nella sezione dedicata del sito web dell'Agenzia. Successivamente la stessa procede allo svolgimento delle attività istruttorie di competenza nel rispetto dell'ordine cronologico di presentazione delle domande di agevolazioni, tenuto conto delle risorse finanziarie disponibili. Con il decreto del Ministro dello sviluppo economico 8 novembre 2016 è stata introdotta una specifica procedura per il finanziamento e la valutazione dei programmi di sviluppo di rilevanti dimensioni (investimenti pari o superiori a 50 milioni di euro, ovvero 20 milioni se relativi al settore della trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli), a condizione che i medesimi presentino una particolare rilevanza strategica (valutabile dal significativo impatto occupazionale o dalla capacità di attrazione degli investimenti esteri o dalla coerenza degli investimenti previsti con il piano nazionale Industria 4.0) in relazione al contesto territoriale e al sistema produttivo interessato. La procedura è finalizzata alla sottoscrizione tra il Ministero, Invitalia, l'impresa proponente e le eventuali Regioni cofinanziatrici, di Accordi di Sviluppo ed è attivabile su istanza delle imprese proponenti con le modalità indicate nella sezione dedicata del sito web dell'Agenzia. L'attivazione dell'Accordo di Sviluppo consente una riduzione dei tempi per la valutazione del programma ed un maggior coinvolgimento delle amministrazioni coinvolte. È altresì previsto dalla normativa di attuazione dello strumento agevolativo che specifici Accordi di Programma, sottoscritti tra il Ministero, le Regioni, gli enti pubblici e le imprese interessati e l'Agenzia, possano destinare una quota parte delle risorse disponibili per l'attuazione di iniziative di rilevante e significativo impatto sulla competitività del sistema produttivo dei territori. La procedura è attivabile su istanza delle imprese proponenti con le modalità indicate nella sezione dedicata del sito web dell'Agenzia. A seguito dell'avvenuta assegnazione di risorse Programma Operativo Nazionale Imprese e Competitività FESR 2014-2020 (in particolare 100 milioni di euro dell'Asse IV – Efficienza Energetica), con decreto del Ministro dello sviluppo economico 7 dicembre 2016 sono stati disciplinati i termini e le modalità per la concessione delle agevolazioni per programmi di sviluppo per la tutela ambientale nelle aree meno sviluppate. Con decreto ministeriale del 23 marzo 2018 sono state ampliate le modalità di intervento in favore delle imprese, prevedendo la possibilità per il Soggetto Gestore, ad integrazione delle agevolazioni di natura contributiva o di finanziamento già previste, di



intervenire alle normali condizioni di mercato nel capitale di rischio del soggetto proponente. Il nuovo articolo 8-bis del decreto del 9 dicembre 2014 stabilisce le modalità del suddetto intervento che può essere attuato, su richiesta del soggetto proponente, mediante l'assunzione di partecipazioni temporanee e di minoranza nel capitale sociale; l'intervento è consentito – nei limiti ed alle condizioni previsti dal citato articolo 8-bis - per le sole iniziative ubicate nelle regioni Abruzzo, Basilicata, Calabria, Campania, Molise, Puglia, Sardegna e Sicilia oggetto di Accordi di programma o di sviluppo finalizzati al rilancio produttivo di stabilimenti industriali di rilevanti dimensioni, altrimenti dismessi o comunque nei quali l'attività produttiva è stata o verrebbe interrotta. Al suddetto intervento, il decreto del 23 marzo 2018 ha destinato 20 milioni di euro di risorse del Fondo per la crescita sostenibile. Per il corrente periodo di programmazione 2014-2020, allo strumento dei Contratti di sviluppo sono state assegnate risorse finanziarie per oltre 1.998,9 milioni di euro, come di seguito dettagliato:

- 250 milioni di euro di risorse del Fondo Sviluppo e Coesione-FSC 2014-2020 (Deliberazione CIPE n. 33/2015);
- 300 milioni di euro di risorse del Programma Operativo Nazionale Imprese e Competitività FESR 2014-2020 (decreto del Ministro dello sviluppo economico del 29 luglio 2015);
- 355 milioni di euro di risorse del Programma nazionale complementare “Imprese e competitività 2014-2020” (Deliberazione CIPE n. 10/2016);
- 90 milioni di euro di risorse del Fondo per la crescita sostenibile (decreto del Ministro dello sviluppo economico del 9 agosto 2016, successivamente modificato dal decreto del Ministro dello sviluppo economico del 2 agosto 2017 e decreto del Ministro dello sviluppo economico 18 dicembre 2017);
- 20 milioni di euro di risorse del Fondo per la crescita sostenibile destinati ad interventi nel capitale di rischio (decreto del Ministro dello sviluppo economico del 23 marzo 2018);
- 916,5 milioni di euro di ulteriori risorse del Fondo Sviluppo e Coesione (FSC) 2014-2020 (Deliberazioni CIPE n. 25/2016 e 52/2016);
- 67,4 milioni di euro di risorse del Fondo Sviluppo e Coesione destinati a programmi di sviluppo promossi da piccole e medie imprese nel territorio della regione Sicilia.

A valere sull'assegnazione di risorse del Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020 (Deliberazione CIPE n. 25/2016), con decreto ministeriale 9 maggio 2017, come modificato dal decreto ministeriale del 5 marzo 2018, è stata costituita una riserva, pari a 340,73 milioni

di euro, per il finanziamento degli Accordi di sviluppo e degli Accordi di programma. Le suddette risorse potranno essere utilizzate nel rispetto dei vincoli territoriali indicati nel Piano operativo “Imprese e competitività FSC 2014-2020”. Possono concorrere al finanziamento dei Contratti di sviluppo anche le Regioni interessate dai programmi di investimento, anche attraverso la sottoscrizione di specifici Accordi di Programma. Per il finanziamento dei Contratti di sviluppo sarà possibile, inoltre, ricorrere alle economie registrate a valere sulle assegnazioni relative al precedente periodo di programmazione, compatibilmente con eventuali limiti temporali previsti per il loro utilizzo.

Altri incentivi sono disponibili in termini di “patent”: il decreto "Patent Box" del 28 novembre 2017 (recante le disposizioni di revisione del precedente decreto del 30 luglio 2015) prevede un regime opzionale di tassazione per i redditi derivanti dall'utilizzo di software protetto da copyright, di brevetti industriali, di disegni e modelli, nonché di processi, formule e informazioni relativi ad esperienze acquisite nel campo industriale, commerciale o scientifico giuridicamente tutelabili. Possono esercitare l'opzione i soggetti titolari di reddito d'impresa, indipendentemente dal tipo di contabilità adottata e dal titolo giuridico in virtù del quale avviene l'utilizzo dei beni. L'opzione deve essere esercitata nella dichiarazione dei redditi relativa al primo periodo d'imposta per il quale si intende optare per la stessa, è valida per cinque periodi di imposta, è irrevocabile e rinnovabile.

Rientrano nell'ambito dell'agevolazione i redditi derivanti dall'utilizzo di software protetto da copyright, di brevetti industriali per invenzione e per modello di utilità e certificati complementari di protezione, di disegni e modelli e di processi, formule e informazioni relativi a esperienze acquisite nel campo industriale, commerciale o scientifico giuridicamente tutelabili, nonché dall'utilizzo congiunto di due o più dei suddetti beni immateriali, collegati tra loro da un vincolo di complementarietà ai fini della realizzazione di un prodotto o di una famiglia di prodotti o di un processo o di un gruppo di processi. Il regime ha l'obiettivo di rendere il mercato italiano maggiormente attrattivo per gli investimenti nazionali ed esteri di lungo termine, tutelando al contempo la base imponibile italiana, in quanto:

- incentiva la collocazione in Italia dei beni immateriali attualmente detenuti all'estero da imprese italiane o estere;
- incentiva il mantenimento dei beni immateriali in Italia, evitandone la ricollocazione all'estero;
- favorisce l'investimento in attività di ricerca e sviluppo.



#### **Capitolo 4: il ruolo della formazione in ottica 4.0**

Come approfondito nei precedenti capitoli l'accelerazione tecnologica e la sempre più ampia competizione anche su scala globale chiedono “nuovi modelli di business”: la maggioranza di chi dirige una azienda ne è consapevole e per questo motivo è importante poter contare su un management preparato e attento al cambiamento e alla ricerca di nuovi modelli di *governance*, agili e flessibili. In generale viene considerato molto importante il contributo che il management può dare proprio nel promuovere l'innovazione dei modelli di business. La capacità critica che viene richiesta ai manager è quella di anticipare le tendenze del mercato e di integrare trasversalmente asset e competenze, attraverso la combinazione di *hard skills* (competenze tecniche e specialistiche) e *soft skills* (competenze comportamentali), utili a rendere omogeneo il processo di cambiamento a tutti i livelli. (Il Sole 24 Ore “Manager 4.0 per far crescere la produttività”). L'obiettivo finale è cercare di spingere le imprese, comprese le PMI, verso l'alto valore aggiunto e l'alta produttività: in quest'ottica è necessario che il manager si affianchi alla figura dell'imprenditore unendo le competenze in una logica 4.0.

La trasformazione che sta avvenendo all'interno delle imprese oggi in ottica di impresa 4.0 comprende l'implementazione di nuove tecnologie e innovazioni del sistema produttivo. Di conseguenza è necessario un adeguamento anche delle competenze che servono per poter gestire queste nuove tecnologie, per cui diventa fondamentale la formazione del personale. Le imprese devono investire in questo senso perché, per aumentare il proprio vantaggio competitivo e stare al passo con l'evoluzione occorre un aggiornamento per quanto riguarda la tecnologia utilizzata, ma al tempo stesso c'è l'esigenza del personale competente per poter gestire tali innovazioni.

Nei prossimi anni le imprese saranno necessariamente costrette ad affrontare la sfida della quarta rivoluzione industriale, la cosiddetta “Industry 4.0”, la quale comprende la totale automazione ed interconnessione delle produzioni. L'impresa diventerà, come già accennato, una *Smart Factory*, cioè una “fabbrica intelligente”, che dovrà controllare e gestire in autonomia i processi produttivi attraverso l'utilizzo di nuovi strumenti intelligenti e nuovi software per la strutturazione di dati e macchine. Le tecnologie chiave che stanno alla base di questa trasformazione riguardano diversi ambiti come ad esempio la cyber security, i big data,

cloud computing, realtà aumentata, robotica, prototipazione rapida, *radio frequency, identification and tracking*, superconnessione degli impianti e stampa 3D. In quest'ottica si percepisce quanto siano necessarie competenze professionali adeguate, le quali si possono formare internamente attraverso il learning by doing oppure acquisire assumendo personale qualificato. Le figure professionali rilevanti per *Industry 4.0* sono riconducibili a tre categorie fondamentali:

- professioni inerenti il trattamento e l'analisi delle informazioni (big data, business intelligence);
- professioni attinenti alla progettazione di applicazioni associate ai nuovi media e ai social network;
- professioni legate all'automazione dei processi produttivi e logistici.

La ricerca di queste figure professionali da parte delle aziende rappresenta un indicatore del percorso di trasformazione intrapreso in tale direzione. L'interconnessione tra le varie fasi dei processi aziendali, caratteristica imprescindibile delle nuove "fabbriche intelligenti", non può prescindere dalla capacità di sviluppare applicativi in grado di consentire tale integrazione. Accanto alle competenze di tipo tecnico sono richieste, in tema di *soft skills*, la capacità di lavorare in team, il *problem solving*, le abilità comunicative e relazionali e la flessibilità, sia in termini di spostamento che in termini di orario. L'esperienza è un fattore molto importante per certe figure professionali, così come lo sono certi aspetti caratteriali quali la precisione, affidabilità e determinazione, unitamente alla capacità di gestire lo stress. La formazione sia per chi dovrà entrare nel mercato del lavoro e sia per il personale già presente all'interno dell'impresa, diventa un altro ambito fondamentale accanto alla necessaria trasformazione in ottica di industria 4.0.

Uno degli obiettivi da perseguire per aumentare la propria competitività è quello di cercare di potenziare il legame tra il mondo dell'istruzione, dell'università, della ricerca e il mondo dell'impresa, in modo da poter creare profili coerenti con ciò che il mercato richiede. L'aggiornamento, rafforzamento, adeguamento dei dipendenti per riqualificare le diverse professionalità e ridisegnare modalità lavorative deve essere il punto di partenza per le imprese che vogliono progredire e mantenere alta la propria competitività in un mercato ormai pervaso dalla quarta rivoluzione industriale. La formazione deve essere continua in modo da procedere di pari passo con l'evoluzione tecnologica della fabbrica intelligente e la trasformazione deve riguardare tutti i livelli aziendali, dal management al vertice fino agli operai alla base. Un ambito nel quale sarà importante investire è quello dei dati, che diventeranno un fattore fondamentale nella produzione del ventunesimo secolo. "È necessario

adottare misure volte a incoraggiare gli investimenti nei dati che abbiano ricadute positive sulle aziende stesse e tra di esse”. (Rapporto Ocse “*The next production revolution: implication for governments and business*” traduzione executive summary). L’utilizzo dei dati merita un attento esame in termini di ostacoli alla gestione e condivisione degli stessi, soprattutto in riferimento alle recenti problematiche e criticità in merito alla privacy e alla sicurezza digitale. In particolare, a questo proposito, la qualità dell’infrastruttura digitale e il relativo accesso a potenti sistemi informatici costituirà un elemento fondamentale per le imprese che operano in svariati settori. Di conseguenza, diventa cruciale la formulazione di politiche efficaci nel campo della ricerca scientifica e dello sviluppo tecnologico: la complessità di certe tecnologie spesso supera le capacità di ricerca anche di una grande impresa e quindi diventa necessaria una vasta gamma di partenariati di ricerca pubblici e privati. L’assenza di competenze adeguate rischia di essere un elemento di debolezza per il sistema; è importante lo sviluppo tecnologico ma esso deve essere accompagnato da una crescita anche nella formazione del personale adeguato a gestirlo. Secondo quanto emerge da un’analisi elaborata sugli utenti di LinkedIn, è stata creata una roadmap delle *25 hard skills* più richieste dalle aziende nel 2018. Dal *cloud computing* al *data mining* tutte le *skills* elencate facilitano una rapida collocazione nel mondo del lavoro e buoni guadagni; tuttavia impongono un aggiornamento continuo. In quest’ottica i *Massive open online courses* (Mooc) offrono oltre 2000 corsi nei settori della programmazione e del computer e data service, occasione unica per acquisire nuove competenze da aggiungere al proprio profilo professionale. In particolare due tipologie di *skill* hanno visto una crescita esponenziale nell’offerta di corsi *verified* e specializzazioni online: la programmazione con Python e lo studio-progettazione degli analytics. Sono attivi diversi Mooc che prevedono corsi di diversa durata, livello e prezzo che possono rispondere alle esigenze di diversi utenti. Per i più motivati, i Mooc offrono anche accesso diretto all’altissima formazione della Ivy League americana. Il Georgia institute of technology è stato il primo a lanciare, nel 2013, un master in Computer science interamente online e del costo complessivo di 7.000 dollari, totalizzando in quattro anni 6000 iscrizioni e diverse centinaia di studenti diplomati. (il Sole 24 Ore “Duemila corsi a distanza per rafforzare le *hard skill*”).

Come accennato in precedenza, in termini di gestione della tecnologia e delle innovazioni, un’altra caratteristica di certe figure professionali della quale necessitano le imprese è data dalla capacità di gestione della tecnologia. I manager hanno a che fare con imprese sempre più articolate e complesse anche dal punto di vista tecnologico, di conseguenza risulta necessario avere delle specifiche competenze di gestione. Il Technology Management visto

come *dynamic capability* (Teece et al. 1997) consiste nella pianificazione, direzione, controllo e coordinamento dello sviluppo e implementazione di capacità tecnologiche atte a definire e realizzare gli obiettivi strategici e operativi di un'organizzazione. Per poter individuare che cosa effettivamente fa un technology manager è necessario chiarire le differenze tra innovazioni tecnologiche e TM. Nel primo caso si tratta di un ambito che comprende tematiche come il processo di innovazione tecnologica e politiche di sviluppo, nel secondo invece si tratta di una forma di struttura organizzativa volta a facilitare l'innovazione. I due concetti tendono a sovrapporsi nel caso in cui un'innovazione è basata sullo sviluppo di una nuova tecnologia. Vi sono una serie di attività/capacità con le quali i *technology managers* interagiscono quotidianamente nello svolgimento del loro lavoro:

- acquisizione: riguarda il fatto di come l'impresa ottenga le tecnologie che possono essere utili per il suo business; queste possono essere sviluppate internamente, attraverso diverse forme di collaborazione, oppure possono essere acquisite dall'esterno.
- sfruttamento e commercializzazione, attraverso la realizzazione dei benefici attesi che avviene tramite l'effettiva implementazione, assorbimento e utilizzo della tecnologia all'interno dell'impresa. Le tecnologie vengono acquisite attraverso il trasferimento, ad esempio nel passaggio dall'area R&S al reparto produzione, oppure da partner esterni al reparto di produzione interna.
- l'identificazione della tecnologia è necessaria in tutte le fasi del processo di sviluppo e del ciclo di vita del mercato. Questo processo considera i cambiamenti di mercato allo stesso modo degli sviluppi tecnologici. L'identificazione comprende ricerca, controllo, attività di audit, raccolta di dati e processi intelligence per tecnologie e mercati.
- apprendimento: è una parte critica delle competenze tecnologiche, si sviluppa analizzando i progetti tecnologici e i processi portati avanti all'interno e all'esterno dell'impresa. Questo processo è fortemente correlato all'attività di technology management.
- protezione: include processi formali come i brevetti e altro tipo di restrizioni, ed è necessario in modo da proteggere le proprietà intellettuali all'interno dell'impresa, comprendendo la conoscenza e l'esperienza intrinseche nei prodotti e sistemi manifatturieri.
- la selezione tiene conto delle strategie a livello di impresa e richiede la presenza di obiettivi e priorità sviluppati a livello di business strategico. Il processo di selezione si

allinea successivamente con le decisioni in tema di tecnologia e la strategia di business.

La domanda di *technology managers* e delle capacità che ci si aspetta da loro è in crescita principalmente per tre ragioni:

1. la costituzione e crescita di imprese basate su nuove tecnologie, unitamente allo sviluppo e implementazione di nuove tecnologie all'interno di grandi imprese, contribuisce all'aumento della domanda di figure professionali con le caratteristiche dei *technology managers*.
2. anche se il TM è una professione richiesta soprattutto da imprese altamente tecnologiche, sia in termini di sviluppo che di utilizzo delle stesse a livello produttivo, l'impatto della tecnologia pervade tutti i settori. Di conseguenza una figura professionale come il technology manager è richiesta anche da parte di imprese che non sono "*technology-based o manufacturing focused*" (Chang et al. 2014).
3. oltre che all'interno delle imprese, i *technology managers* sono richiesti anche dalle organizzazioni governative e istituzioni. La crescita dell'investimento pubblico e privato in tecnologia si è manifestato in numerose strategie imprenditoriali e trasferimenti di tecnologia a livello regionale e nazionale. Questo sviluppo si traduce nella crescita della ricerca collaborativa e nella commercializzazione che richiedono maggiormente *technology managers*.

L'istruzione e le competenze di un manager in grado di gestire innovazione e tecnologie sono il frutto di conoscenze sviluppate nel corso del tempo in riferimento a: conoscenza della tecnologia, conoscenza di tematiche di gestione legate alla tecnologia, conoscenza della gestione in generale, conoscenza delle discipline di supporto. L'obiettivo è quello di creare figure di eccellenza che siano in grado di gestire molteplici situazioni: si fa sempre maggiore affidamento sul talento e sulla creatività umana, qualità da sviluppare per poter interagire costruttivamente con le intelligenze artificiali. Un altro fattore chiave che deve avere un buon manager in quest'ottica è quello di saper gestire il portfolio di diversi progetti detenuti dall'impresa; cercare di massimizzare il flusso di informazioni stimolando la creatività e la crescita. Il manager deve essere in grado di interfacciarsi e collaborare virtuosamente con il resto dell'organizzazione e della comunità, senza limitarsi a seguire e portare a termine i diversi progetti.

I futuri manager che vogliono intraprendere questo tipo di professione necessitano di capacità e competenze specifiche unitamente a una formazione adeguata che consenta loro di affrontare al meglio le varie situazioni che vengono a crearsi. In quest'ottica le istituzioni



dovrebbero rivedere i propri programmi di istruzione per formare gli studenti in modo da venire incontro alle esigenze delle imprese, le quali sono in una fase di maturazione e cambiamento tecnologico. Non è un argomento di semplice trattazione e dal quale emergono soluzioni immediate in quanto le imprese necessitano di capacità dinamiche per innovazioni rapide e utili in merito a strategie, prodotti, processi e servizi, da elaborare però attraverso nuovi modelli di business. I *technology manager* devono acquisire la conoscenza e avere le capacità sufficienti a permettere loro di rendere un'impresa effettivamente competitiva sul mercato mondiale. Questa figura professionale deve possedere un'adeguata formazione, conoscere e saper gestire gli incentivi e le altre forme di sostegno allo sviluppo delle imprese innovative. Inoltre, è necessaria la capacità di integrazione e collaborazione all'interno dell'azienda stessa; il manager non deve risultare come una figura a sé che persegue i propri obiettivi distintamente dalla realtà aziendale ma esserne parte integrante e contribuire alla sua crescita. Tra le varie caratteristiche e competenze utili che il *technology manager* ideale deve possedere e apprendere possiamo indicare:

- capacità interdisciplinari
- capacità di lavoro in team e apprendimento
- gestione creativa
- sviluppo di nuove tecniche di marketing e nuovi prodotti
- gestire la tematica della sostenibilità lungo tutta la catena di fornitura
- comunicazione tra le diverse aree e discipline aziendali
- gestione di team multidisciplinari
- gestione dei servizi
- analisi di dati
- sviluppo di nuovi modelli di business
- capacità imprenditoriali

Unitamente a queste caratteristiche un buon *technology manager* deve avere una mente aperta e una visione culturale di ampie prospettive. Inoltre una caratteristica importante è il possesso di conoscenze delle discipline economiche: chi gestisce una realtà aziendale deve possedere delle conoscenze quantomeno di base per capire la logica economica sulla quale si fonda la realtà dell'impresa. Conoscenze di tipo maggiormente ingegneristico quindi vanno sempre e comunque affiancate a nozioni di tipo economico e aziendalistico. Il *technology manager* è una figura che sta andando delineandosi recentemente in seguito alla trasformazione che sta avendo luogo tra le imprese in seguito alla quarta rivoluzione industriale, la cd. "rivoluzione digitale". Di conseguenza le capacità e competenze distintive sono ancora in via di

definizione e vanno ad integrare alcune caratteristiche necessarie che ciascun manager deve possedere. Sicuramente una marcia in più che il *technology manager* deve avere è data dalla capacità di leggere le evoluzioni tecnologiche e saperle anticipare, in modo da comprenderle al meglio e gestirle nel modo migliore per guidare l'impresa nel percorso di crescita tecnologica necessario ad aumentarne la competitività e consolidarne il business.

Per quanto riguarda il panorama delle imprese italiane, queste ultime sono in una fase di aggiornamento e adeguamento dal punto di vista tecnologico e digitale delle proprie infrastrutture e competenze interne. A tal proposito sono risultati molto utili e vantaggiosi gli incentivi statali in termini di credito d'imposta, super e iper ammortamento e simili che hanno agevolato gli investimenti delle imprese per "attrezzarsi" con gli strumenti giusti per poter affrontare la quarta rivoluzione industriale. Tuttavia una volta formate le imprese si rende necessario formare il personale adeguato, infatti il gap di know-how creato dall'accelerazione nella digitalizzazione di processi e prodotti è un problema italiano ma anche condiviso a livello globale. Come evidenziato nel *World Manufacturing Forum Report 2018* la rinascita per le imprese deve basarsi sulle competenze e sul know-how e non focalizzarsi sul prodotto come in passato per poter determinare una leadership di mercato. I leader delle grandi imprese che oggi hanno un ruolo da protagonisti sul piano internazionale quali Google, Amazon, Facebook e Alibaba per esempio, combinano prodotti e servizi per fornire al cliente un'esperienza emozionale di acquisto, spesso tralasciando capacità di tipo manifatturiero. Il segreto di questo successo è legato al possesso di conoscenze (capire cosa sono i dati di cui si dispone e come utilizzarli) e *know-how* (sapere come fare ciò di cui c'è bisogno) di livello superiore alla concorrenza. Anche il Fondo Monetario Internazionale nel report *Technology and the future of work* riconosce che aggiustamenti e cambiamenti collegati alla digitalizzazione e all'evoluzione tecnologica in ottica di Industria 4.0 siano stati difficili. La trasformazione tecnologica ha modificato anche il mercato del lavoro eliminando totalmente alcune professioni, cambiandone altre e introducendone di nuove, in seguito anche al passaggio da un mercato maggiormente basato sulla manifattura a uno improntato sui servizi. Tuttavia le fabbriche del futuro non saranno senza lavoratori ma richiederanno nuove capacità e competenze che gli impiegati di oggi ancora non possiedono: questo rappresenta un'ulteriore sfida per le imprese. La mancanza di personale con le competenze adeguate a gestire determinate tecnologie può rappresentare addirittura una barriera esistente o sicuramente emergente alla trasformazione digitale delle imprese stesse. Per fare un esempio, solo negli Stati Uniti, per effetto della ridotta offerta di personale formato in modo adeguato, si stima che nel 2030 vi saranno quasi otto milioni di posizioni "scoperte", tradotte in un

mancato output di 607 miliardi di dollari. (Il sole 24 ore “la carenza di competenze *hi-tech* rallenta la crescita di Industria 4.0).

In Italia si vuole cercare di rivalutare il settore manifatturiero, a tale scopo è nata la *partnership* tra Confindustria Lombardia, Politecnico di Milano e IMS. Tale settore è considerato motore di sviluppo e di inclusione, generatore di posti di lavoro di alta qualità, booster per innovazione e ricerca, in sintesi il miglior investimento possibile per uno sviluppo sostenibile e duraturo. Tornando al *World Manufacturing Forum Report 2018* citato in precedenza, lo stesso individua una serie di sfide per l'industria del futuro, dal problema della scarsità delle risorse all'energia, dalla gestione efficiente dei dati alla loro protezione, mantenendo tuttavia al primo posto il nodo delle competenze. Questo problema emerge proprio perché le aree che nei prossimi anni sono viste generare i maggiori vantaggi competitivi per le imprese quali robotica, analisi produttive, *internet of things*, sensoristica avanzata e big data, sono proprio quelle in cui è più evidente la scarsità del know-how in questo momento e anche in prospettiva. Nel caso delle industrie italiane molte hanno sfruttato gli incentivi del programma impresa 4.0 per investire e adeguare la struttura delle proprie aziende in vista della quarta rivoluzione industriale. Tuttavia tali incentivi verranno modificati e ridotti, scelta non indicata secondo i manager e gli imprenditori italiani. La visione iniziale sembrava più ampia in quanto accanto ai bonus erano previste anche azioni sulla formazione, la creazione di un ecosistema innovativo articolato attorno a *digital innovation hub* e *competence center*. Un piano innovativo volto a creare un paese *smart* e connesso, al passo con i recenti sviluppi, che ora sembra ricevere una battuta d'arresto. Si rischia di inceppare un meccanismo che si sta avviando bene guardando i record per produzione e consumo interno di macchine utensili, lo scatto a doppia cifra degli investimenti in macchinari e attrezzature, il loro contributo più consistente al Pil sono gli indicatori macroeconomici maggiormente evidenti che sono il risultato di scelte di investimento e comportamenti singoli. Le imprese devono investire ma non tutte sono nella condizione di poterlo fare per mancanza di finanziamenti, per problemi strutturali o dimensionali e molte contano sugli incentivi statali. Il cambiamento delle caratteristiche imprenditoriali del Paese è necessario e di conseguenza andrebbe sostenuto dallo Stato, il quale dovrebbe sostenere la crescita economica e lo sviluppo. Un primo passo sembrava fosse stato fatto in termini di tecnologie e strutture mentre adesso emerge il gap della formazione del personale competente necessario a sostenere tale trasformazione. Appare subito chiaro quanto risulti utile in una particolare circostanza come questa la presenza di manager orientati allo sviluppo e alla gestione ottimale delle tecnologie, quindi aventi competenze e capacità in più.



## Conclusioni

Il presente elaborato è stato redatto con l'obiettivo di analizzare la gestione delle tecnologie e delle innovazioni da parte del management delle imprese. Partendo dal percorso storico attraverso l'evoluzione e il progresso dell'uomo, proseguendo oltre le Rivoluzioni industriali, arrivando al ruolo più centrale e importante che assumono oggi gli investimenti nell'area di business aziendale Ricerca e Sviluppo sono emersi diversi concetti. Innanzitutto l'impresa stessa e il modo di fare business si sono evoluti, sono nate nuove categorie particolari di imprese pensate proprio per interagire al meglio con i cambiamenti che si sono verificati nell'ambiente all'interno del quale esse operano. Difatti è opportuno sottolineare che oggi le imprese agiscono quali attori economici in circostanze molto imprevedibili. L'avvento della globalizzazione e di internet hanno rivoluzionato il modo di produrre delle imprese e il rapporto tra impresa e cliente/consumatore. Sono state abbattute le barriere fisiche e spaziali esistenti in precedenza, e di conseguenza le imprese devono gestire questo cambiamento. Sono cambiate molto anche le tecnologie di cui gli imprenditori e i manager possono disporre insieme al modo di concepire gli investimenti in innovazione. Infatti oggi un'impresa non può permettersi di non essere innovativa perché rischia di restare indietro rispetto ai concorrenti e nella peggiore delle ipotesi può essere costretta ad uscire dal mercato. L'impresa stessa ha visto un percorso sempre più evolutivo passando per la produzione di massa, evolvendo la propria struttura in termini di *lean production* e *mass customization*, fino ad arrivare all'impresa innovativa di oggi. Vi sono diverse tipologie di innovazioni e tecnologie di cui un'impresa può appropriarsi e può gestire all'interno del proprio business per crescere, aumentare i propri profitti e diventare maggiormente competitiva. Detenere ad esempio il monopolio su una certa tecnologia innovativa o su un'innovazione radicale che può portare grandi cambiamenti, fornisce sicuramente un importante vantaggio competitivo. Il periodo storico attuale può essere considerato di "terza generazione", in quanto stiamo vivendo un'era di grande sviluppo tecnologico mai accaduto in precedenza. Le innovazioni e tecnologie introdotte nel corso delle precedenti rivoluzioni industriali hanno dato una svolta in termini di progresso e qualità di vita della popolazione ma la rivoluzione tecnologica sta modificando radicalmente la società. Con l'avvento di internet e delle ICT (*Information and Communication Technology*), unitamente allo sviluppo del fenomeno della globalizzazione, vi è stato un cambiamento radicale nella quotidianità di ciascuno di noi. Oggi siamo sempre connessi, attenti all'etica e alla professionalità delle imprese, a quello che vogliono comunicarci, non ci accontentiamo più di acquistare semplicemente prodotti e le aziende devono adeguarsi alle nostre esigenze. Di conseguenza se in precedenza non veniva data

grande importanza al ruolo dell'investimento in ricerca e sviluppo, i manager di oggi sanno bene che stiamo vivendo un'epoca in cui è fondamentale l'interazione tra l'area di Ricerca e Sviluppo e le altre aree aziendali. Un manager di questi tempi non si trova più a dover implementare una strategia competitiva di sviluppo produttivo ma deve tenere conto anche del portafoglio di tecnologie e innovazioni detenute dall'impresa. Nell'elaborare tale strategia bisogna considerare diverse variabili quali il tipo di attività svolta, le dimensioni dell'impresa, il settore di riferimento, i *competitors*, le tecnologie a disposizione e quelle che si possono acquisire, le tempistiche di realizzazione e implementazione e così via. La "terza generazione" considera un approccio integrato delle diverse materie, dove la realtà aziendale non è isolata e inconsapevole di quello che le succede attorno focalizzandosi solo sul prodotto. L'azienda diventa innovativa e per intraprendere tale percorso necessita di figure professionali adeguate come il *technology manager*, il quale sa che nella gestione deve tenere conto anche di tecnologie e innovazioni. Vi sono diversi strumenti che il manager può utilizzare, formulando una strategia in modo esplicito e documentandola oppure integrando diversi aspetti nella strategia aziendale più generale.

Tuttavia gli investimenti necessari allo sviluppo tecnologico e innovativo sono spesso ingenti e le imprese di minori dimensioni faticano a trovare le risorse per poter fare fronte a questo tipo di impegno. Sotto questo aspetto risultano sicuramente avvantaggiate le imprese multinazionali, di maggiori dimensioni e che operano a livello internazionale. Infatti un altro aspetto da tenere in considerazione è che la competizione non opera più a livello nazionale ma, grazie al fenomeno della globalizzazione, si è spostata su un piano internazionale. Clienti e fornitori di tutto il mondo sono più "vicini" grazie alle nuove tecnologie e sempre più connessi attraverso internet. Di conseguenza vengono elaborate nuove strategie per l'acquisizione di particolari competenze tecnologiche. Ad esempio l'impresa multinazionale che effettua un investimento diretto estero per penetrare un nuovo mercato e creare alleanze strategiche per lo sviluppo locale della filiale. Infatti le competenze tecnologiche e innovative possono essere acquisite anche dall'esterno, tramite alleanze e collaborazioni con partner strategici. La condivisione non è più vista in modo negativo dal lato di minori profitti ma, dato l'elevato livello di rischio a cui si va incontro nel processo innovativo, viene vista come un'opportunità di condivisione dello sforzo tecnologico per raggiungere un determinato risultato. Inoltre la vicinanza geografica a particolari aree fortemente innovative fornisce dei vantaggi in quanto si possono sfruttare gli *spillover* di conoscenza ed entrare a far parte di un network di relazioni che possono portare alla costituzione di rapporti di scambio utili a tutti i partecipanti. Tutto ciò porta ad un ulteriore cambiamento per le aziende, le quali devono

rivedere il proprio modello di business in una prospettiva di maggiore apertura. L'impresa non è più un soggetto che può permettersi di considerare la propria attività senza tenere conto di cosa succede all'esterno e di quello che fanno i *competitors*. Per quanto riguarda le attività innovative l'impresa ha la tendenza a tutelarsi attraverso la brevettazione, in modo da avere la certezza di poter sfruttare i vantaggi derivanti dal monopolio di una determinata innovazione per un certo periodo di tempo. Tuttavia esistono comunque metodi che i concorrenti possono utilizzare per appropriarsi dell'innovazione quali ad esempio il *reverse engineering*, per cui il brevetto rappresenta uno strumento di tutela ma non copre tutti i rischi. Analizzando la situazione da questo punto di vista risulta maggiormente vantaggioso creare alleanze e collaborazioni con i partner piuttosto che isolarsi e proteggersi con brevetti e certificazioni simili. Esistono diversi tipi di collaborazioni che le imprese possono costituire, potendo sfruttare sicuramente il vantaggio di disporre delle risorse del partner e ridurre le tempistiche di raggiungimento degli obiettivi prefissati. Anche la creazione di un *network* di relazioni e cooperazioni fa parte della strategia aziendale, aspetto che il *technologymanager* deve tenere in considerazione e se possibile sfruttare. L'aspetto forse apparentemente negativo è rappresentato dalla condivisione dei risultati e dei profitti con il partner dato che entrambi hanno accesso alle informazioni dell'altro e l'alleanza è stata creata anche con lo scopo di dividere gli eventuali utili. Tuttavia una volta acquisita la tecnologia o implementata l'innovazione questa può essere sfruttata in diversi modi all'interno dell'azienda. Ad esempio una tecnologia pensata per un particolare prodotto può essere riadattata e utilizzata efficacemente per un altro prodotto differente, oppure un'innovazione pensata per il mercato può essere riadattata e integrata internamente permettendo una maggiore efficienza e riduzione degli sprechi. Paragonando dunque i modelli di business più o meno aperti delle imprese appare chiaro che bisogna evolversi verso una maggiore apertura, perché si possono cogliere e sfruttare diverse opportunità che altrimenti non si presenterebbero. Non si può negare in ogni caso che tale processo di "conversione" sia complesso e richiederà determinate tempistiche perché non è semplice modificare la mentalità alla base dell'agire imprenditoriale. Oltre all'evoluzione del modello di business che sta determinando un radicale cambiamento nella mentalità imprenditoriale del modo di fare business, stanno emergendo anche nuove tipologie di imprese. Si sente sempre più parlare di start up e Pmi innovative, imprese con particolari caratteristiche che, prima dello sviluppo tecnologico degli ultimi decenni, non sarebbero mai esistite. Una caratteristica fondamentale di queste particolari imprese è proprio quella di essere innovative, pensate per produrre nuovi prodotti, utilizzare nuove tecnologie, realizzare innovazioni.

Per quanto riguarda l'Italia in particolare sono stati elaborati diversi piani di sussidio in riferimento alle direttive europee in termini di Industria 4.0. Tali incentivi rientrano nel programma di Impresa 4.0, il quale riprende appunto le linee guida di Industria 4.0, piano pensato per lo sviluppo tecnologico e digitale delle imprese europee. Ormai non si può più rimandare lo sviluppo e l'adeguamento delle imprese sia italiane che di tutto il mondo perché questo cambiamento deve diventare realtà. L'impresa del futuro è concepita come una “*smartfactory*” ossia una “fabbrica intelligente” dove i macchinari, le tecnologie innovative e il digitale avranno un ruolo sempre più importante. Da un certo punto di vista è opportuno considerare che le nuove tecnologie e innovazioni spesso hanno delle caratteristiche “distruttive” in termini di competenze e conoscenze esistenti, perché, per essere utilizzate al meglio, richiedono la creazione di nuovo *know-how*. Le imprese italiane possono sfruttare diversi incentivi che sono stati ideati per investire in *asset* innovativi, come ad esempio il super e iper ammortamento, sfruttabili per l'acquisizione di tutto il materiale necessario all'adeguamento tecnologico e digitale dell'impresa. Per quanto riguarda l'area di Ricerca e Sviluppo sono stati garantiti dei crediti d'imposta per l'acquisizione e la creazione di qualcosa che abbia però determinate caratteristiche di originalità e non rappresenti solamente un'evoluzione di un prodotto/processo/*asset* già esistente. Tutto questo sta accadendo perché è necessario un rinnovamento generale delle imprese, il mondo è cambiato e anche la produzione di beni e servizi deve adeguarsi a tale sviluppo. Oltre a novità da un punto di vista fisico nel rinnovamento degli impianti e degli *asset*, sarà necessario disporre anche di nuove risorse umane che siano in grado di interfacciarsi e di gestire questo processo. Importante e supportata anch'essa da incentivi statali è la formazione 4.0: la creazione di nuove figure professionali che saranno indispensabili nelle nuove imprese del futuro. Da un lato ciò comporterà la “distruzione” di alcuni posti di lavoro seguita però dalla creazione di nuove opportunità professionali. I dipendenti, collaboratori, professionisti e anche la figura sempre più cruciale per l'impresa rappresentata dal *technology manager*, devono possedere determinate competenze e capacità per fronteggiare questo sviluppo di massa.

Le nuove tecnologie e le innovazioni rappresentano una risorsa fondamentale che l'impresa deve saper gestire e sfruttare al meglio per mantenere il proprio vantaggio competitivo, migliorarsi e raggiungere i propri obiettivi in termini di profitto e di crescita. È importante essere a conoscenza di ciò che accade nell'ambiente esterno, tenendo conto anche delle caratteristiche dell'ambiente interno, delle capacità e risorse disponibili, delle opportunità che si possono cogliere e di altre numerose variabili che possono fare la differenza nel successo della strategia aziendale. Un buon *Technology Management* rappresenta un nuovo obiettivo



che la “fabbrica intelligente” deve necessariamente porsi, considerando la propria posizione nel contesto internazionale e fortemente competitivo in cui opera. A tal proposito un ruolo sempre più importante deve essere attribuito alla figura professionale del *technology manager*, il quale andrà ad occuparsi della gestione di tecnologia e innovazione integrata nella gestione aziendale. Di conseguenza chi ricopre questo incarico dovrà possedere, oltre alle capacità e competenze tipiche del manager, anche altre *skills* particolari e adeguate per poter prendere le migliori decisioni in questo nuovo ambito con cui l’impresa deve entrare in contatto e confrontarsi. In particolare il *technology manager* deve saper riconoscere il potenziale valore di una tecnologia o innovazione che può essere utile e costituire vantaggio competitivo per l’impresa.



## Bibliografia e sitografia

- Chesbrough H., 2008, *Open. Modelli di business per l'innovazione*, Milano, Egea, (edizione italiana a cura di Alberto Di Minin);
- Fagerberg J., Mowery D.C. e Nelson R.R., 2007, *Innovazione. Imprese, industrie, economie*, Carocci editore, 2007, (edizione italiana a cura di Franco Malerba, Mario Pianta e Antonello Zanfei);
- Grando A., Verona G., Vicari S., 2010, *Tecnologia, innovazione, operations*, Milano, Egea;
- Schilling M. A., 2009, *Gestione dell'innovazione*, McGraw-Hill, (seconda edizione a cura di Francesco Izzo);
- Cetindamar D., Phaal R., Probert D.R., 2016, *Technology management as a profession and the challenges ahead* in “*Journal of Engineering and Technology Management*” n. 41, pp. 1-13;
- Edler J., Meyer-Krahmer F., Reger G., 2002, *Changes in the strategic management of technology: results of a global benchmarking study* in “*R&D Management*” n.32, pp. 149-164;
- Farrukh C.J.P., Phaal R., Probert D. R., 2006, *Technology management tools: concept, development and application* in “*Technovation*” n. 26, Institute for Manufacturing, University of Cambridge, Mill Lane, Cambridge CB2 1RX, UK, pp. 336-344;
- World Manufacturing Forum, “*2018 World Manufacturing Forum Report, Recommendations for The future of Manufacturing*”, 2018;
- OECD 2017, “*The Next Production Revolution: Implications for Governments and Business*”, traduzione executive summary;
- Assolombardia Confindustria Milano Monza e Brianza e l'Università di Milano Bicocca-Crisp, “*Alla ricerca delle competenze 4.0*”, ricerca n.3 del 2015;
- <http://www.quotidiano.ilsole24ore.com/>
- <https://www.sviluppoeconomico.gov.it/index.php/it/>
- <http://www.treccani.it/enciclopedia/rivoluzione-industriale/>

## **Ringraziamenti**

L'ultima parte di questo elaborato è dedicata alle persone che mi hanno aiutato ad essere qui oggi e mi hanno accompagnato durante questo percorso di crescita sia da un punto di vista accademico sia personale.

Vorrei innanzitutto ringraziare il prof. Gianfranco Tusset, relatore di questa tesi di laurea, oltre che per l'aiuto fornitomi durante la mia carriera accademica e le diverse conoscenze che mi ha donato, per la disponibilità, cortesia e precisione dimostratemi durante tutto il periodo di stesura.

Un grazie speciale alle mie compagne di corso per il costante supporto didattico e personale Anastasia, Benedetta, Ester, Elena, Alessandra.

Grazie di cuore per esserci sempre state alle mie care amiche Cristina, Alessandra, Giulia C., Giulia S., Giorgia, Alice e Gessica.

Ai miei amici di sempre e per sempre Andrea e Federico, grazie del supporto morale e del sostegno che non mi fate mai mancare insieme a Riccardo.

Un grazie ai miei colleghi attuali, dott. Zagarese, dott. Rigillo Collizzolli, dott. Dalla Dea, Cristiano, Simona per la disponibilità dimostrata e in particolare alla dott.ssa Sottovia per la sua infinita pazienza.

Grazie al prof. Alberto Lanzavecchia per avermi dato una grande opportunità.

Un ringraziamento anche ai miei colleghi precedenti, dott. Gomiero, dott.ssa Voltan, Cristina e Veronica per avermi sempre aiutato ed essere stati comprensivi e disponibili.

Grazie anche a tutti coloro che più o meno direttamente mi hanno supportato durante questa esperienza.

Ho lasciato il meglio alla fine perché vorrei ringraziare con tutto il cuore i miei genitori, Meri e Mauro, le due persone più importanti della mia vita senza le quali non sarei mai arrivata dove sono oggi. Grazie di esserci e di farmi sentire il vostro affetto costantemente, siete davvero persone speciali e meravigliose.